МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

Главное техническое управление по строительству

Всесоюзный институт по проектированию организации энергетического строительства
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

# ПОСОБИЕ ПО СООРУЖЕНИЮ СЛОЖНЫХ ПЕРЕХОДОВ ВЛ ЧЕРЕЗ ВОДНЫЕ ПРЕГРАДЫ

15/152 ВЛ-Д

| | | |
|---|---|---|
| Заместитель директора института | 20.11.89г. | Г.Н.Зенбоген |
| Зам. отделом ЭМ-20 | 20.11.89 | Е.Н.Коган |
| Главный инженер проекта | 20.11.89 | Н.А.Войнилович |
| Главный инженер проекта | 20.11.89г. | А.А.Кузин |

Москва 1989

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата

gost.e-ecolog.ru

## СОДЕРЖАНИЕ


лист

I. Общая часть.

Область применения пособия . . . . . .4

Проект производства работ . . . . . .4

Контроль качества . . . . . .5

2. Устройство фундаментов.

Общие положения . . . . . .7

Земляные работы . . . . . .7

Свайные работы . . . . . .8

Арматурные работы . . . . . .8

Опалубочные работы . . . . . .8

Бетонирование фундаментов . . . . . .8

3. Монтаж переходных опор.

Общие положения . . . . . .9

Установка опор "падающей стрелой" . . . . . 9

Монтаж опор методом наращивания кранами УПК. . . II

4. Монтаж проводов и грозозащитных тросов.

Общие положения . . . . . I3

Монтаж проводов и тросов с визированием . . . . I4

Преодоление водной преграды . . . . . I4

Метод отмера проводов и тросов . . . . . I6

Монтаж проводов под тяжением . . . . . I7

Приложение I. Обязательное.

Основная технологическая нормативная документация по состоянию на 0I.0I.89г. . . . . I9

Приложение 2. Справочное.

Устройство монолитных железобетонных фундаментов . . . . 20

лист

Приложение 3. Справочное.

Устройство фундаментов на сваях . . . . .26

Приложение 4. Рекомендуемое.

Технологический комплект механизмов, оборудования и приспособлений по устройству фундаментов . . . . . .29

Приложение 5. Обязательное.

Схема контроля качества при устройстве фундаментов . . . . . 30

Приложение 6. Справочное.

Характеристики унифицированных переходных свободностоящих опор высотой до I00 м . . 35

Приложение 7. Справочное.

Характеристики переходных опор высотой до I00 м на оттяжках . . . . . 42

Приложение 8. Рекомендуемое.

Технологические схемы установки унифицированных переходных свободностоящих опор высотой до I00 м "падающей стрелой" . . . 49

Приложение 9. Рекомендуемое.

Технологические схемы установки переходных опор высотой до I00 м на оттяжках "падающей стрелой" . . . . . 84


| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | I5/I52 ВЛ-Д | | | |
| Зав.отд. | Коган | [signature] | 20.11.89 | Пособие по сооружению сложных переходов ВЛ через водные преграды | Стадия | Лист | Листов |
| Н.контр. | Зубрицкая | [signature] | 20.11.89 | | Р | 2 | 120 |
| Зав.гр. | Ссарин | [signature] | 20.11.89 | | Всесоюзный институт „Оргэнергострой" Отдел ЭМ-20 г. Москва | | |
| Зав.гр. | Кудинова | [signature] | 20.11.89 | | | | |
| Инж. | Смирнова | [signature] | 20.11.89 | | | | |

Формат

лист

Приложение I0. Справочное.
Технологические схемы монтажа опор методом наращивания при помощи крана УПК . . . . . 9I

Приложение II. Рекомендуемое.
Технологический комплект механизмов, оборудования и приспособлений для установки унифицированных переходных свободностоящих опор высотой до I00 м "падающей стрелой" . . . . . 98

Приложение I2. Рекомендуемое.
Технологический комплект механизмов, оборудования и приспособлений для установки переходных опор высотой до I00 м на оттяжках "падающей стрелой" . . . . . I03

Приложение I3. Рекомендуемое.
Технологический комплект механизмов, оборудования и приспособлений для монтажа опоры наращиванием краном УПК-5 . . . I04

Приложение I4. Обязательное.
Схема контроля качества при монтаже опор . . . . . I05

Приложение I5. Рекомендуемое.
Технологические схемы по монтажу проводов и грозозащитных тросов . . . . . I07

Приложение I6. Рекомендуемое.
Технологический комплект механизмов, оборудования и приспособлений для монтажа проводов и грозозащитных тросов . . . . . II5

лист

Приложение I7. Обязательное
Схема контроля качества при монтаже проводов и тросов . . . . . II7

# I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

## Область применения пособия

I.I. Пособие разработано в развитие СНиП 3.05.06-85 (Электротехнические устройства) и детализирует его положения применительно к сооружению переходов через крупные водные преграды ВЛ II0-750 кВ.

К таким переходам относятся однопролетные или многопролетные анкерованные участки ВЛ, в пределах которых проектом предусматриваются конструктивные решения фундаментов, опор, гирлянд, проводов и тросов, отличающиеся от всей линии.

I.2. Пособие предназначено в качестве руководящего и справочного материала для инженерно-технических работников, занятых составлением проектно-технологической документации, а также непосредственно осуществляющих строительно-монтажные работы на переходах.

I.3. Пособие рассчитано на производство работ по устройству фундаментов, монтажу опор, проводов и тросов электросетевыми подразделениями Минэнерго СССР, в первую очередь, на переходах, сооружаемых по освоенной технологии с применением табельных механизмов, стандартного оборудования и типовых монтажных приспособлений.

I.4. В пособии не рассматриваются специальные методы производства работ (опускные колодцы, водопонижение, взрывные работы, применение вертолетов, монтаж опор башенными кранами и т.п.) . Эти работы должны производиться специализированными организациями по соответствующим СНиП, пособиям, инструкциям.

I.5. Пособие не охватывает особых климатических, рельефных и гидрогеологических условий, где требуются индивидуальные организационные и технологические решения.

I.6. В состав пособия входят руководящие указания(текст), а также обязательные, рекомендуемые и справочные материалы (приложения), относящиеся к составлению проекта производства работ, технологии строительства и контролю качества.

I.7. Пособие, как правило, не повторяет известных положений, содержащихся в СНиП и других нормативных документах, выделяя вопросы, связанные со спецификой работы на переходах.

I.8. Пособие включает устройство фундаментов, монтаж переходных опор, проводов и грозозащитных тросов. Подготовительные, транспортные и погрузочно-разгрузочные работы не освещаются.

## Проект производства работ (ППР)

I.9. Осуществление строительства перехода без проекта производства работ, утвержденного главным инженером треста или механизированной колонны, запрещается. Отступления от проекта производства работ, допускаются только при их согласовании с организациями, разработавшими и утвердившими ППР.

I.I0. В зависимости от сроков строительства, сложности конструктивных решений и объемов работ ППР разрабатывается на сооружение перехода в целом или в отдельности на устройство фундаментов, монтаж опор, проводов и грозозащитных тросов.

I.II. ППР передается на строительную площадку не позднее, чем за 2 месяца до начала работ того цикла, для которого он составлен.

I.I2. В исходных материалах для разработки ППР, пред-



Инв.№ подл. 34745 | Подпись и дата | Взам.инв.№

ставляемых заказчиком, должны быть оговорены:

- время производства работ (зима, лето);
- особенности преодолеваемой водной преграды, включая режим судоходства и состояние дна в створе ВЛ;
- возможность доставки товарного бетона для устройства фундаментов.

I.I3. Проект производства работ должен содержать технологические схемы с указанием последовательности выполнения операций, мероприятия по обеспечению надежности и устойчивости отдельных конструкций и всего сооружения при монтаже, требования к качеству работ и решения по технике безопасности.

I.I4. В составе технологической документации должны разрабатываться рабочие чертежи опалубки для устройства монолитных железобетонных фундаментов, оснастки для закрепления такелажа на опорах, монтажных приспособлений для установки опор и подъема гирлянд с проводами.

I.I5. Переходы через крупные водные преграды, не имеющие аналогов по конструктивным решениям или условиям строительства, относятся к особо сложным объектам. До разработки ППР для них могут быть составлены "Основные положения", в которых намечаются принципиальные технологические схемы, выявляется необходимость в разработке нестандартного оборудования, определяются объемы дополнительных работ и обосновывается целесообразность привлечения субподрядных специализированных строительно-монтажных организаций.

I.I6. В приложении I приведен перечень руководящих документов и проектных материалов по состоянию на 0I.0I.89 для использования при составлении ППР и ведении работ на переходах.

Контроль качества работ.

I.I7. Производственный контроль качества строительно-монтажных работ осуществляется работниками организации, ведущей сооружение перехода с привлечением при необходимости представителей заказчика и других эксплуатирующих организаций.

I.I8. Непосредственно на переходе выполняют три стадии контроля: входной, операционный и приемочный.

I.I9. Входной контроль проводится до начала работ и включает проверку комплектности и соответствия поставляемых конструкций, элементов и деталей рабочим чертежам, государственным стандартам и техническим условиям.

Обнаруженные при входном контроле дефекты должны устраняться. Раковины и выбоины на поверхности сборных железобетонных изделий заделываются цементным раствором или специальными эмульсиями. Плавно деформированные элементы стальных опор выправляются в холодном состоянии. Мелкие дефекты оцинковки стальных конструкций и линейной арматуры закрашиваются. Поверхность изоляторов очищается от краски, цемента и грязи.

При невозможности устранения обнаруженных дефектов конструкции, элементы и детали должны быть отбракованы.

I.20. Операционный (промежуточный) контроль проводится в процессе работы с целью проверки соответствия технологии требованиям норм и проекту производства работ.

Особое внимание при операционном контроле уделяется качественному выполнению операций, прямым образом влияющих на надежность сооружения-уплотнению грунта обратной засыпки фундаментов, болтовым соединениям металлоконструкций, натяжению постоянных оттяжек, опрессованию проводов и тросов.

I.2I. Приемочный контроль относится к законченным от-



Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№
3424-5

Сл.82% 43/1-80 мт-877 т500

дельным частям сооружения или завершенным технологическим операциям, в число которых входят:

при устройстве фундаментов

- подготовка свайного основания,
- разработка котлованов,
- установка арматуры и закладных деталей и анкерных болтов,
- бетонирование монолитных фундаментов и ростверков,
- установка анкерных плит под оттяжки,
- гидроизоляция бетонных поверхностей;

при монтаже опор

- укрупнительная сборка монтажных блоков и секций,
- установка опор в проектное положение,
- закрепление опор на анкерных болтах;

при монтаже проводов и тросов:

- монтаж соединительных и натяжных зажимов,
- сборка гирлянд изоляторов,
- закрепление проводов в анкерном пролете,
- соединение проводов в шлейфах на анкерно-угловых опорах,
- установка дистанционных распорок.

I.22. По объему проверочных работ различают сплошной и выборочный контроль.

Обязательной является сплошная проверка всего количества контролируемой продукции для погружаемых свай, анкерных болтов, соединений проводов и тросов.

Выборочный контроль может быть отнесен к проверке показателей при земляных работах, сборке металлоконструкций, установке дистанционных распорок.

I.23. В зависимости от периодичности выполнения различают непрерывный и периодический контроль.

При непрерывном контроле информация о параметрах технологического процесса поступает непрерывно. Такой контроль обязателен, например, при бетонировании фундаментов, сборке гирлянд изоляторов.

Периодичность контроля для отдельных видов работ определяется проектом производства работ.

I.24. Контроль качества выполняется при помощи измерительного инструмента или визуально. Результаты контроля регистрируются в актах на скрытые работы и специальных журналах работ.

К скрытым работам относятся:

- погружение свай и шпунта, включая устройство стыков свай;
- арматурные работы, включая установку закладных деталей;
- гидроизоляция подземной части фундаментов.

Запрещается производство последующих работ при отсутствии актов освидетельствования предшествующих скрытых работ.

I.25. Основными рабочими документами при производственном контроле служат строительные нормы и правила, проект производства работ и схемы контроля качества, приведенные в приложениях 5 (устройство фундаментов), [illegible] 14 (монтаж опор), 17 (монтаж проводов и грозозащитных тросов).



Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ 3474-5

Мн 8 Зк 12/87-ОС МГ-847 Т 500

## 2. УСТРОЙСТВО ФУНДАМЕНТОВ

### Общие положения

2.1. Устройство фундаментов под переходные и концевые опоры на переходах относится к общестроительным работам и должно выполняться с учетом требований соответствующих СНиП и других нормативных документов, утвержденных Госстроем СССР, а также с соблюдением правил техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии.

2.2. В приложениях 2 и 3 представлены схемы и эскизы, иллюстрирующие технологию производства работ по устройству фундаментов на примере наиболее часто применяющихся в практике сооружения переходов проектных решений-массивных монолитных железобетонных фундаментов и фундаментов из забивных свай с железобетонным ростверком.

В приложении 4 приведен состав комплекта механизмов, оборудования и приспособлений по устройству фундаментов. В приложение 5 включены критерии оценки при производственном контроле качества.

2.3. В состав работ по устройству фундаментов входят:

- разработка котлованов,
- устройство свайных оснований,
- установка арматуры и опалубки,
- бетонирование,
- нанесение гидроизоляции, если это предусмотрено проектом,
- обратная засыпка и устройство насыпей (банкетов).

### Земляные работы

2.4. Схема разработки котлована зависит от глубины заложения фундамента и грунтовых условий. В грунтах с малым притоком грунтовых вод котлованы выполняются, как правило, без крепления стенок с откосами до 1:1.

По дну котлована устраиваются канавы и водосборники, из которых вода откачивается насосами.

В грунтах с сильным притоком воды применяется искусственное водопонижение, забивка шпунта и другие специальные мероприятия, предусматриваемые проектом. Мероприятия по отводу воды должны опережать земляные работы.

2.5. При обнаружении несоответствия фактических инженерно-геологических и гидрогеологических условий перехода принятым в проекте, производится корректировка ППР.

2.6. В зависимости от базы опоры и габаритов фундамента принимается разработка общего котлована или раздельных. Если есть возможность установки механизмов на нулевом уровне и осуществления подачи конструкций и бетона с верха котлована, то рекомендуется устраивать раздельные котлованы под каждый ростверк или блок монолитного фундамента. Это уменьшает объем земляных работ, упрощает конструкцию опалубки, облегчает водоотлив.

2.7. Размеры котлована в плане должны назначаться по проектным габаритам фундамента с учетом размещения опалубки и водосборников. От боковой поверхности опалубки до низа откоса следует предусматривать проход для людей не менее 0,6 м.

2.8. При рытье котлована вынутый грунт должен укладываться таким образом, чтобы он не препятствовал перемещению и работе механизмов при установке арматуры, опалубки и подаче бетонной смеси, а также не создавал излишней нагрузки на стенки котлована, что может привести к обвалу.

Рекомендуется располагать отвал грунта не ближе 0,5 м от бровки котлована.



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Союздорпроект М., ОПС 14/11-81 РТ-366 т 2000

2.9. Разработку котлованов ведут обычно экскаватором-драглайн с соблюдением допусков, установленных СНиП и приведенных в приложении 5 .

## Свайные работы

2.10. Забивка призматических свай длиной до 12 м производится сваебойным копром СП-49Б с трубчатым дизель-молотом СП-41А. Для вспомогательных работ привлекается стреловой кран КС-4561А.

Перед забивкой выполняется подтягивание сваи к копру и подъем сваи на копер с заводкой ее в наголовник дизель-молота.

Вначале осуществляется забивка сваи на глубину до 1,5 м с высотой подъема ударной части дизель-молота не более 0,5 м.

При отсутствии нарушений в погружении сваи переходят к нормальному режиму забивки.

2.11. Перед забивкой составных свай их секции подлежат контрольному стыкованию на стройплощадке для проверки соосности и положения закладных деталей стыков. Сваи должны быть замаркированы, а в местах стыков размечены несмываемой краской для точного совпадения при погружении..

Нижний элемент составной части сваи после забивки должен выступать на 0,5-1 м над землей. После наводки верхнего элемента выполняется сварка стыка по периметру.

2.12. Опасная зона при погружении свай назначается радиусом, равным полуторной длине сваи.

## Арматурные работы

2.13. Заготовку арматурных сеток слеует производить в мастерских с доставкой на пикет после проверки их соответствия рабочим чертежам. Замена арматурной стали должна быть согласована с заказчиком и проектной организацией.

2.14. Для обеспечения точности установки анкерных болтов применяют специально запроектированные стальные подставки, жестко закрепленные в приямке с заливкой бетоном. Эти же конструкции могут быть использованы также для фиксированного опирания вертикальных и наклонных крупногабаритных арматурных сеток (рис.2-3 ). В отдельных случаях для обеспечения проектного положения арматуры могут применяться стальные подпорки или подставки из круглой и уголковой стали, собираемые по месту.

2.15. Отцепка устанавливаемых арматурных сеток и закладных деталей от крюка крана разрешается только после проверки их устойчивости и надежности закрепления.

## Опалубочные работы

2.16. Для устройства монолитных фундаментов применяется обычно опалубка из деревянных щитов, изготавливаемых в мастерских на стройплощадке (рис.2-4 ).

При наличии на переходе нескольких однотипных фундаментов и возможности последовательного бетонирования рекомендуется применять стальную опалубку (рис.2-5 ).

Точность установки опалубки определяется проектом производства работ.

## Бетонирование фундаментов

2.17. При возведении монолитных фундаментов устраивают подготовку из уплотненного слоя щебня или бетона, не допускающую утечки бетонной смеси.

2.18. Резьба анкерных болтов должна быть очищена и предохранена от попадания бетона.

2.19. Подача бетонной смеси в опалубку осуществляется из металлических бункеров, снабженных затворами.



34745

М., ОДС 14/II-81 РГ-366 т 2000

Транспортирование и подачу бетонной смеси следует производить с сохранением ее заданных свойств; запрещается добавлять воду на месте укладки смеси для увеличения ее подвижности.

Перерывы в бетонировании более одного часа не допускаются.

2.20. Не допускается опирание бункеров и вибраторов на элементы опалубки, арматуру и закладные детали.

2.21. При ожидаемой среднесуточной температуре наружного воздуха ниже $5^{0}$ и минимальной суточной температуре ниже $0^{0}$ следует соблюдать требования к производству работ в зимних условиях.

## 3. МОНТАЖ ПЕРЕХОДНЫХ ОПОР

### Общие положения

3.1. На переходах ВЛ через крупные водные преграды устанавливаются следующие виды специальных переходных опор:

- унифицированные свободностоящие опоры башенного типа высотой до 100 м(характеристики приведены в приложении 6 ),
- опоры высотой до 100 м на оттяжках (характеристики приведены в приложении 7),
- свободностоящие опоры высотой более 100м преимущественно башенного типа,
- опоры "качающегося" типа одностоечные или А-образные.

3.2. Выбор метода монтажа переходной опоры определяется, в основном, особенностями опоры и местными условиями.

Опоры высотой до 100 м при массе до 100 т рекомендуется устанавливать методом "падающей стрелы" путем поворота вокруг шарнира.

При монтаже более тяжелых опор, а также при работе в стесненных условиях, когда отсутствует место для выкладки опоры на земле и размещения механизмов, следует переходить на метод вертикального наращивания опор в проектном положении.

3.3. Концевые опоры на переходах, как правило, имеют высоту до 60 м и по технологии монтажа принципиально не отличаются от линейных анкерно-угловых и концевых опор. Их установка производится обычно поворотом вокруг шарниров с использованием А-образных стрел или стреловым краном с дотягиванием трактором.

### Установка опор "падающей стрелой"

3.4. Установка опор методом "падающей стрелы" может производиться при помощи А-образных стрел или одностоечных мачт с выпадающими устройствами. Для тяжелых опор предпочтительны одностоечные мачты (одна или две), которые могут быть установлены за осью поворота опоры ближе к центру тяжести опоры, благодаря чему снижаются величины усилий в вожжах, тяговом тросе и на фундаменты. Для опор с меньшей массой следует ориентироваться на А-образную стрелу, применение которой позволяет отказаться от боковых расчалок.

3.5. При разработке технологической схемы монтажа рекомендуется учитывать следующие положения:

- оптимальная высота монтажной мачты составляет от 1/2 до 2/3 высоты поднимаемой опоры;
- усилия в мачте растут с увеличением ее высоты;
- усилия (монтажные) в опоре растут с уменьшением высоты мачты;
- необходимо устанавливать распорки по ногам опоры, если они не предусмотрены конструкцией опоры;
- оптимальное место установки монтажной мачты-на оси по-



34745

М., ОГС 14/II-81 РГ-366 т 2000

Формат А3

ворота опоры;

- следует стремиться к применению одного тягового полиспаста, при отсутствии полиспаста требуемой грузоподъемности применять 2 или 4 полиспаста с уравнительным устройством;
- при отсутствии лебедок достаточной канатоемкости или ограниченном пути движения тяговых тракторов полиспаст может быть запасован на две сбегающие нити;
- при недостаточной жесткости ствола опоры, например, для опор на оттяжках, крепление вожжей производится в двух или более уровнях по высоте опоры;
- если на переходе выполняются монолитные фундаменты, то одновременно с ними целесообразно бетонировать якоря для тяговых полиспастов, особенно, при значительных нагрузках (до 50 т).

3.6. Последовательность работ по монтажу опоры:

- сборка опоры на земле,
- установка одной или двух монтажных мачт и сборка такелажной схемы,
- подъем опоры в вертикальное положение,
- опускание монтажных мачт и демонтаж такелажа.

3.7. Сборка опоры выполняется в исходном для подъема положении на подкладках или клетках из деревянных брусьев(шпал), соединенных строительными скобами. Опорные пяты нижней секции пристыковываются к монтажным шарнирам, закрепленным на фундаментах. Рекомендуется выкладывать опору в сторону пересекаемой водной преграды.

3.8. Установка монтажной мачты (стрелы) производится стреловыми кранами с дотягиванием тракторами. При этом обычно используется такелаж подъема опоры. Рекомендуется устанавливать мачты вертикально во избежание перегрузки от изгибающего момента в начальный момент подъема.

В зависимости от грунтовых условий под опорные части мачт и стрел устраивается деревянный или железобетонный фундамент, размеры которого подбираются исходя из допускаемого давления на грунт не более 15 т/м$^2$.

3.9. Фундаменты опоры и монтажных мачт должны быть рассчитаны на восприятие сдвигающих усилий и при необходимости раскреплены. Раскрепление фундаментов опоры осуществляется упорами, примыкающими непосредственно к монтажным шарнирам.

3.10. Крепление тросов к опоре следует выполнять, как правило, при помощи специальных монтажных деталей. Запрещается закреплять вожжи непосредственно за элементы опоры.

3.11. Установка опоры начинается с пробного подъема на высоту до 0,2 м над местом сборки с выдержкой в течение 20-30 мин.

При пробном подъеме проверяются:

- отсутствие просадок грунта под основанием стрелы,
- отсутствие деформаций, заедания и поломок узлов крепления такелажа,
- надежность якорей и крепления расчалок,
- отсутствие деформаций в поднимаемой опоре.

При обнаружении дефектов опора должна быть опущена в исходное положение.

Запрещается устранять дефекты в процессе подъема опоры.

3.12. При подъеме опоры устанавливается опасная зона радиусом не менее полуторной высоты опоры. При пересечении тяговыми канатами (полиспастами) транспортных путей должны быть выставлены сигнальщики.

3.13. Технологические схемы установки унифицированных



Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ 34745

Мн.030 43/87-ВС НТ-587 тир 500

Форма 18

свободностоящих опор представлены в приложении 8, опор на оттяжках - в приложении 9.

В приложениях 11 (4/12) приведен состав технологического комплекта механизмов, оборудования и приспособлений для монтажа этих опор "падающей стрелой" по представленным схемам.

При привязке схем к конкретному объекту в проекте производства работ в зависимости от рельефа местности и фактической массы опор по чертежам КМД следует уточнить расчетные усилия, проверить прочность приспособлений и элементов такелажа, диаметры и длины тросов. С учетом грунтовых условий на пикете выбирается конструкция якорей.

3.I4. Для унифицированных опор с восьмиболтовыми опорными узлами должны быть приняты принципиальные решения, обеспечивающие возможность поворота конструкции и посадки пят на фундаменты.

При горизонтальных пятах и высоких анкерных болтах рекомендуется использовать специальные коробки согласно рис. 8-31 узел Х

Если при заказе опоры нет возможности перейти на горизонтальные пяты и проектом предусмотрены наклонные анкерные болты, рекомендуется по согласованию с проектной организацией применить вариант с фундаментными шпильками согласно рис. 8-33. В этом случае при бетонировании фундаментов должны быть заложены и надежно закреплены "муфты", подбираемые по равнопрочности с анкерными болтами.

Монтаж опор методом наращивания кранами УПК

3.I5. Наиболее распространен монтаж переходных опор методом наращивания в проектном положении при помощи универсального подвесного крана (УПК), закрепляемого внутри ствола на смонтированных поясных элементах опоры и последовательно перемещающегося вверх по мере монтажа.

Этот метод применяется, в основном, для монтажа отдельными элементами или укрупненными плоскостными блоками решетчатых опор, выполненных из труб.

Наращивание опор с поясами из углового проката осуществимо только при обеспечении гибкости монтируемых элементов в нормируемых пределах. Если это невозможно, то следует переходить на монтаж опор пространственными структурами с использованием вертолетов, башенных кранов и другого специального оборудования.

3.I6. Разработаны и изготавливаются универсальные подвесные краны г.п. 5 т (УПК-5) и г.п. 2 т (УПК-2), эскизы которых представлены на рис. 10-1 и 10-6.

Краны УПК могут выполнять с совмещением следующие операции:

- подъем и опускание груза,
- поворот вокруг вертикальной оси,
- подъем и опускание стрелы.

3.I7. При разработке технологической схемы монтажа опоры рекомендуется учитывать следующие положения:

- количество секций ствола крана принимается в зависимости от высоты монтируемой опоры, но не менее трех;
- при приварке монтажных столиков вне узлов опоры прочность поясных элементов должна быть проверена на усилия, возникающие при работе крана;
- приварка монтажных столиков должна осуществляться на заводе при изготовлении опоры;
- приварка элементов крепления лестниц может производиться на пикете с использованием изготовленных лестниц в качестве кондукторов;
- растяжки крана должны, как правило, располагаться горизонтально, на отдельных стоянках допускается их наклон не круче $10^{\circ}$ ;



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | 3745

Инв. № подл. 8007-66 №, ОВС 14/12-81 РП-366 т 2000

- подвески крана должны располагаться под углом 30-35° к вертикали;
- с учетом перестановки крана следует предусматривать два полных комплекта подвесок и растяжек;
- лестницы следует закреплять по всем поясам опоры на полную ее высоту, а трапы и мостики располагать так, чтобы был обеспечен доступ к каждому из стыков, выполняемых на высоте;
- узел управления краном на земле (лебедки) должен располагаться вне опасной зоны.

3.18. Последовательность работ по монтажу опоры:
- установка крана в рабочее положение с закреплением временными растяжками,
- подъем краном элементов ствола опоры,
- перестановка крана по высоте путем взаимного перемещения обоймы и ствола крана с закреплением на каждой стоянке при помощи подвесок и растяжек,
- подъем траверс опоры,
- демонтаж крана.

3.19. Установка крана в рабочее положение (стоянка на земле) производится поворотом вокруг опорного шарнира с использованием А-образной стрелы высотой до 22 м. После подъема крана выполняются его испытания.

Статическое испытание заключается в подъеме на наибольшем вылете стрелы груза массой 1,25 Q, где Q - грузоподъемность крана, на высоту 0,1 м с выдержкой в течение 10 минут. Динамическое испытание производится путем 3-х кратного подъема груза массой 1,1 Q с изменением вылета стрелы и поворотом крана.

3.20. При монтаже ствола опоры на каждой стоянке сначала устанавливаются поясные элементы, затем раскосы и диафрагмы.

На земле перед монтажом должна производиться контрольная сборка элементов с проверкой точности совпадения стыковых деталей.

3.21. Процесс перестановки крана со стоянки на стоянку состоит из следующих операций (рис. 10-2):
- раскрепление верха ствола крана временными растяжками к поясам опоры,
- отсоединение двух подвесок и двух растяжек, расположенных на разных диагоналях от обоймы, и закрепление ими нижней секции ствола крана,
- отсоединение от обоймы оставшихся подвесок и растяжек,
- перестановка краном обоймы в новое положение с фиксированием ее штырем,
- закрепление обоймы к опоре подвесками и растяжками,
- освобождение низа и верха ствола крана от подвесок и растяжек,
- удаление штыря из обоймы и выдвижение ствола крана полиспастом подъема крана в новое положение, которое вновь фиксируется штырем.

При выдвижении крана из обоймы стрела фиксируется в горизонтальном положении, а тросы подъема стрелы, поворота крана и грузовой распускаются.

3.22. Монтаж траверс опоры выполняется поэлементно или посекционно краном УПК, если вылет стрелы достаточен для выполнения этой операции. При ограниченном вылете стрелы или значительной массе траверс подъем их может осуществляться при помощи парных полиспастов, закрепляемых на стволе опоры или верхней короткой траверсе.

Траверсы устанавливаются в последовательности: верхняя, средняя, нижняя.

3.23. В правилах техники безопасности по наращиванию опор выделяются требования к обслуживающему персоналу при работе на высоте и обеспечению надежного технического состояния крана в период эксплуатации.

Монтажные лестницы должны быть оборудованы металлическими дугами с вертикальными связями. Ступени лестниц должны иметь шаг по высоте не более 250 мм. Ширина лестниц в пределах 400-600 мм.

Монтажные люльки должны иметь ширину не менее 1м и ограждение по периметру, состоящее из стоек и перил на высоте не менее 1 м от рабочего настила, одного промежуточного горизонтального элемента и бортовой доски высотой 0,15 м.

3.24. При монтаже опор высотой до 100 м краном УПК устанавливается опасная зона радиусом, равным

$$R = 10 + 0{,}3H + \frac{1}{2}\ell ,$$

где H – расстояние от земли до наивысшей точки поднятого груза, м ;

$\ell$ – горизонтальная проекция поднимаемого груза, м;

$R$ – радиус опасной зоны от центра монтируемой опоры (фундамента крана УПК), м.

Для опор высотой более 100 м опасная зона назначается ППР, но не менее 50 м.

3.25. Подъем монтажников при помощи крана УПК разрешается при соблюдении следующих условий:

- грузовая лебедка должна быть оборудована ручным и электрическим приводами,
- грузоподъемный крюк должен иметь устройство для предотвращения выпадения стропа (фиксатор или защелку).

3.26. Работы на высоте по наращиванию опоры запрещаются при ветре более 12 м/с, а также при приближении грозы, ливне, сильном снегопаде, обледенении конструкций, в тумане. При температуре наружного воздуха ниже $30^{0}$ работы на высоте более 30 м должны быть полностью прекращены. Перестановку крана не разрешается производить при ветре более 5 м/с.

3.27. В приложении *10* представлены материалы по наращиванию опоры краном УПК-5.

В качестве примера принята переходная опора высотой 130 м с поясами из труб разного диаметра.

В приложении *13* приведен комплект оборудования и приспособлений для монтажа опоры наращиванием.

При привязке схем к конкретному объекту уточняется расположение стоянок крана, разрабатывается оснастка опоры и монтажные приспособления (люльки, лестницы, переходные мостики и т.п. ).

На рис.10-7 показана схема монтажа опоры "качающегося" типа краном УПК-2.

## 4. МОНТАЖ ПРОВОДОВ И ГРОЗОЗАЩИТНЫХ ТРОСОВ

### Общие положения

4.1. Выбор метода монтажа проводов и тросов на сложных переходах определяется особенностями пересекаемой водной преграды, временем производства работ и техническими возможностями монтажной организации.

4.2. В пролетах с несколькими переходными опорами, в условиях зимнего монтажа, на переходах через несудоходные реки, рекомендуется выполнять монтаж проводов традиционным методом

с визированием по рейкам.

В коротких пролетах по схеме А-А и К-К на переходах через судоходные реки следует применять метод отмера.

На переходах через судоходные реки, а также при невозможности опускания проводов по местным условиям рекомендуется при наличии специального оборудования переходить на раскатку проводов под тяжением.

4.3. В зависимости от условий перехода и производственных возможностей рекомендуется сочетать различные методы монтажа и применение различного оборудования - монтаж под тяжением, отмер, использование вертолетов, плавсредств и т.п. .

4.4. Оснастка переходных и концевых опор специальными деталями для установки монтажных блоков, закрепления лестниц, люлек и других приспособлений должна производиться, как правило, в заводских условиях при изготовлении опор.

4.5. Монтаж проводов и тросов на сложных переходах через водные преграды относится к особо опасным работам и должен производиться по наряду-допуску, в котором назначаются ответственные руководитель и исполнитель работ, а также указываются мероприятия по обеспечению безопасных условий производства работ, включая средства индивидуальной защиты, принятую систему сигнализации и др..

Монтаж проводов и тросов с визированием

4.6. В общем случае при монтаже проводов и тросов на переходе принимается следующая очередность работ:

- раскатка на одном берегу до водной преграды,
- подъем на переходную опору (при схеме К-П-П-К),
- преодоление водной преграды,
- раскатка на другом берегу до концевой опоры с подъемом на вторую переходную опору,
- поданкеровка на концевой опоре,
- визирование стрел провеса,
- подъем и закрепление натяжных гирлянд,
- установка дистанционных распорок на проводах расщепленной фазы.

4.7. При разработке технологической схемы монтажа рекомендуется учитывать следующие положения:

- в первую очередь следует монтировать грозозащитные тросы, а затем провода;
- для подъема гирлянд с проводами на переходные опоры следует применять верховые блоки, располагаемые над местом подвески гирлянды;
- при вертикальном расположении проводов на переходной опоре сначала монтируются верхние, затем средние и нижние,

4.8. В приложении I5 представлены схемы монтажа проводов и тросов на переходе через незамерзающую водную преграду.

В качестве примера принят переход ВЛ 500 кВ, сооружаемый по схеме К-П-П-К на унифицированных переходных опорах высотой до I00 м . Провода сталеалюминиевые сечением 500/336 по 2 в фазе. Грозозащитные тросы стальные марки ТК-I4I .

Преодоление водной преграды

4.9. При преодолении замерзающих водных преград рекомендуется применять раскатку проводов и тросов по льду с применением обычной технологии. Наличие ледового покрова достаточной толщины и осуществление мероприятий по усилению льда путем намораживания с укладкой битого льда и деревянных лежней с заливкой водой или устройству ледовых переправ позволяет вести раскатку тракторами с барабанов, установленных на берегу.

При недостаточной толщине ледового покрова в месте перехода и невозможности его усиления следует применять легкий вспомогательный трос, возможно, синтетический, раскатываемый вручную. Вспомогательным тросом вытягивается стальной тяговый трос, а затем провода при помощи трактора или лебедки, размещаемых на берегу. Для протаскивания тягового троса в исходное положение рекомендуется предусматривать возвратный трос.

Перед зимней раскаткой проводов необходимо произвести осмотр поверхности льда в полосе шириной не менее 20 м от оси фазы и обнаруженные полыньи обнести вешками. В процессе раскатки необходимо следить за состоянием ледяного покрова, отмечая появление трещин и полыней. В весеннее время, а также при появлении воды на льду нагрузка на лед должна быть снижена вдвое. Не допускается пребывание механизмов на льду, который начал приобретать игольчатую структуру, что обычно происходит через 4-5 дней после появления на льду талой воды.

Запрещается передвижение по речному льду толщиной менее 25 см машин массой до 3,5 т, а по льду толщиной менее 55 см - тракторов массой до 20 т. Для выхода на лед человека с инструментом (общая масса до 100 кг) достаточна толщина льда 10 см.

Для проверки прочности льда может быть рекомендовано протаскивание контрольного груза массой в 1,5 раза превышающей расчетную, буксируемого тросом.

4.10. При раскатке через незамерзающую водную преграду наиболее простым способом является укладка проводов на дно. Для применения этого метода необходимы благоприятные инженерно-геологические и гидрогеологические условия-плотное грунтовое основание без заиленности, отсутствие ям, отсутствие на дне предметов, препятствующих протаскиванию провода, сравнительно небольшая скорость течения. С целью обследования дна может быть выполнено траление тросом.

На подготовительной стадии должно быть обследовано состояние берегов в створе перехода и при необходимости спланированы спуски к воде, устроены причалы.

Барабаны с проводом погружаются на баржу автокраном и устанавливаются на раскаточные устройства. При движении баржи к противоположному берегу производится размотка провода вручную с укладкой на дно.

Провода расщепленной фазы не следует раскатывать одновременно во избежание их спутывания в воде.

При отсутствии плавсредств провода могут протаскиваться по дну предварительно раскатанным легким тросом. Этот способ не рекомендуется применять для проводов с усиленным стальным сердечником и малым числом алюминиевых повивов во избежание их повреждения.

4.11. Для преодоления водных преград, если опускание провода на дно (в воду) по местным условиям исключено, рекомендуется использовать баржи, паромы, понтоны, устанавливаемые на якорь по ширине фарватера. Время производства работ согласуется с управлением пароходства, организуется движение катеров для предупреждения судов, идущих в верхнем и нижнем течении. Для пропуска судов провод опускается в воду.

Расположение плавучих средств, стоящих на якоре, определяется их длиной и расстоянием между фазами. Оптимальным является вариант с использованием одной стоянки для монтажа всех фаз.

Для преодоления водной преграды сначала по баржам или понтонам раскатывается катером тяговый трос, разматываемый с барабана, установленного на берегу. Раскатанный трос присоеди-

няется к проводам и возвратному тросу, а на противоположном берегу - к тяговому механизму. Провода раскатываются по плавучим средствам путем вытягивания тягового троса.

Для упрощения монтажа рекомендуется выполнять тяговые и возвратные тросы из отдельных секций длиной до 200 м .

4.I2. Рекомендуется перед преодолением водной преграды поднять провод на переходную опору в раскаточном блоке или роликовом подвесе.

4.I3. Все катера, баржи и другие плавсредства должны быть обеспечены спасательными средствами. Для оказания доврачебной помощи при несчастных случаях на воде должно быть организовано дежурство катеров (лодок).

Метод отмера проводов и тросов

4.I4. Метод отмера, заключающийся в монтаже заранее отмеренных проводов и тросов без предварительного их визирования, наиболее целесообразно применять на переходах через судоходные реки, когда требуется свести к минимуму время остановок движения ("окон") на пересекаемой магистрали.

4.I5. Предварительный отмер может выполняться на специальной базе с последующей доставкой проводов к месту монтажа или в процессе раскатки провода непосредственно в створе перехода.

4.I6. На переходах, монтируемых с применением метода отмера, в состав натяжных гирлянд должны включаться регулирующие звенья для погашения погрешностей монтажа. Для проводов расщепленной фазы регулирующие звенья устанавливаются в натяжной гирлянде как со стороны опоры, так и со стороны пролета.

4.I7. Работы, связанные с отмером проводов(тросов), выполняются в следующей последовательности:

- замеры в натуре величин, необходимых для расчета длин, подлежащих расчету (гирлянды изоляторов, пролеты между опорами и высотные отметки крепления гирлянд);
- аналитический расчет длины провода, подлежащей отмеру;
- отмер проводов с опрессовкой зажимов.

4.I8. Замеры длин гирлянд производятся мерной лентой или рулеткой. При этом регулирующие звенья и винтовые стяжки устанавливаются в среднее положение.

Фактические пролеты и высотные отметки замеряются светодальномером или теодолитом. Введение в расчеты проектных значений недопустимо, так как опоры и фундаменты могут быть смещены против проектного положения.

4.I9. Методика аналитического расчета длин провода по фактически замеренным величинам представлена в приложении 15 рис. 15-7.

4.20. Для предварительного отмера провода вне монтируемого пролета необходимо наличие ровной горизонтальной площадки, на которой могла бы быть устроена мерная база. В оптимальном случае длина базы принимается равной расчетной длине провода. Рекомендуется производить отмер при монтажном тяжении. В этом случае в расчет мерной длины не вводится упругое удлинение провода.

Величина натяжения провода замеряется динамометром, врезанным между проводом и тяговым механизмом. В процессе натяжения следует исключить задевание провода за какие-либо предметы или неровности грунта, что может привести к вытяжке с усилием меньше монтажного.

Отмеренные стальные провода могут быть смотаны на барабан и доставлены на переход. Сталеалюминиевые провода с усиленным сердечником практически не могут быть смотаны на барабан без повреждений, поэтому база для их предварительного отмера должна располагаться поблизости от монтируемого пролета.

4.2I. Отмер провода последовательными частями полной длины в ходе раскатки производится без вытяжки до монтажного тяжения. Мерная длина в этом случае подсчитывается с учетом упругого удлинения провода.

База разбивается в створе раскатываемого провода (фазы) и принимается по длине не более 400м. Отмеряемый провод должен быть прямолинейным. В процессе раскатки на проводе фиксируется положение провода в поддерживающих зажимах и устанавливаются защитные муфты, если они предусмотрены проектом.

4.22. Последовательность производства работ по монтажу предварительно отмеренных длин отличается тем, что раскатанные и поднятые на опоры провода после контроля стрел провеса не опускаются. Их подрегулировка в необходимых случаях производится при помощи регулирующих звеньев и вин овых стяжек, для чего тяжение предварительно передается на вспомогательный трос, используя блок, включенный в гирлянду со стороны провода,и звенья типа ПТМ.

4.23. На переходах через неширокие водные преграды при большом количестве проводов одинаковой длины рекомендуется использование вспомогательного мерного троса. Сначала визируется с нанесением отметок в местах крепления гирлянд стальной трос, подвешенный со стрелами провеса, соответствующими проектным для проводов. Затем на земле выполняется перенос отметок с троса на провода, вытягиваемые с монтажным усилием, принимаемым по монтажным таблицам с учетом температуры на день монтажа.

Трос, с которого переносятся отметки, должен быть вытянут с усилием, равным тяжению в нем при проведенном визировании.

Монтаж проводов под тяжением

4.23. Монтаж проводов под тяжением заключается в том, что монтажные операции выполняются без касания проводами земли, что достигается путем создания в проводах постоянного тяжения, которое зависит от стрелы провеса, обеспечивающей требуемый минимальный габарит при раскатке.

Для судоходных пересекаемых преград величина тяжения соответствует необходимому габариту для пропуска судов. На несудоходных реках тяжение принимается пониженным, исходя из условия раскатки в 0,5-I м от поверхности воды.

4.24. Технология монтажа проводов под тяжением оказывается эффективной при наличии специального оборудования (приложение 15 рис. 15-8 ).

В общем случае в состав комплекта оборудования для монтажа проводов под тяжением входят:

тяговая машина для перемотки тягового стального троса с заданным усилием;

намоточное устройство для намотки тягового троса, сходящего с тяговой машины;

тормозная машина для торможения с заданным усилием при перемотке одного, двух или трех проводов;

раскаточные устройства для размещения барабанов с раскатываемым проводом(по числу одновременно раскатываемых проводов);

раскаточные блоки для одновременной раскатки нескольких проводов;

вертлюги для исключения в тяговой цепи крутящих моментов, возникающих под действием энергии кручения, накапливаемой проводами в процессе раскатки;

соединительные звенья (замки) для соединения тягового троса с несколькими проводами;

монтажные чулки (соединительные и концевые) для временного соединения проводов между собой и с другими элементами тяговой цепи.

Для монтажа проводов под тяжением требуется специальный малокрутящийся трос, удобные монтажные зажимы требуемой прочности, легкие прессы для работы на высоте, вспомогательные синтетические канаты.

4.25. Работы по монтажу проводов под тяжением должны выполняться по специальному проекту производства работ, составляемому применительно к конкретному оборудованию. Работы на переходе должны вестись в соответствии с паспортной документацией по эксплуатации этого оборудования.

4.26. На переходах рекомендуется использовать предварительную раскатку вспомогательных тросов, предназначенных для последующей вытяжки проводов. Переброску вспомогательных тросов через водную преграду следует осуществлять вертолетом, катером или с применением других легких плавучих средств.

4.27. Анкеровка провода должна производиться на следующих стадиях раскатки:

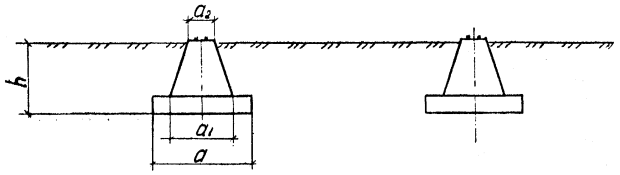
- при смене барабанов с проводом на раскаточном устройстве и установке монтажных чулок;
- при опрессовке соединительных зажимов, устанавливаемых на проводах вместо монтажных чулок;
- при подъеме натяжных гирлянд с проводами;
- при перерывах в работе, вызванных технологическими требованиями или окончанием рабочей смены.

Приложение I. Обязательное

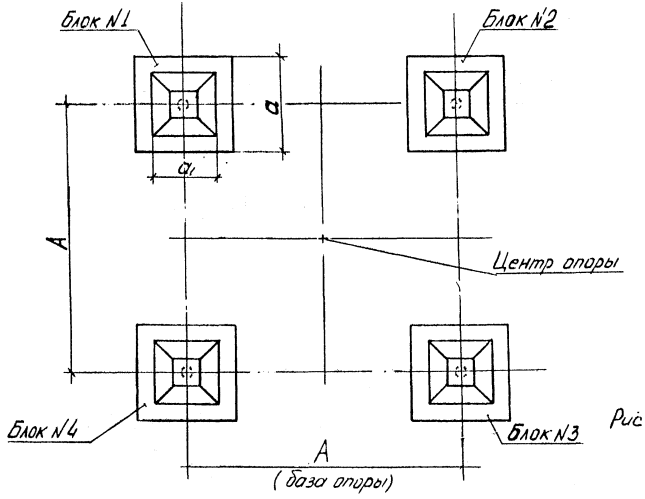
Основная технологическая нормативная документация по состоянию на 0I.0I.89

| Вид работ | Наименование документов | |
|---|---|---|
| | Действующих | Аннулированных |
| Разработка проектов производства работ | СНиП 3.0I.0I-85 Организация строительного производства | СН 47-74 Инструкция по разработке проектов организации строительства и проектов производства работ |
| Земляные работы, свайные работы | СНиП 3.02.0I-87 Земляные сооружения. Основания и фундаменты | СНиП 3.02.0I-83 Основания и фундаменты<br>СНиП III-8-76 Земляные сооружения<br>СН 536-8I Инструкция по устройству обратных засыпок в стесненных местах |
| Устройство железобетонных фундаментов | | СНиП III-I5-76 Бетонные и железобетонные конструкции монолитные<br>СНиП III-I6-80 Бетонные и железобетонные конструкции сборные<br>СН 393-78 Инструкция по сварке соединений арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций |
| Монтаж стальных переходных опор | СНиП 3.03.0I-87 Несущие и ограждающие конструкции | СНиП III-I8-75 Металлические конструкции |
| Монтаж проводов и тросов | СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства<br>Методические указания по монтажу проводов и грозозащитных тросов на переходах ВЛ методом отмера без предварительной вытяжки и визирования. Оргэнергострой I974 г.<br>К-5-23 Технологическая карта. Опрессовка сталеалюминиевых проводов сечением I85/I28 , 300/204 , 500/336 мм2 и грозозащитных тросов С I00-300 | СНиП III-33-76 Электротехнические устройства<br>К-5-I5 Технологическая карта. Опрессовка сталеалюминиевых проводов марок АСУС I85, АСУС 300, АСУС 500 и грозозащитных тросов сечением I00-300 мм2 |
| Техника безопасности | Правила техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР<br>СНиП III-4-80 Техника безопасности в строительстве<br>Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.<br>Инструкция по безопасной организации и производству совмещенных и особо опасных работ на стройках министерства энергетики и электрификации СССР. Информэнерго,I977 | Правила техники безопасности при строительстве воздушных линий электропередачи. Информэнерго I972 г.<br>Инструктивные указания по технике безопасности при установке высотных опор, монтаже проводов и тросов переходов воздушных линий электропередачи через преграды. Информэнерго I98I г. |

Приложение 2. Справочное
Устройство монолитных железобетонных фундаментов




План фундамента




Принято:

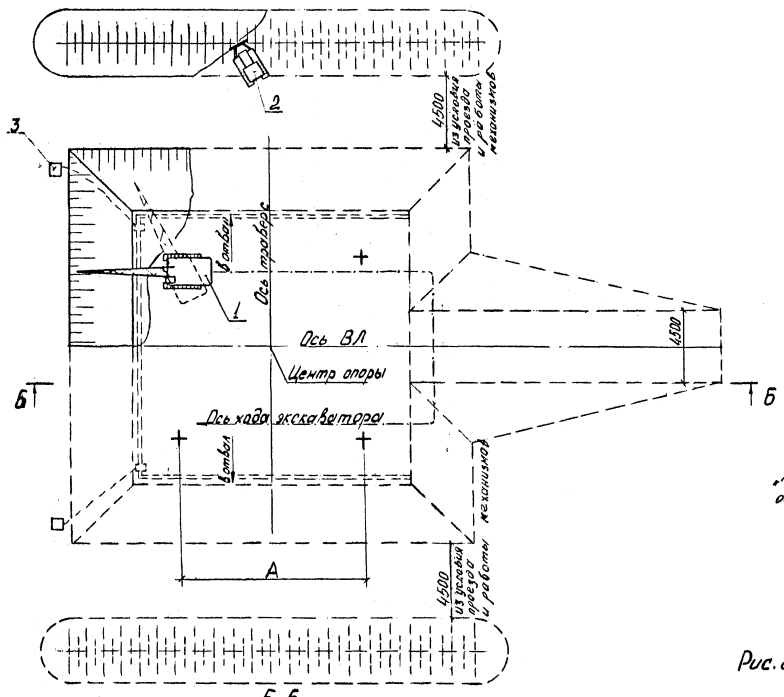
$h = 4300$ мм
$a = 6000$ мм
$a_1 = 4000$ мм
$a_2 = 1500$ мм

Объем бетона: $4 \times 68 = 272$ м³

Рис. 2-1 Общий вид фундамента



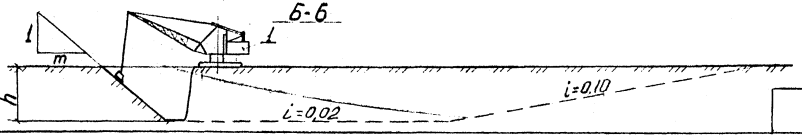

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
34745




1- Экскаватор-драглайн Э-652Б;
2- Бульдозер ДЗ-53
3- Насос С-247

Величина заложения откоса „m" принимается в зависимости от грунта и глубины котлована.

Рис. 2-2 Схема разработки котлована



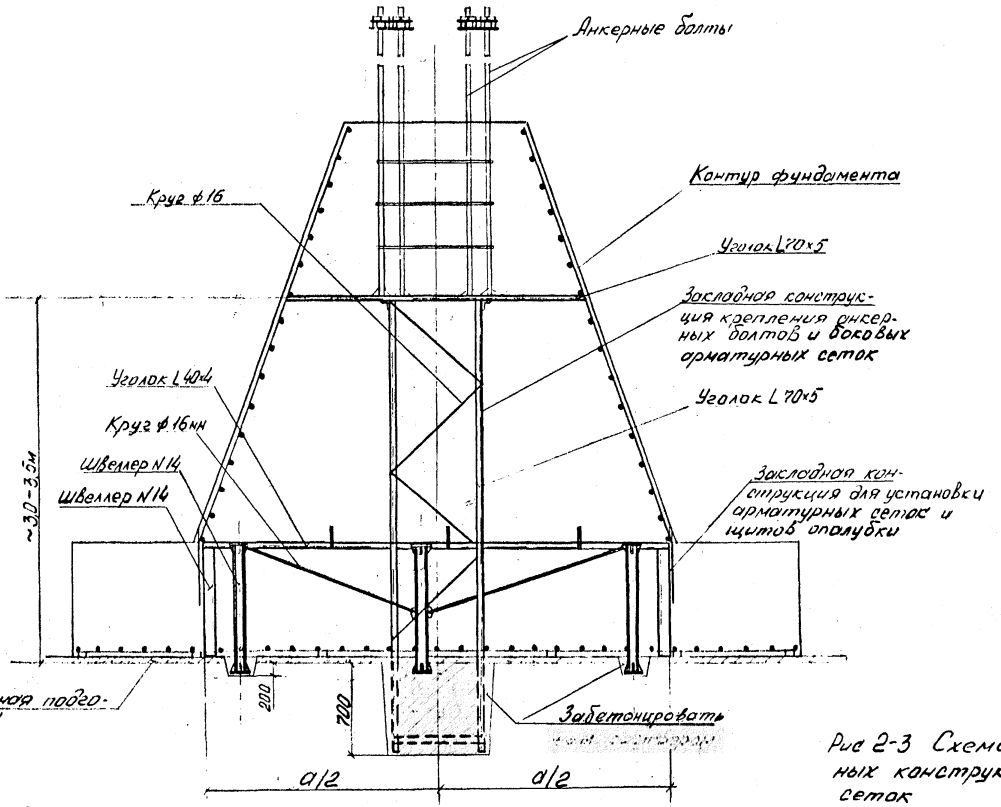



Рис 2-3 Схема установки закладных конструкций и арматурных сеток

Расход металла на закладные конструкции одного фундаментного блока - 600 кг.

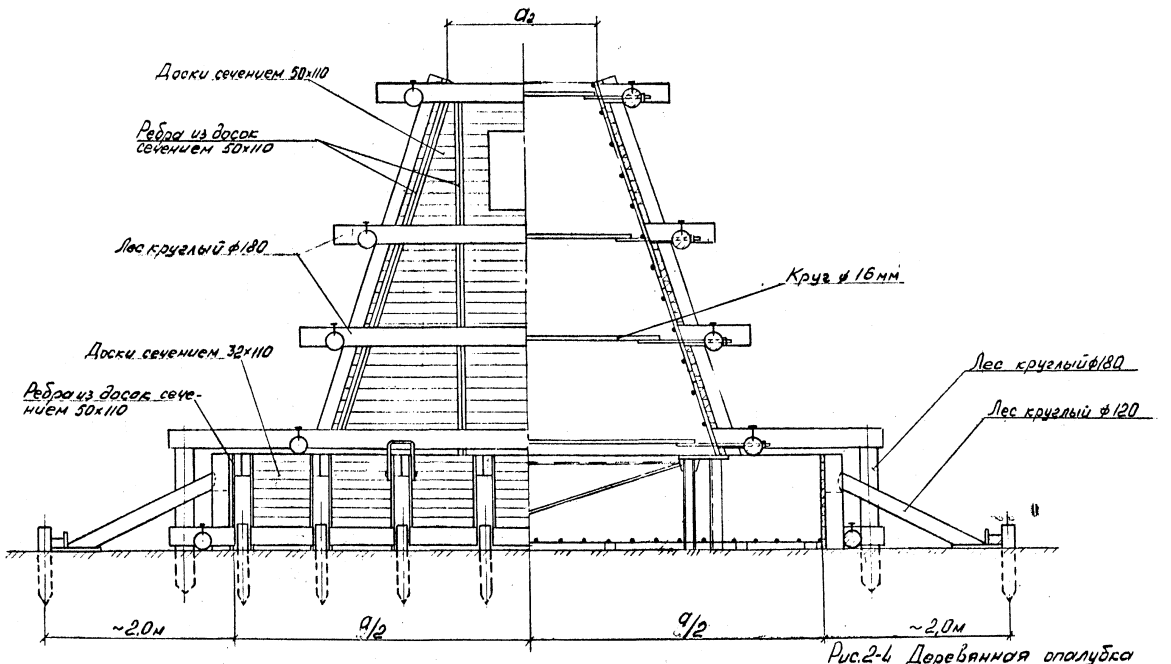
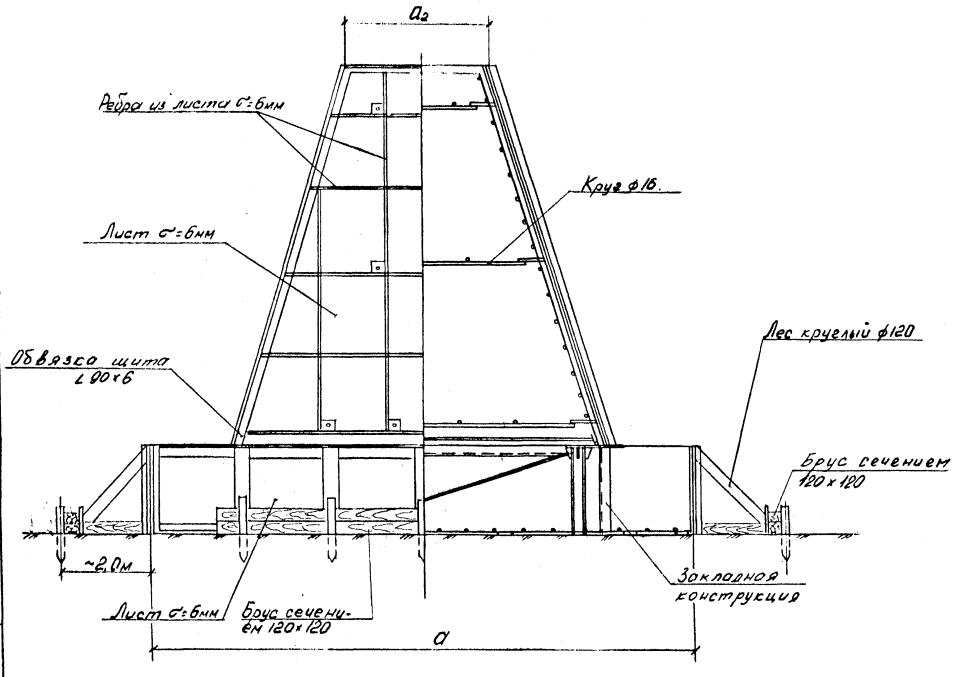



Рис.2-4 Деревянная опалубка (на один блок фундамента)

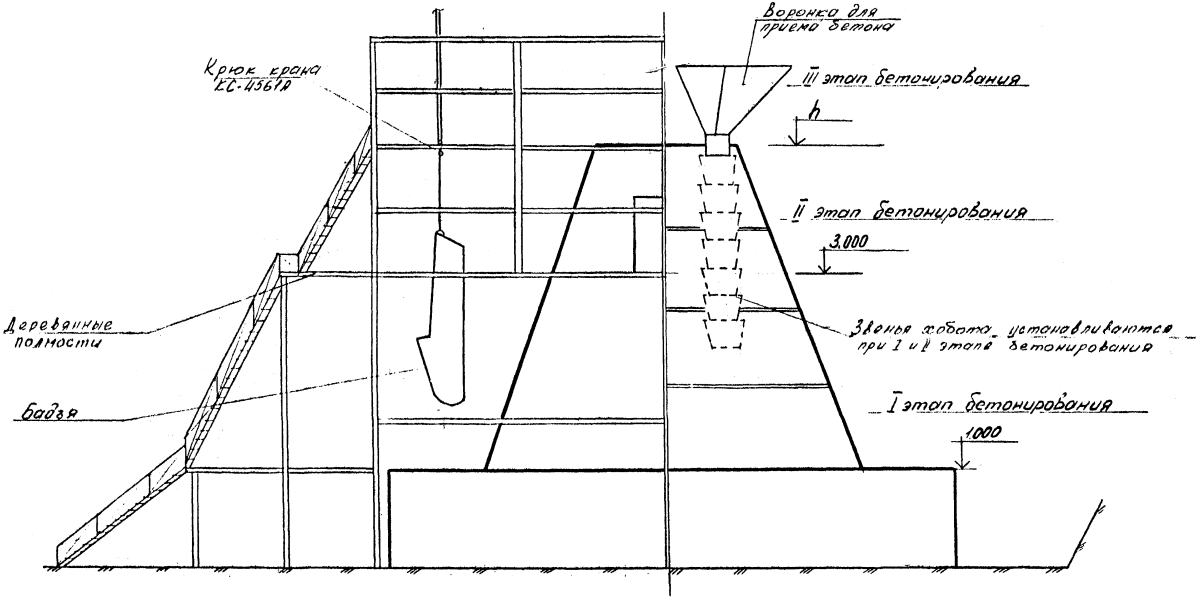
Расход металла на опалубку ~300 кг
Расход лесоматериалов на опалубку ~10 м³

Закладная конструкция крепления анкерных болтов условно не показана.




Расход металла на опалубку - 4800кг
Расход лесоматериалов на опалубку - 2,0м³
Закладная конструкция крепления анкерных болтов условно не показана.

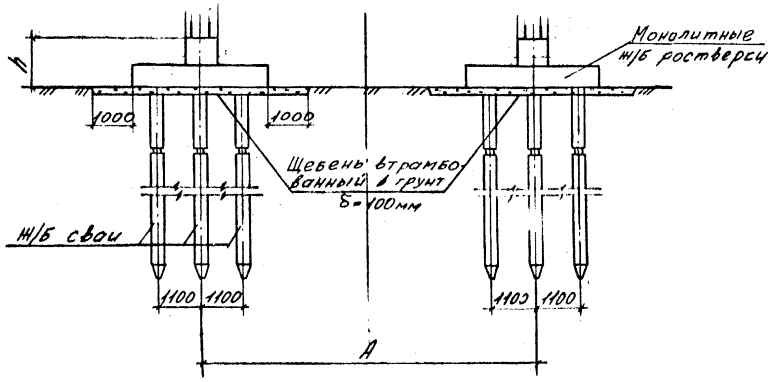
Рис. 2-5 Металлическая опалубка.
(на один блок фундамента)



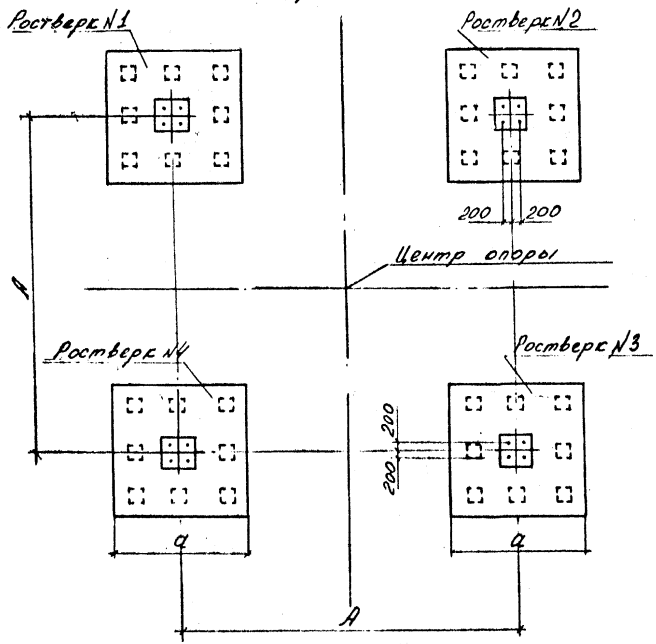

Расход лесоматериалов для подмостей на один блок фундамента – 2.4 м³

Рис. 2.6 Схема бетонирования фундаментного блока

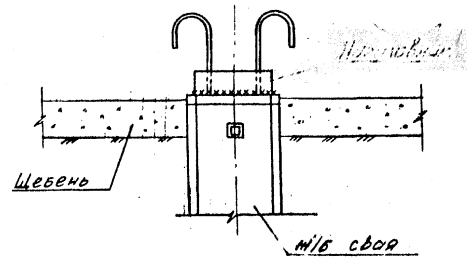
Приложение 3. Справочное.
Устройство фундаментов на сваях.




План фундаментов

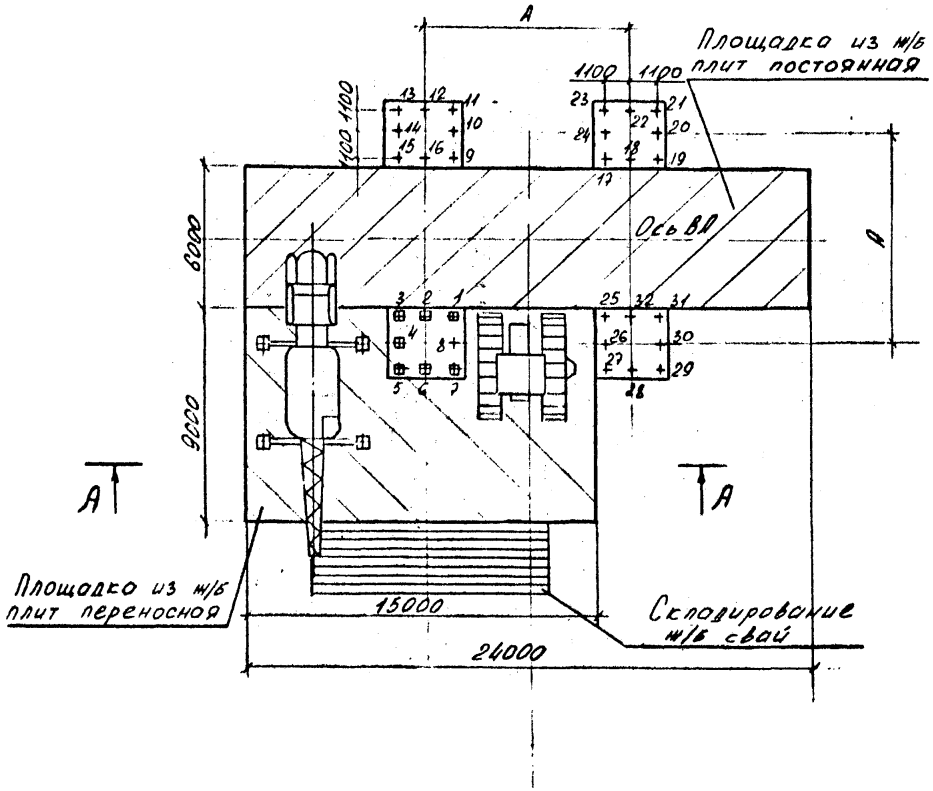


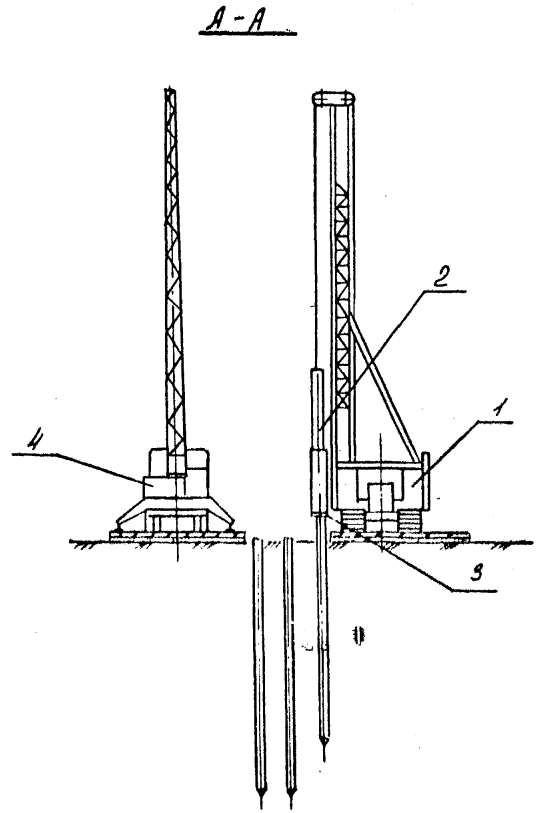

Узел разделки свай




$a = 3400$ мм
$h = 1250$ мм
Общие количество свай - $4 \times 8 = 32$
Объем бетона - $4 \times 7{,}4 = 29{,}6$ м³

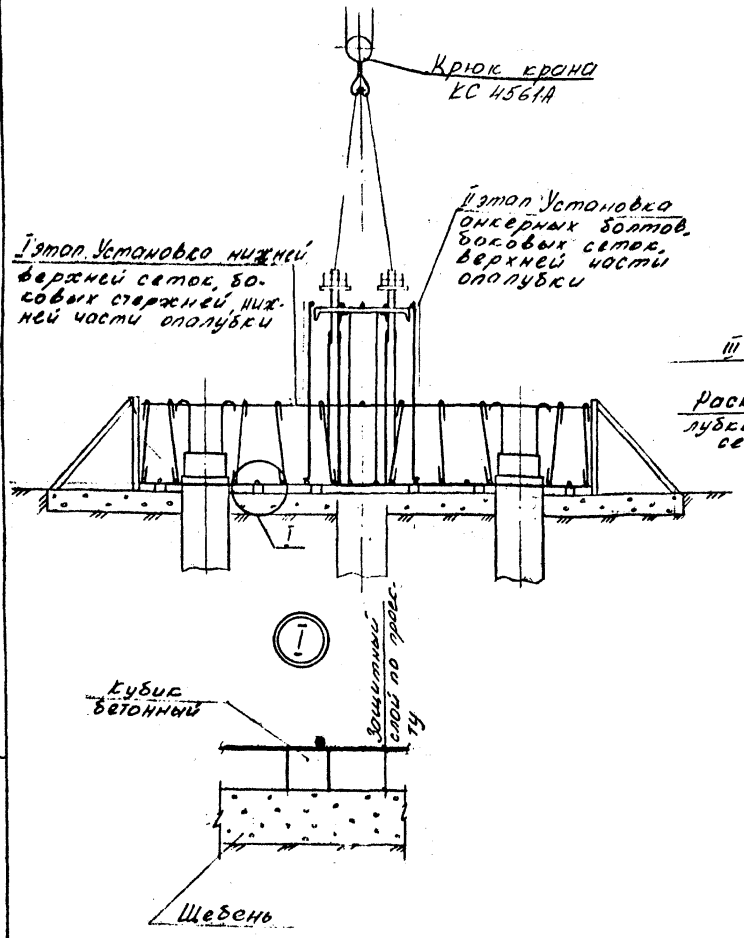
Рис. 3-1. Общий вид фундамента.

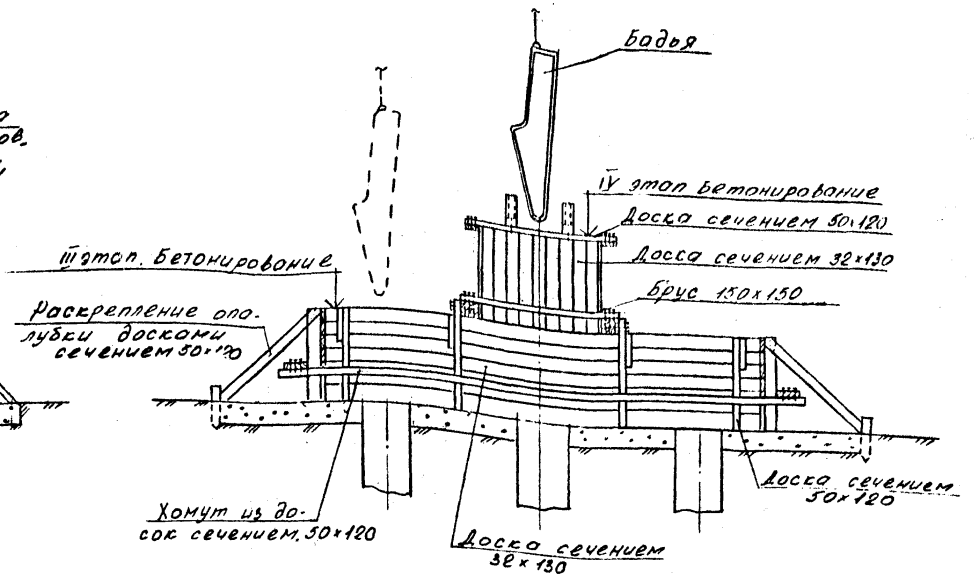



1. Копер СП-49Б. 2 Дизель-молот СП-41А. 3. Наголовник
4. Кран автомобильный КС-4561А Lстр = 18м.

Рис. 3-2 Схема забивки свай.




Расход лесоматериалов на опалубку ростверка – 1,0 м³

Рис. 3-3 Устройство ростверка

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКТ МЕХАНИЗМОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ПО УСТРОЙСТВУ ФУНДАМЕНТОВ

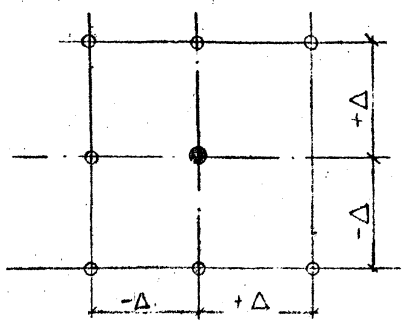
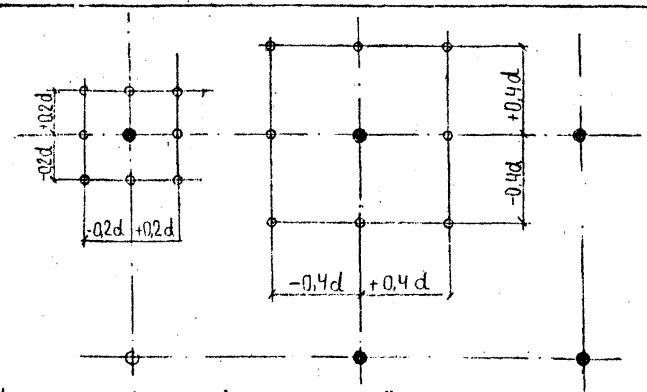
Приложение 4. Рекомендуемое

| Наименование | Марка, ГОСТ , ТУ | Техническая характеристика | Назначение | Кол., шт |
|---|---|---|---|---|
| Экскаватор драглайн | Э-652Б | емкость ковша 0,8 $м^3$ | Разработка котлованов | I |
| Бульдозер | ДЗ-53 | на базе трактора Т-130М | Планировка площадок | I |
| Насос | С-247 | | Осушение котлованов | 4 |
| Кран автомобильный | КС-4561А | со стрелой 18 м | Установка опалубки, арматуры, подача бетона | |
| Кран тракторный | ТК-53М | | | |
| Автомобиль самосвал | ЗИЛ-ММЗ-4502 | г.п. 5 т | Транспортировка бетонная | 2 |
| Копер | СП-49Б | для свай длиной до 12 м | Забивка свай | I |
| Дизель-молот | СП-41А | | Забивка свай | I |
| Наголовник | по проекту | из металлического листа 18-20мм | Забивка свай | I |
| Навесное устройство | ТУ 34-266-75 | | Срезка свай | I |
| Бадья поворотная | БПВ-1,0 | емкость ковша 1,0 $м^3$ | Доставка бетона | 6 |
| Комплект хобота с воронкой | | | Подача бетона в опалубку | 2 |
| Вибратор глубинный | ИВ-66, (ИВ-47А) | масса 2,4кг (масса 8,7кг) | Уплотнение бетона | 4 |
| Трансформатор понижающий | ИВ-9 | мощностью 1,5 кВА | Питание вибраторов | 2 |
| Металлоконструкции | по проекту | | Фиксация арматурных сеток, анкерных болтов | 4 компл. |
| Сварочный агрегат | АДД-305 | | Арматурные работы | I |
| Битумный котел | 4М-253-000-00 | емкость ковша 1,8 $м^3$ масса 1,26т | Приготовление битума для гидроизоляции | I |
| Подмости для бетонщиков | по проекту | | Работа на высоте | 4 компл. |
| Щиты инвентарные | по проекту | | Сборка опалубки | 4 компл. |
| Стяжки металлические | по проекту | | Сборка опалубки | 4 компл. |
| Хомуты из бревен | по проекту | | Сборка опалубки | 4 компл. |
| Стропы | ГОСТ 25573-82 | 2[х] ветвевые г.п. до 5 т<br>Кольцевые г.п. до 3 т | Подъем щитов опалубки, перемещение бадьи<br>Подъем свай | I<br>I |

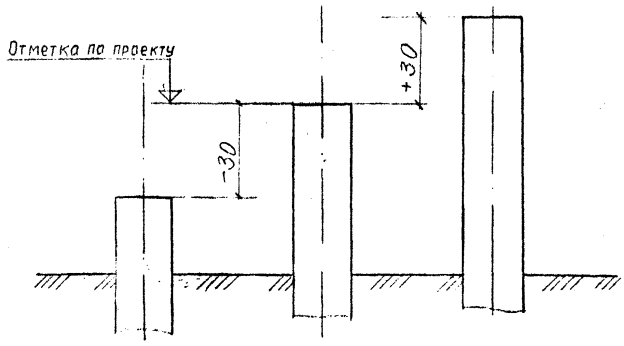
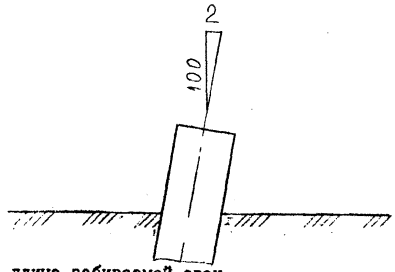


Формат А3

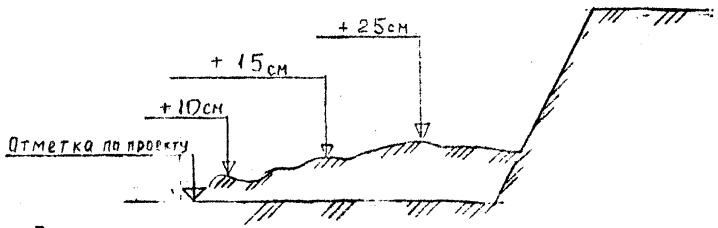
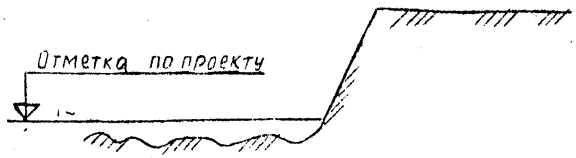
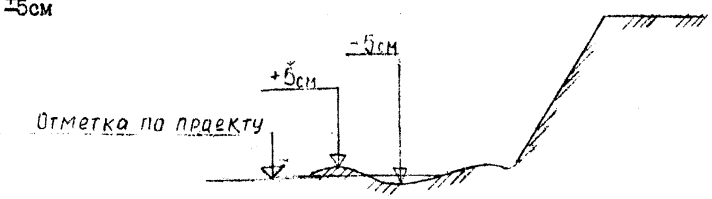
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ.
Схема контроля качества при устройстве фундаментов. Таблица №I

| Технические требования | Предельные отклонения | Контроль | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Стадия | Объем | Периодичность | Метод |
| Свайные работы<br>I.Приемка свай на пикете<br>а) наличие паспорта завода-изготовителя;<br>б) наличие на верхней части сваи марки и даты изготовления, указанных несмываемой краской;<br>в) наличие и правильность расположения закладных частей;<br>г) отсутствие трещин, раковин и выбоин в бетоне; | По ГОСТ I30I5.I-8I "Конструкции и изделия бетонные и железобетонные. Правила приемки." | Входной | Сплошной Каждая свая | Непрерывный | Измерительный<br>- линейка<br>- шнур |
| 2.Установка свай на место погружения.<br>*при размере сваи по диагонали*<br>до 0,5 м Δ±10<br>0,6 - 1,0м Δ±20 |  | Операционный | Сплошной Каждая свая | Непрерывный | Измерительный<br>- рулетка<br>- шнур |
| 3.Величина отказа | Не должна превышать расчетной величины | Операционный | Сплошной Каждая свая | Непрерывный | Измерительный<br>- линейка |
| 4.Положение сваи в плане *(при размере стороны сваи* до 0,5 м*)*,<br>Сплошное свайное поле<br>Крайние сваи<br>Средние сваи | ±0,2d<br>±0,4d<br>  <br>d - сторона (меньшая) прямоугольной сваи | Операционный | Сплошной Каждая свая | Непрерывный | Измерительный<br>- рулетка<br>- шнур |

Продолжение таблицы № I

| Технические требования | Предельные отклонения | Контроль | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Стадия | Объем | Периодичность | Метод |
| 5.Отметки голов свай под монолитный ростверк | ±30мм   | Приемочный | Выборочный | Непрерывный | Измерительный -нивелир |
| 6.Вертикальность оси забитой сваи | ±2%L   L - длина забиваемой сваи | Операционный | Выборочный 20% свай | Периодический | Измерительный - рулетка - отвес |
| 7.Недопогружение<br>длина сваи до I0 м<br>свыше I0 м | не более I5 % проектной глубины<br>не более I0 % проектной глубины | Операционный | Сплошной Каждая свая | Непрерывный | Измерительный - рулетка - шнур |

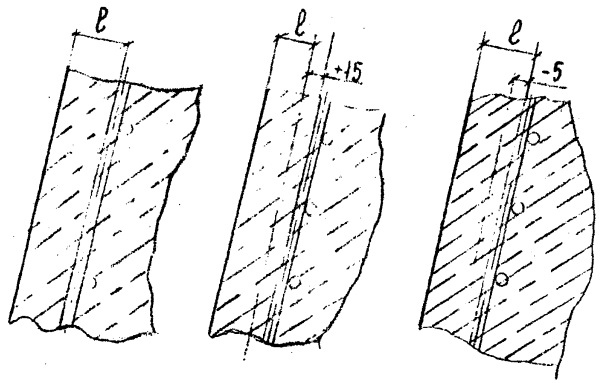
Продолжение таблицы № I

| Технические требования | Предельные отклонения | Контроль: Стадия | Объем | Периодичность | Метод |
|---|---|---|---|---|---|
| 8. Земляные работы<br>8. Отклонения отметок дна выемок от проектных (кроме выемок в скальных, валунных и вечномерзлых грунтах) при черновой разработке<br>а) одноковшовые экскаваторы с ковшом с зубьями |  <br>Для экскаваторов с механическим приводом по видам рабочего оборудования<br>драглайн +25см<br>обратная лопата - +15см<br>для экскаваторов с гидроприводом +10см | Операционный | Сплошной | Непрерывный | Измерительный точки измерений устанавливаются случайным образом. Число измерений на принимаемый участок должно быть не менее<br>20<br>15<br>10 |
| б) бульдозерами | +10см | | | | 10<br>15 |
| 9. Отклонение отметок дна выемок от проектных при черновой разработке в скальных и вечномерзлых грунтах<br>а) недоборы<br>б) переборы |  <br>не допускаются по таблице № 5 СНиП 3.02.01-87 | Операционный | Сплошной | Непрерывный | Измерительный при числе измерений на сдаваемый участок не менее 20 в наиболее высоких местах, установленных визуальным осмотром |
| 10. Отклонение отметок дна выемок в местах устройства фундаментов при окончательной разработке или после доработки недоборов и восполнения переборов | ±5см<br>  <br>Восполнение переборов в местах устройства фундаментов производится щебнем | Приемочный | Сплошной | Непрерывный | Измерительный. По углам и центру котлована. Не менее 10 измерений на принимаемый участок<br>- нивелир<br>- рейка |

ПДС-2

Продолжение таблицы № I

| Технические требования | Предельные отклонения | Контроль | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Стадия | Объем | Периодичность | Метод |
| II. Содержание в грунте предназначенном для обратных засыпок:<br>а) древесины;<br>б) волокнистых материалов;<br>в) гниющего или легкосжигаемого строительного мусора. | Не допускается | Операционный | Сплошной | Периодический | Визуальный |
| I2. Содержание мерзлых комьев в обратных засыпках от общего объема отсыпаемого грунта | Не должно превышать 20% | Операционный | Сплошной | Непрерывный | Визуальный |
| I3. Размер твердых включений в т.ч. мерзлых комьев | Не должен превышать 2/3 толщины уплотненного слоя, но не более 30 см | Операционный | Сплошной | Непрерывный | Визуальный |
| I4. Наличие снега и льда | Не допускается | Операционный | Сплошной | Непрерывный | Визуальный |
| I5. Температура грунта, отсыпаемого и уплотняемого при отрицательной температуре воздуха | Должна обеспечивать сохранение немерзлого или пластичного состояния грунта до конца его уплотнения | Операционный | Сплошной | Периодический | Измерительный - термометр |
| I6. Обратная засыпка с послойным трамбованием тромбовкой на кране Ø I,2м массой 2,5 т | Высота сбрасывания не ниже 6 м<br>Толщина уплотняемого слоя не более I,5 м<br>Число ударов по одному следу I2 - I4 | Операционный | Выборочный | Периодический | Измерительный, одно определение на 300 м² уплотняемой площади |
| Арматурные работы<br>I7. Отклонение от проектной толщины защитного слоя бетона не должно превышать: при толщине защитного слоя свыше 20 мм | +I5мм<br>-5мм | Операционный | Выборочный | Непрерывный | Измерительный - линейка |

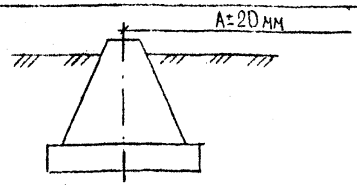
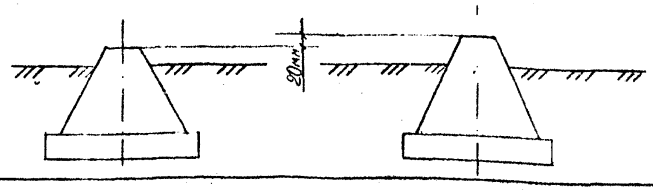
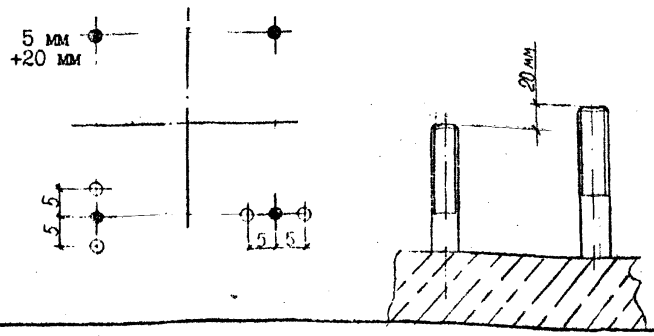




М., ОДС 14/IV-81 РГ-366 т 2000

Формат А2

Продолжение таблицы № I

| Технические требования | Наибольшие отклонения | Контроль | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Стадия | Объем | Периодичность | Метод |
| Бетонные работы<br>18. Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку в слабоармированных подземных конструкций | 2,5м | Операционный | Каждый фундаментный блок | 2 раза в смену | Измерительный – линейка |
| 19. Толщина укладываемых слоев бетонной смеси при уплотнении ручными глубинными вибраторами | Не более I,25 длины рабочей части вибратора | Операционный | Каждый фундаментный блок | 2 раза в смену | Измерительный |
| 20. Минимальная прочность бетона незагруженных монолитных конструкций при распалубке вертикальных поверхностей из условия сохранения формы | По достижению прочности бетонными кубиками находящимися в условиях строительства фундамента 0,3 – 0,2 МПа | Приемочный | Каждый фундаментный блок | — | Измерительный – лабораторный |
| Фундамент<br>21. Отклонение от проектного расстояния между осями фундаментных блоков |  | Приемочный | Каждый фундаментный блок | — | Измерительный –рулетка |
| 22. Разность отметок верха фундаментных блоков |  | Приемочный | Фундамент вцелом | — | Измерительный – нивелир –рейка |
| 23. Отклонение в расположении анкерных болтов<br>в плане<br>по высоте |  | Приемочный | Каждый фундаментный блок | — | Измерительный – нивелир –рейка |

Приложение 6 Справочное

Характеристики унифицированных переходных свободностоящих опор высотой до 100 м

| Наименование показателя | Обозначение | ПП НО-1/52,5 | ПП НО-1/52,5 | ПП НО-1/42,5 | ПП НО-1/32,5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Высота опоры, м | H | 84 | 74 | 64 | 54 |
| Высота до нижней траверсы, м | $H_1$ | 62,5 | 52,5 | 42,5 | 32,5 |
| База опоры, м | A | 10,5 | 8,85 | 6,8 | 5,98 |
| Масса опоры, т | | 56,4 | 47,2 | 37,7 | 31,0 |
| Количество болтов, шт | | 2250 | 1540 | 1285 | 1045 |
| Положение центра тяжести | $\ell_{ц.т.}$ | 32,5 | 29,0 | 26,5 | 23,0 |

Показатели приняты по проекту института „Энергосетьпроект", черт. 70НТМ-II листы 50,51,52,70,71,72,76, 77,78,82

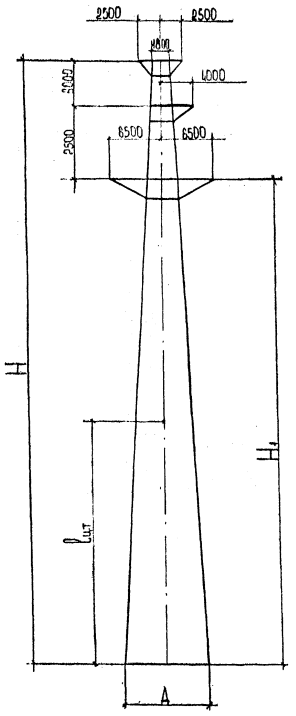
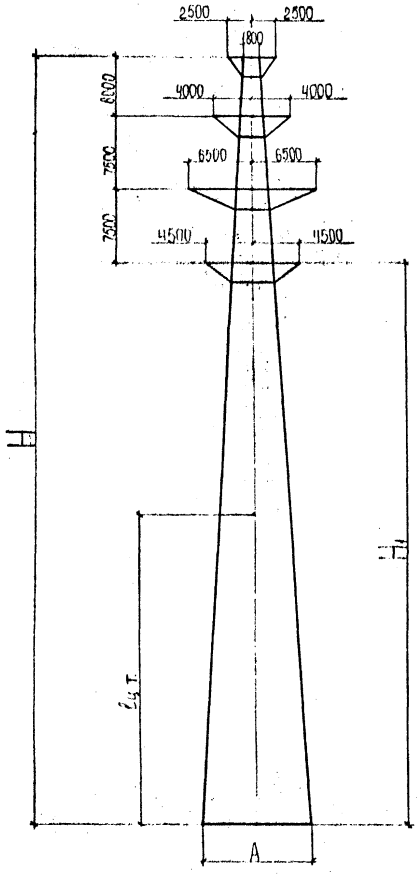


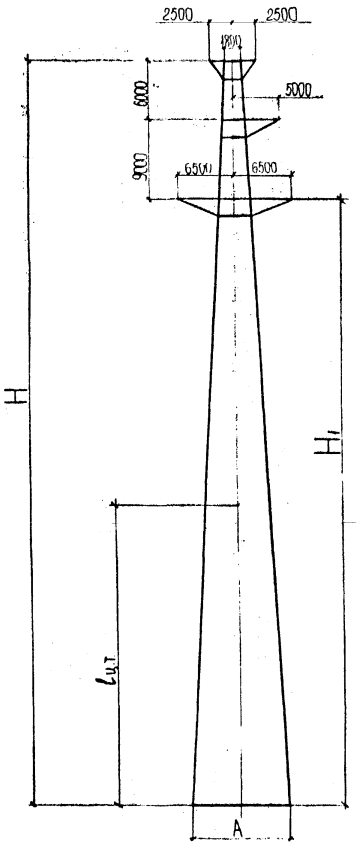

Рис. 6-1. Одноцепные опоры ВЛ 110 кВ




| Наименование показателя | Обозначение | ПП 110-2/60 | ПП 110-2/50 | ПП 110-2/40 |
|---|---|---|---|---|
| Высота опоры, м | H | 81 | 71 | 61 |
| Высота до нижней траверсы, м | $H_1$ | 60 | 50 | 40 |
| Ширина опоры, м | A | 10,5 | 8,63 | 6,8 |
| Масса опоры, т | | 60,9 | 51,1 | 40,7 |
| Количество болтов, шт | | 1655 | 1365 | 1180 |
| Положение центра тяжести, м | $\ell_{ц.т}$ | 32,7 | 29,5 | 27 |

Показатели приняты по проекту института „Энергосетьпроект" черт. 70ПТМ-II листы 5,6,7,38,39,40, 44,45,46.

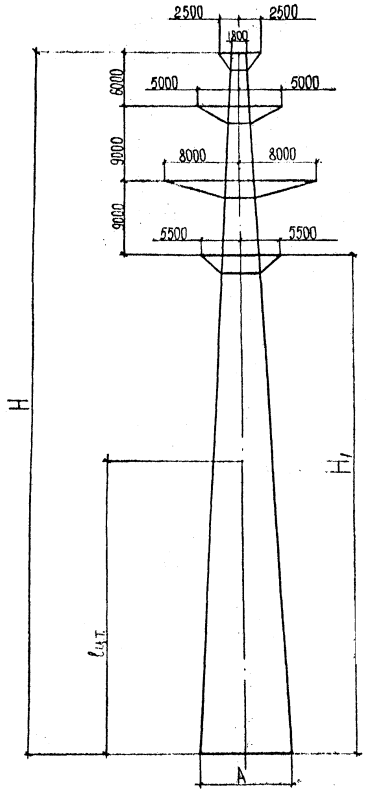
Рис.6-2. Двухцепные опоры ВЛ 110 кВ




| Наименование показателей | Обозначение | ПП 220-1/79 | ПП 220-1/69 | ПП 220-1/59 | ПП 220-1/49 | ПП 220-1/38 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Высота опоры, м | H | 94 | 84 | 74 | 64 | 53 |
| Высота до нижней траверсы, м | $H_1$ | 79 | 69 | 59 | 49 | 38 |
| База опоры, м | A | 12,5 | 10,6 | 8,8 | 7,0 | 6,1 |
| Масса опоры, т | | 75,0 | 62,0 | 52,5 | 43,5 | 35,0 |
| Количество болтов, шт | | 2930 | 2160 | 2340 | 1605 | 1320 |
| Положение центра тяжести, м | $\ell_{ц.т}$ | 36,5 | 34,0 | 30,5 | 27,5 | 23,5 |

Показатели приняты по проекту института „Энергосетьпроект" черт. 70НТМ-III листы 57,58,59,79 80,81,85,86,87,91,92,93,97,98,99

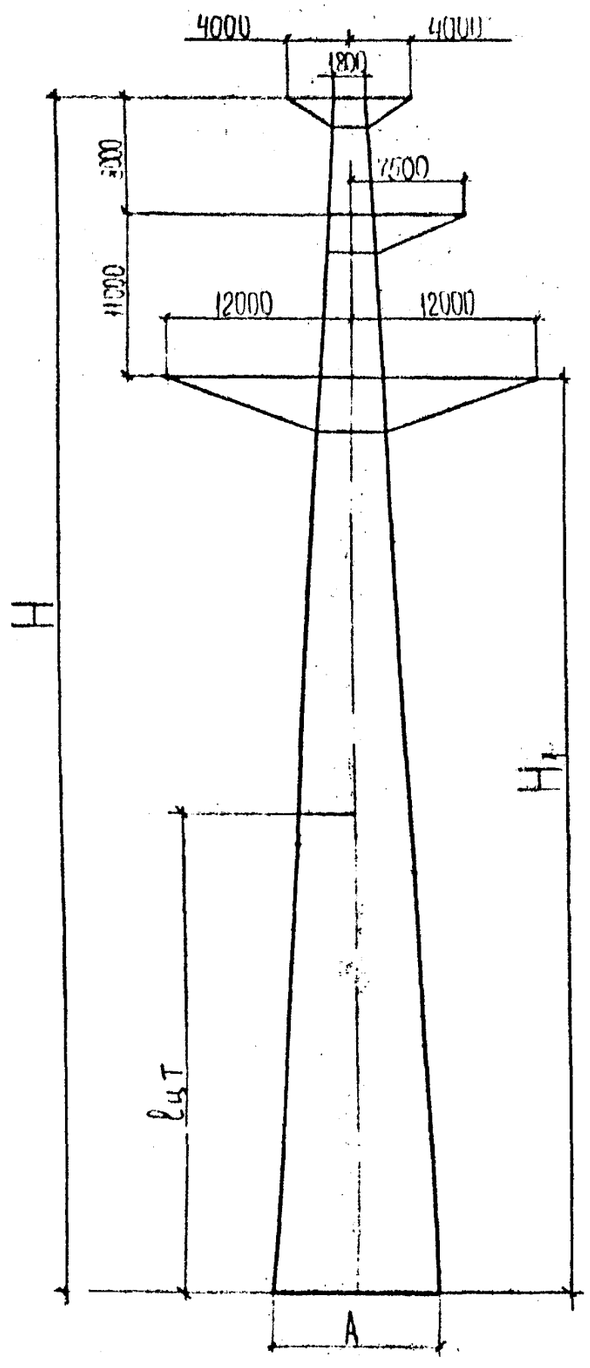
Рис. 6-3 Одноцепные опоры ВЛ 220 кВ.




| Наименование показателей | Обозначение | ПП 220-2/70 | ПП 220-2/60 | ПП 220-2/50 | ПП 220-2/40 |
|---|---|---|---|---|---|
| Высота опоры, м | H | 94 | 84 | 74 | 64 |
| Высота до нижней траверсы, м | $H_1$ | 70 | 60 | 50 | 40 |
| База опоры, м | A | 12,5 | 10,6 | 8,8 | 7,0 |
| Масса опоры, т | | 83,0 | 70,4 | 59,4 | 47,9 |
| Максимальная длина одного элемента, м | | 11,4 | 11,4 | 11,4 | 11,4 |
| Количество болтов, шт | | 3255 | 3045 | 2535 | 2320 |
| Положение центра тяжести, м | $\ell_{ц.т.}$ | 38,0 | 35,0 | 31,0 | 28,0 |

Показатели приняты по проекту института „Энергосетьпроект" черт. 7011ТМ-ТМ листы 5,6,7, 39, 40, 41, 45, 46, 47, 51, 52, 53

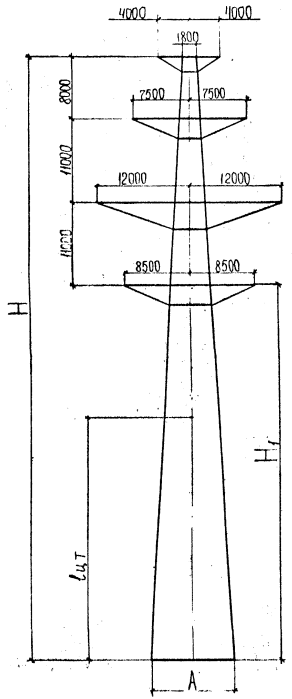
Рис. 6-4. Двухцепные опоры ВЛ 220 кВ




| Наименование показателей | Обозначение | ПП 330-1/81 | ПП 330-1/71 | ПП 330-1/61 | ПП 330-1/51 | ПП 330 1/41 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Высота опоры, м | H | 100 | 90 | 80 | 70 | 60 |
| Высота до нижней траверсы, м | H1 | 81 | 71 | 61 | 51 | 41 |
| База опоры, м | A | 13,0 | 11,89 | 10,76 | 9,64 | 8,52 |
| Масса опоры, т | | 136,9 | 116,9 | 99,3 | 80,7 | 67,9 |
| Количество болтов, шт | | 6450 | 7740 | 4810 | 5270 | 4680 |
| Положение центра тяжести, м | lцт | 40,1 | 36,2 | 32,2 | 30,3 | 26,8 |

Показатели приняты по проекту института „Энергосетьпроект" черт. 7050ТМ-I листы 60,61,62,59,76,77,78, 75,81,82,83,80, 86,87,88,85,91,92,93,90.

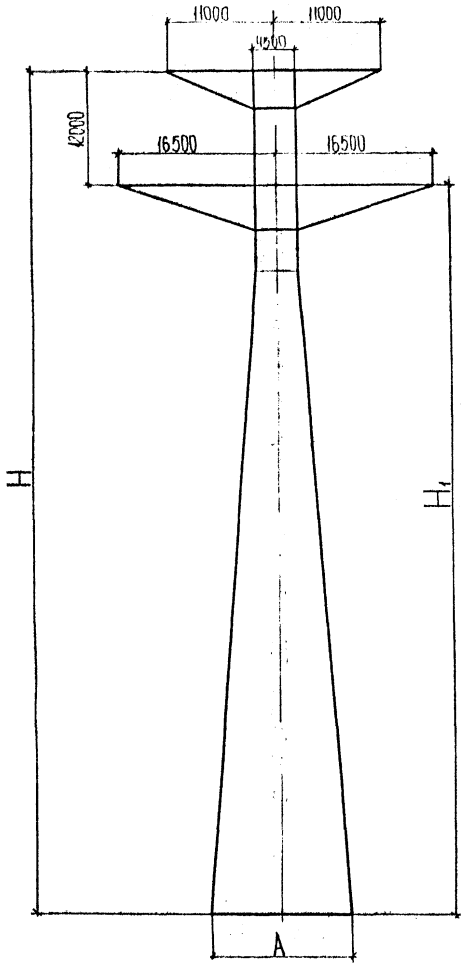
Рис.6-5 Одноцепные опоры ВЛ 330 кВ.




| Наименование показателей | Обозначение | ПП 330-2/70 | ПП 330-2/60 | ПП 330-2/50 | ПП 330-2/40 |
|---|---|---|---|---|---|
| Высота опоры, м | H | 100 | 90 | 80 | 70 |
| Высота до нижней траверсы, м | $H_1$ | 70 | 60 | 50 | 40 |
| База опоры, м | A | 13,0 | 11,88 | 10,76 | 9,64 |
| Масса опоры, т | | 147,6 | 131,6 | 112,7 | 95,0 |
| Количество болтов, шт | | 6585 | 7750 | 6495 | 5350 |
| Положение центра тяжести, м | $l_{ц.т}$ | 41,2 | 36,6 | 32,6 | 30,9 |

Показатели приняты по проекту института „Энергосетьпроект" черт. 7050ТМ-I листы 6,7,8,5,44,45,46, 43, 49, 50, 51, 48, 54, 55, 56, 53.

Рис. 6 б Двухцепные опоры ВЛ 330 кВ




| Наименование показателей | Обозначение | ПП500-1/100 | ПП500 1/88 | ПП500-1/76 | ПП500-1/64 | ПП500-1/52 | ПП500-1/40 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Высота опоры, м | H | 112 | 100 | 88 | 76 | 64 | 52 |
| Высота до нижней траверсы, м: | H1 | 100 | 88 | 76 | 64 | 52 | 40 |
| База опоры, м | A | 18,0 | 16,22 | 14,44 | 12,66 | 10,88 | 8,10 |
| Масса опоры, т | | 211,6 | 179,8 | 150,4 | 125,7 | 105,9 | 87,3 |
| Масса метизов, т | | 4,9 | 4,5 | 4,4 | 3,9 | 3,1 | 2,7 |
| Положение центра тяжести м | $\ell_{ц.т}$ | 42,1 | 41,8 | 41,0 | 38,0 | 33,8 | 28,5 |

Показатели приняты по проекту института „Энергосетьпроект" черт. 9674ТМ-Т6 листы 3, 26, 29, 32, 36, 39

Рис. 6-7. Одноцепные опоры ВЛ 500 кВ

Приложение 7 Справочное.

Характеристики переходных опор высотой до 100 м на оттяжках.

| Наименование показателей | ППО 110-1/60 |
|---|---|
| Масса опоры, т | 42 |
| Максимальная длина одного элемента, м | 12,0 |
| Максимальная масса одного элемента, т | 0,27 |
| Количество элементов, шт. | 449 |
| Масса метизов, т | 4 |
| Положение центра тяжести м | 11,7 |

Показатели приняты по проекту института „Энергосетьпроект" черт. 5356 ТМ-ТЧ листы 2,3

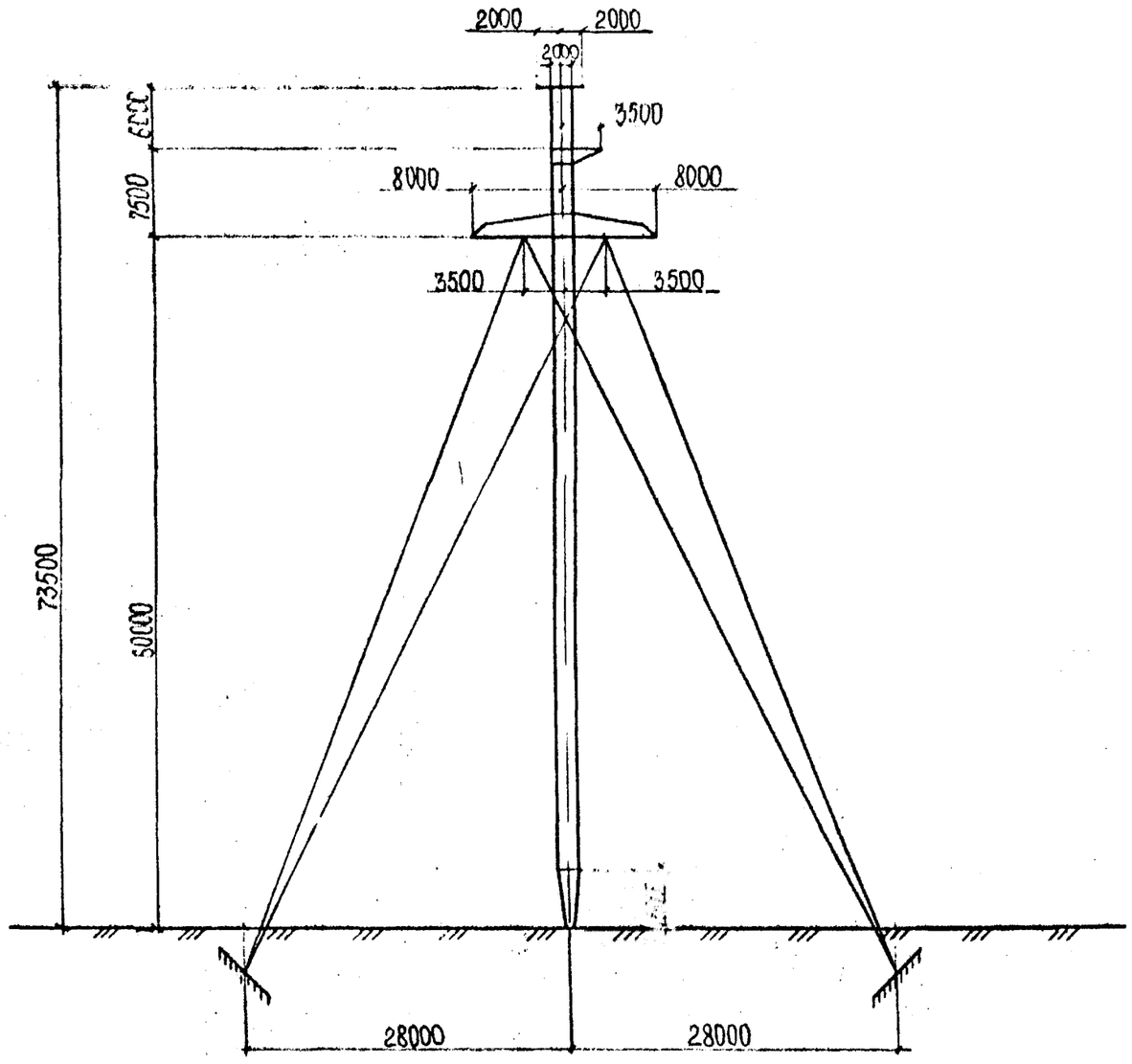
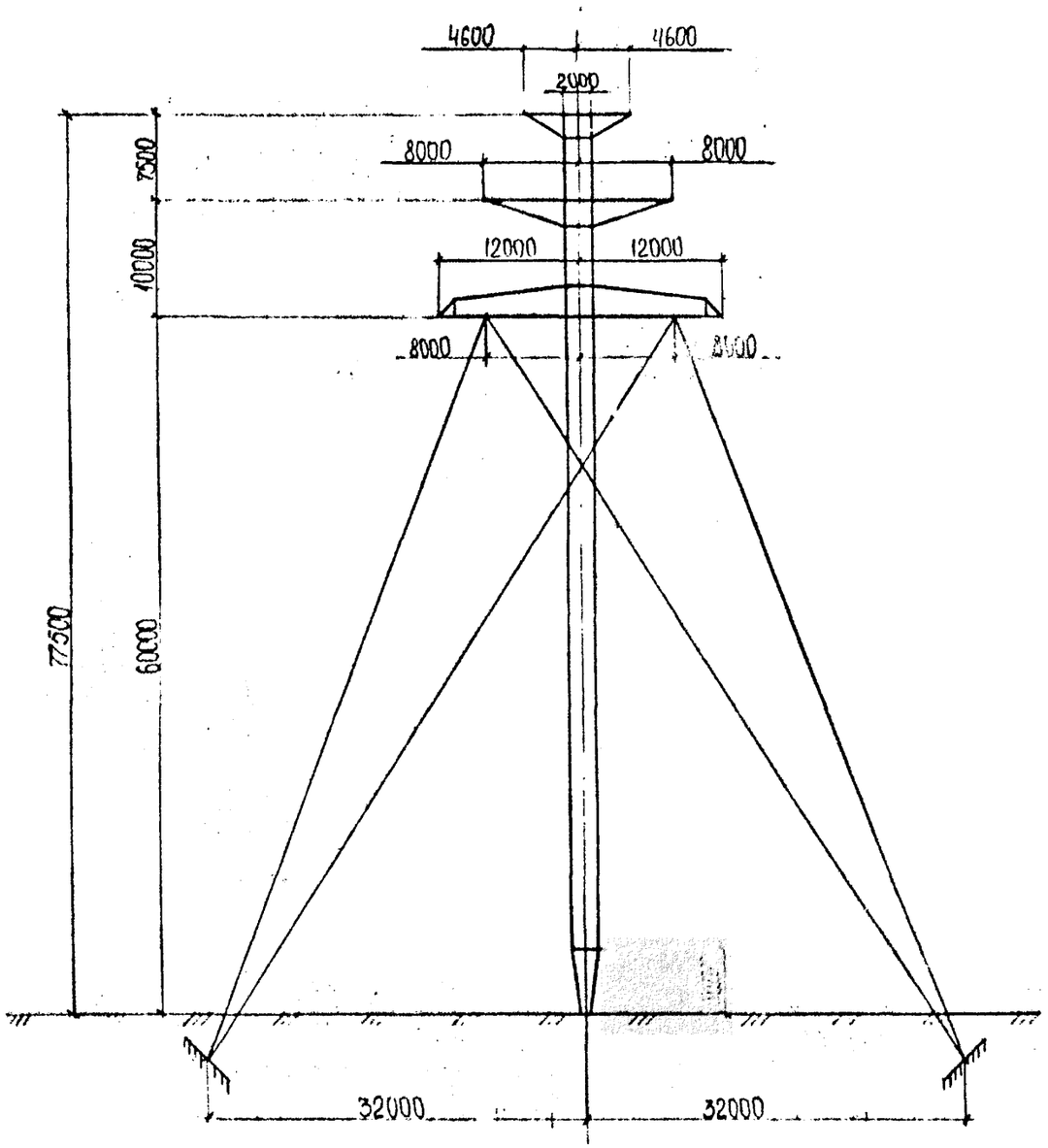


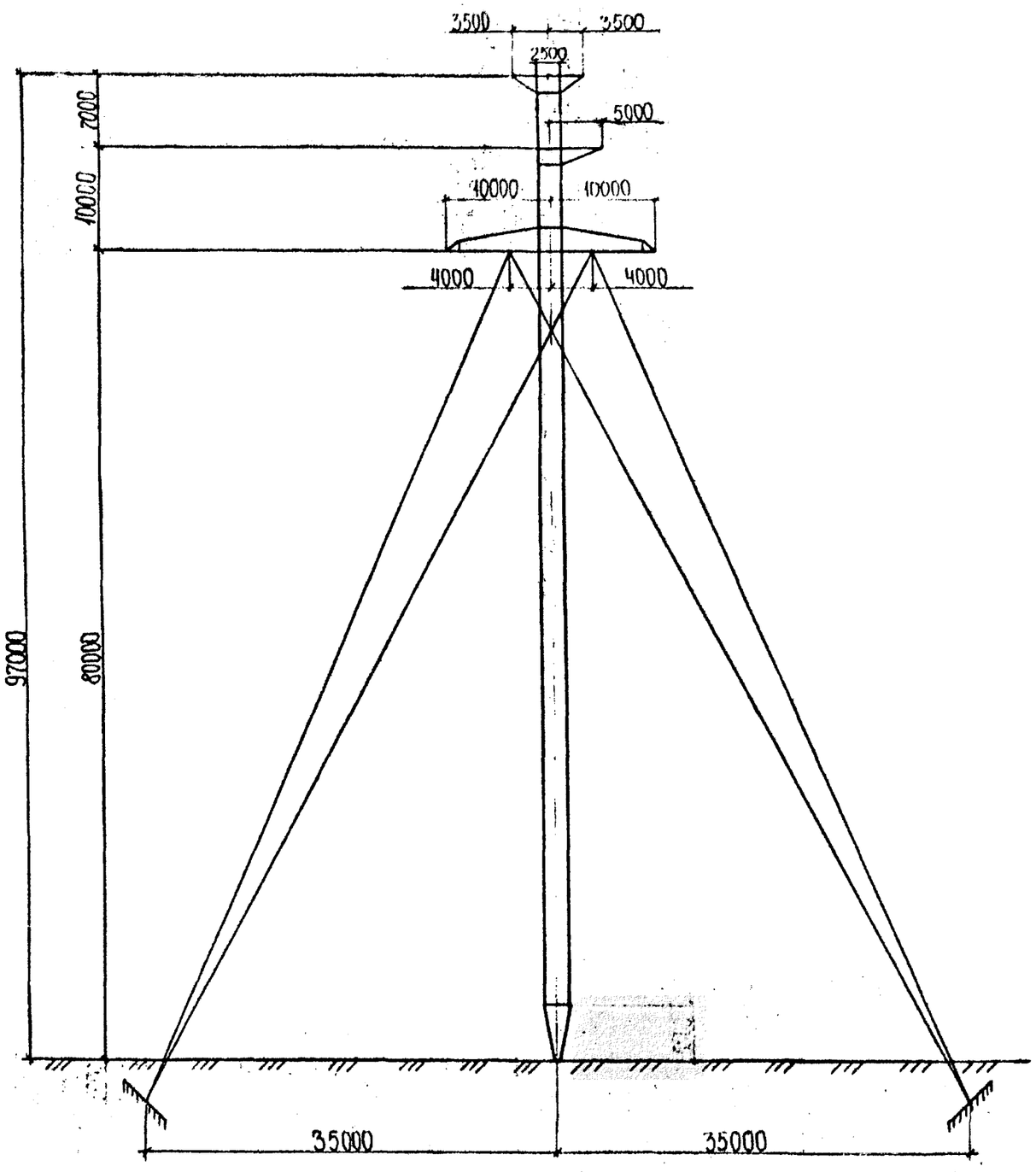

Рис. 7-1. Одноцепная опора ВЛ 110 кВ




| Наименование показателей | ПП0 110-2/60 |
|---|---|
| Масса опоры, т | 49 |
| Максимальная длина одного элемента, м | 12,0 |
| Максимальная масса одного элемента, т | 0,3 |
| Количество элементов, шт. | 586 |
| Масса метизов, т | 4 |
| Положение центра тяжести, м | 33,24 |

Показатели приняты по проекту института „Энергосетьпроект" черт. 5356ТМ-ТЧ листы 4,5

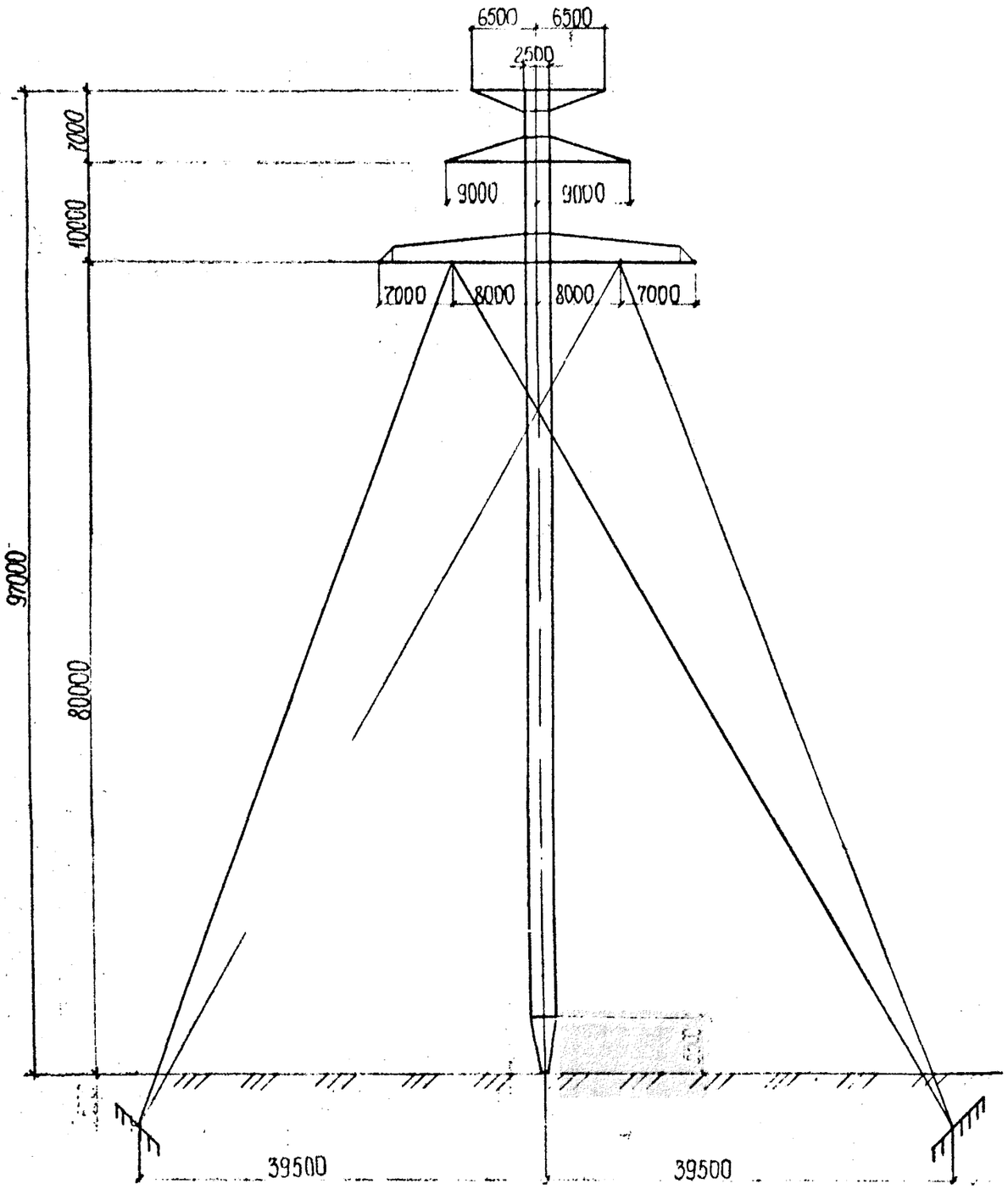
Рис.7-2. Двухцепная опора ВЛ 110 кВ.




| Наименование показателей | ППО 220-1/80 |
|---|---|
| Масса опоры, т | 60 |
| Максимальная длина одного элемента, м | 12 |
| Максимальная масса одного элемента, т | 0,44 |
| Количество элементов, шт | 508 |
| Масса метизов, т | 5 |
| Положение центра тяжести, м | 25,94 |

Показатели приняты по проекту института „Энергосетьпроект" черт 5356ТМ-Т5 листы 2,3

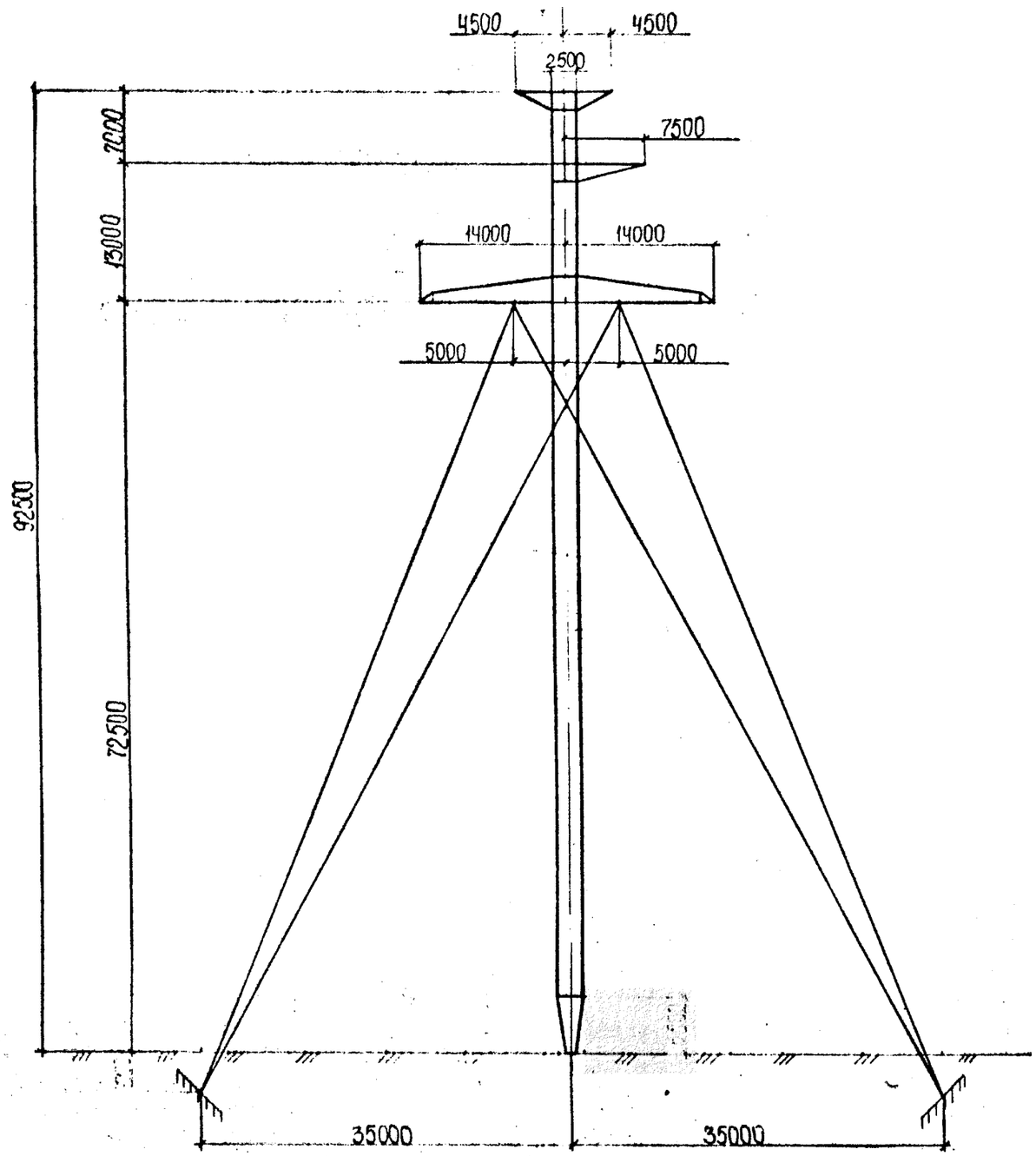
Рис. 7-3 Одноцепная опора ВЛ 220 кВ




| Наименование показателей | ПП10 220-2/80 |
|---|---|
| Масса опоры, т | 78 |
| Максимальная длина одного элемента, м | 12,0 |
| Максимальная масса одного элемента, т | 0,6 |
| Количество элементов, шт. | 670 |
| Масса метизов, т | 6 |
| Положение центра тяжести, м | 35,34 |

Показатели приняты по проекту института „Энергосетьпроект" черт. 5356 ТМ-Т5 листы 4,5

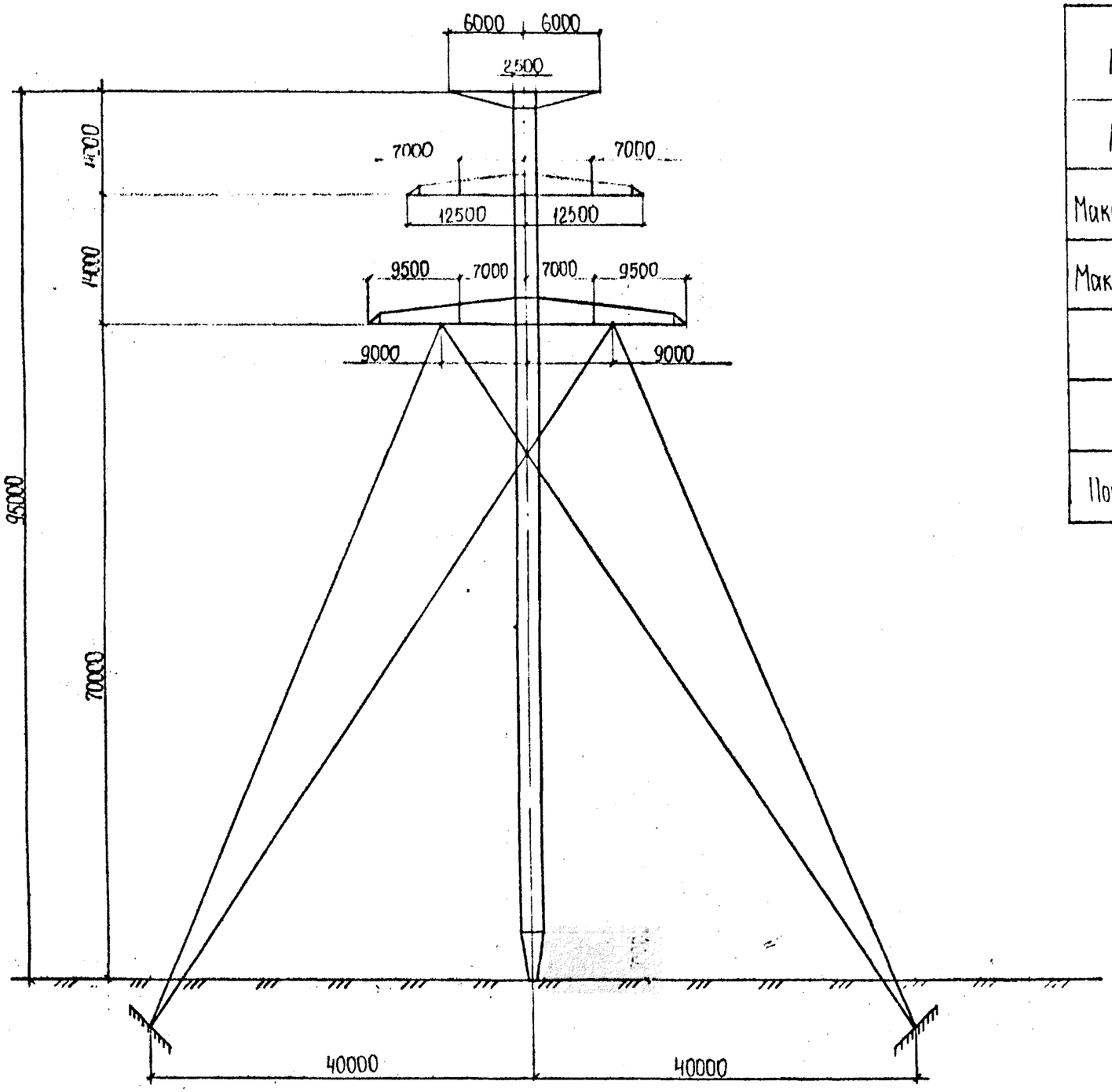
Рис. 7-4. Двухцепная опора ВЛ 220 кВ




| Наименование показателей | ПП0330-1/72,5 |
|---|---|
| Масса опоры, т | 83 |
| Максимальная длина одного элемента, м | 12,0 |
| Максимальная масса одного элемента, т | 0,72 |
| Количество элементов, шт | 566 |
| Масса метизов, т | 6 |
| Положение центра тяжести, м | 28,6 |

Показатели приняты по проекту института „Энергосетьпроект" черт. 5356 ТМ-ТБ листы 2,3

Рис. 7-5. Одноцепная опора ВЛ 330 кВ.




| Наименование показателей | ППО330-2/70 |
|---|---|
| Масса опоры, т | 115 |
| Максимальная длина одного элемента, м | 12,0 |
| Максимальная масса одного элемента, т | 0,72 |
| Количество элементов, шт | 634 |
| Масса метизов, т | 8 |
| Положение центра тяжести, м | 21,6 |

Показатели приняты по проекту института „Энергосетьпроект" черт 5356ТМ-Т6 листы 4,5

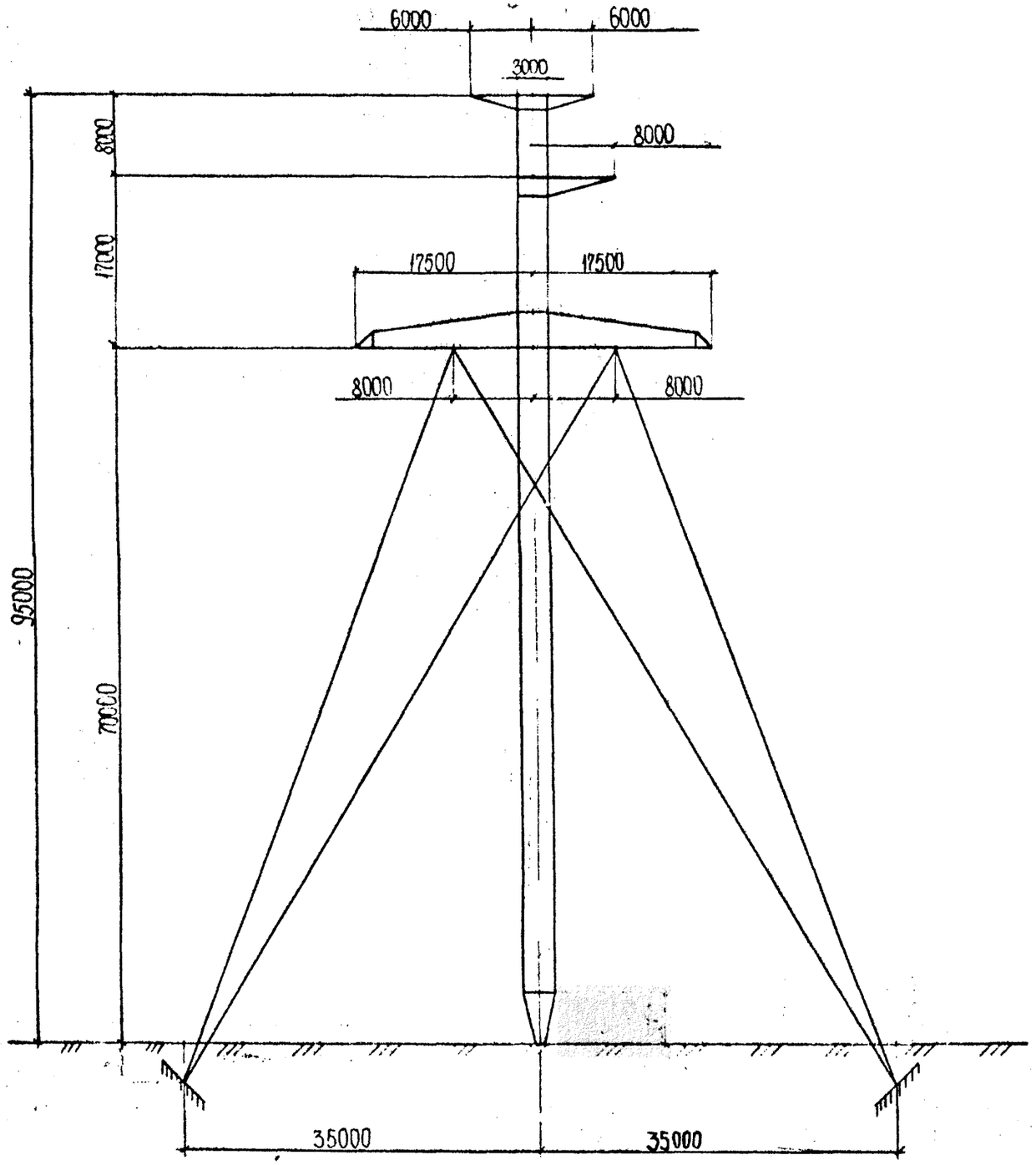
Рис. 7-6 Двухцепная опора ВЛ 330 кВ

34745

15/152 ВЛ-Д

Лист 47

Формат А3




| Наименование показателей | ППО 500-1/70 |
|---|---|
| Масса опоры, т | 110 |
| Максимальная длина одного элемента, м | 12,0 |
| Максимальная масса одного элемента, т | 0,72 |
| Количество элементов, шт | 546 |
| Масса метизов, т | 7 |
| Положение центра тяжести, м | 26,5 |

Показатели приняты по проекту института „Энергосетьпроект" черт 5356ТМ-Т7 листы 2,3

Рис. 7-7. Одноцепная опора ВЛ 500 кВ

Приложение 8. Рекомендуемое

Технологические схемы установки унифицированных переходных свободностоящих опор высотой до 100 м „Падающей стрелой"

Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 55 |
| Усилие в вожжах | 52 |
| Усилие в стреле | 54 |
| Усилие на шарниры | 60 |
| Горизонтальная составляющая на шарниры | 50 |
| Тормозное усилие | 7,4 |

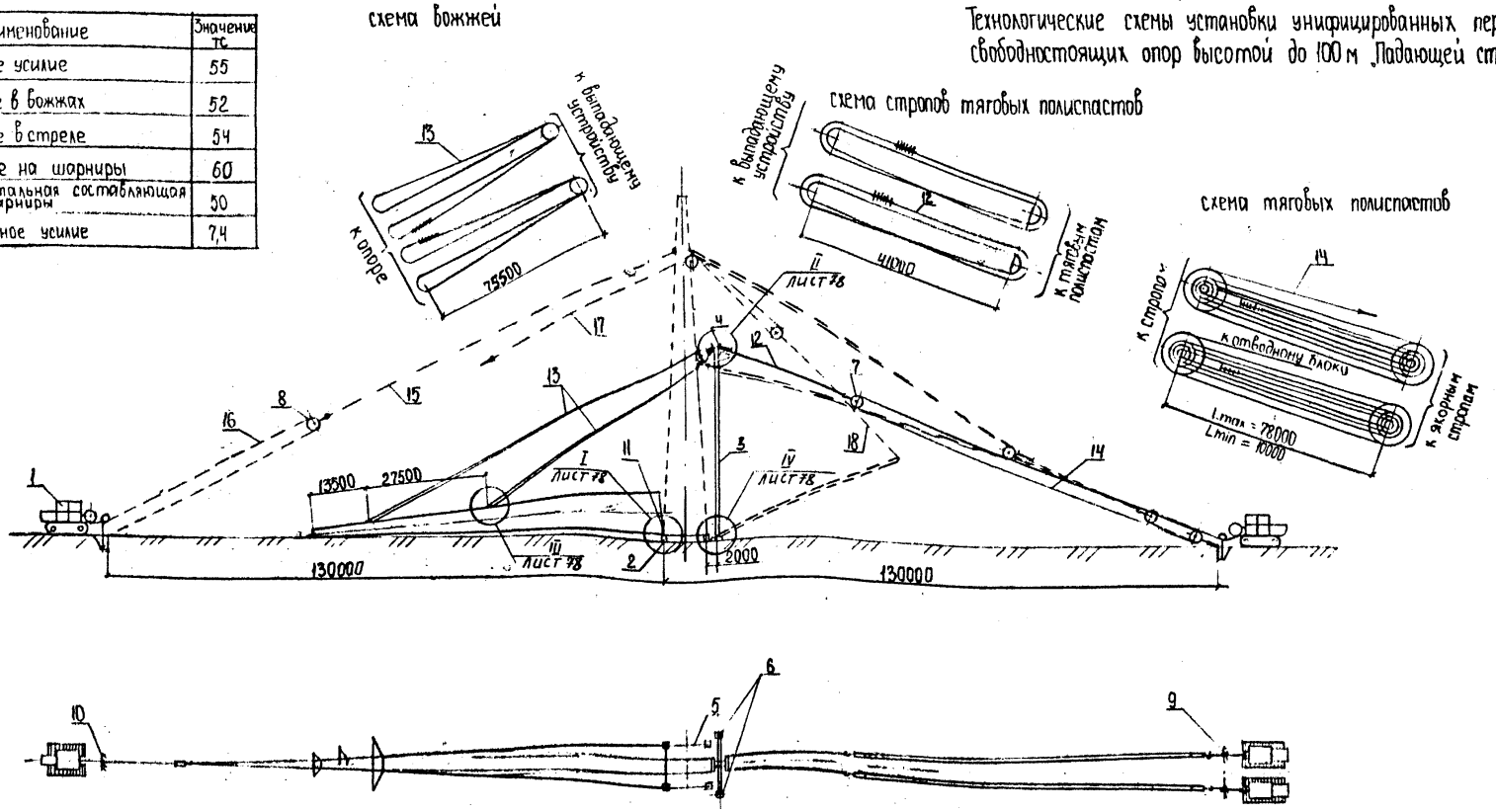



Рис 8-1. Схема подъема опоры ПП 110-1/67,5

1. Трактор Т-130М с лебедкой - 4 шт. 2. Шарнир Ш-1 - 2 шт. 3. Стрела Н-45м - 1 шт. 4. Выпадающее устройство - 1 шт.
5. Упор для фундаментов - 2 шт. 6. Фундаментная плита - 2 шт. 7. Блок Q = 32 тс - 4 шт. 8. Блок Q = 10 тс - 6 шт. 9. Якорь Q = 30 т. - 2 шт.
10. Якорь Q = 10 т - 1 шт. 11. Распорка монтажная - 2 шт. 12. Канат ф 23 мм ℓ = 165 м - 2 шт. 13. Канат ф 23 мм ℓ = 304 м - 2 шт. 14. Канат ф 21,5 мм ℓ = 790 м - 2 шт.
15. Канат ф 21,5 мм ℓ = 202 м. 16. Канат ф 21,5 мм ℓ = 100 м. 17. Канат ф 21,5 мм ℓ = 200 м 18. Канат ф 30,5 мм ℓ = 92 м - 1 шт.

Основные показатели опоры приведены на листе 35

Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 51 |
| Усилие в вантах | 55 |
| Усилие в стреле | 46 |
| Усилие на шарниры | 54 |
| Горизонтальная составляющая усилия на шарниры | 47 |
| Тормозное усилие | 39 |

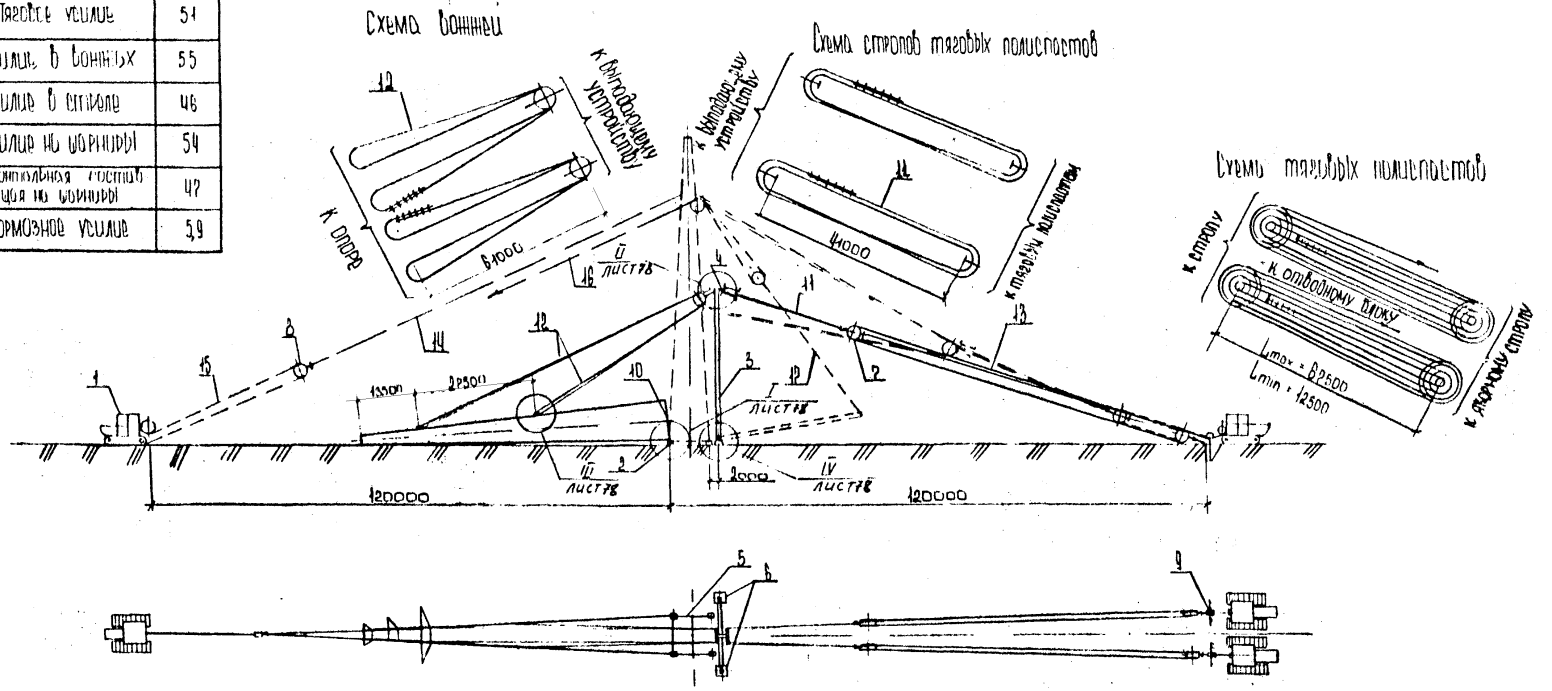



Рис. 8-2. Схема подъема опоры ПП 110-1/57,5

1. Трактор Т-130М с лебедкой – 4шт 2 Шарнир Ш-1 – 2шт 3 Стрела Н-36м – 1шт. 4 Выкладочное устройство – 1шт.
5. Упор для фундаментов-2шт Фундаментная плита – 2шт. 7 Блок Д-32тс – 4шт 8 Блок Д-10тс – 5шт 9 Якорь Д-30т – 2шт.
10 Распорка монтажная – 2шт 11 Канат ⌀23 мм ℓ-168 м – 2шт 12. Канат ⌀23 мм ℓ 248м – 2шт
13 Канат ⌀ 21,5 мм ℓ - 680м – 2шт 14 Канат ⌀ 21,5 мм ℓ-202 м – 1шт 15. Канат ⌀21,5 мм ℓ-20м – 1шт
16 Канат ⌀ 21,5 мм ℓ=200м – 1шт. 17. Канат ⌀ 30,5 мм ℓ - 24м - 1шт

*Основные показатели опоры приведены на листе 35*

## Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 38 |
| Усилие в вожжах | 40 |
| Усилие в стреле | 38 |
| Усилие на шарнирах | 38 |
| Горизонтальная составляющая на шарнирах | 34 |
| Тормозное усилие | 4,52 |

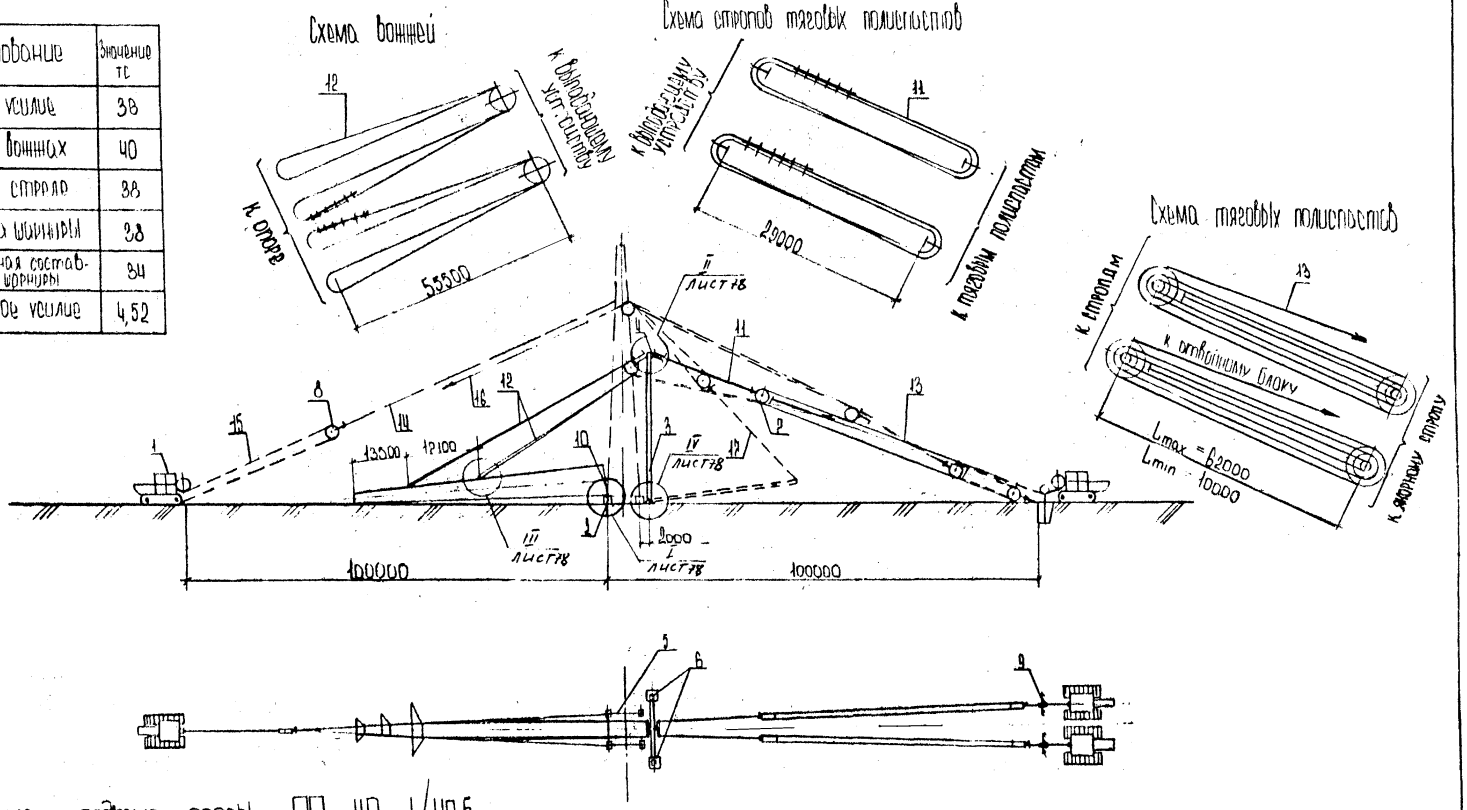



Рис 8-3 Схема подъема опоры ПП 110-1/42,5

1. Трактор Т-130М с лебедкой - 4шт 2. Шарнир Ш-1 - 2шт 3. Стрела Н=35м - 1шт 4. Выравнивающее устройство - 1шт
5. Упор для фундаментов - 2шт 6. Фундаментная плита - 2шт. 7. Блок Q=20тс 4шт 8. Блок Q=10тс - 5шт. 9. Якорь Q=90т - 2шт
10. Расстройка монтажная - 2шт 11. Канат ⌀21,5 мм Р - 118 м - 2шт 12. Канат ⌀21,5мм Р - 224м - 2шт 13. Канат ⌀21,5 мм Р - 490м - 2шт
14. Канат ⌀21,5мм Р - 142м - 1шт. 15. Канат ⌀21,5 мм Р - 100 м - 1шт 16. канат ⌀21,5 мм Р - 125м - 1шт 17. Канат ⌀30,5 мм Р - 24м - 1шт.

Основные показатели опоры приведены на листе 35

Бiлица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 28 |
| Усилие в вожжах | 32 |
| Усилие в стреле | 35 |
| Усилие на шарниры | 28 |
| Горизонтальная составляющая на шарниры | 24 |
| Тормозное усилие | 4,1 |

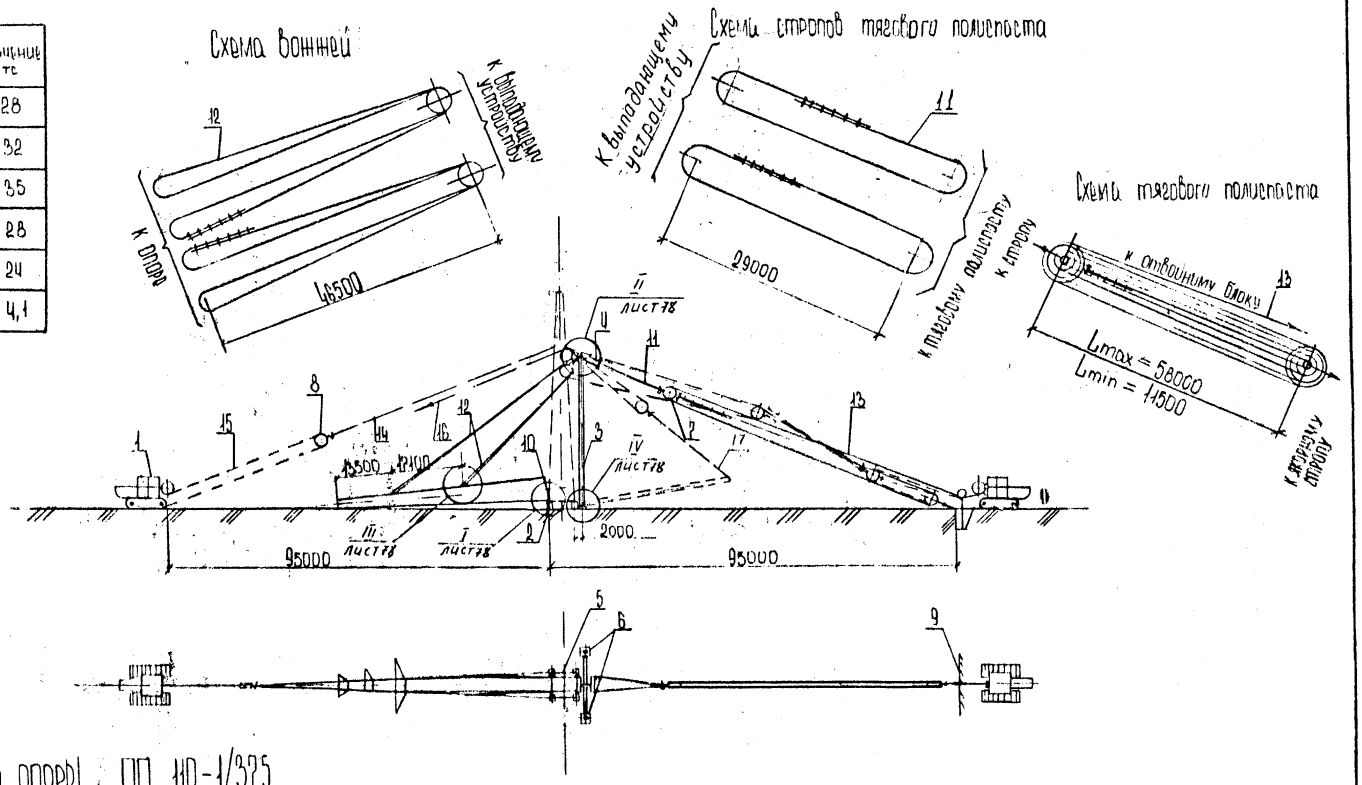



Рис. 8-4. Схема подъема опоры ПП 110-1/37,5

1 Трактор Т-130М с лебедкой - 3шт. 2 Шарнир Ш-1 — 2шт 3. Стрела Н=36м - 1шт 4 Выпадающее устройство - 1шт
5 Упор для фундаментов - 2шт 6 Фундаментная плита - 2шт 7 Блок Q=32тс - 2шт 8 Блок Q=10тс - 4шт 9 Якорь Q=30тс - 1шт
10 Распорка монтажная - 2шт 11 Канат Ø23,0мм l=6,1м - 2шт 12 Канат Ø21,5 l=188м - 2шт 13 Канат Ø21,5мм l=580м - 1шт
14 Канат Ø21,5мм l=147м - 1шт 15. Канат Ø21,5мм l=80м - 1шт 16. Канат Ø21,5мм l=140м - 1шт 17 Канат Ø30,5мм l=24м - 1шт

Основные показатели опоры приведены на листе 35

Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 60 |
| Усилие в вожжах | 64 |
| Усилие в стреле | 59 |
| Усилие на шарниры | 66 |
| Горизонтальная составляющая на шарниры | 55 |
| Тормозное усилие | 8,1 |

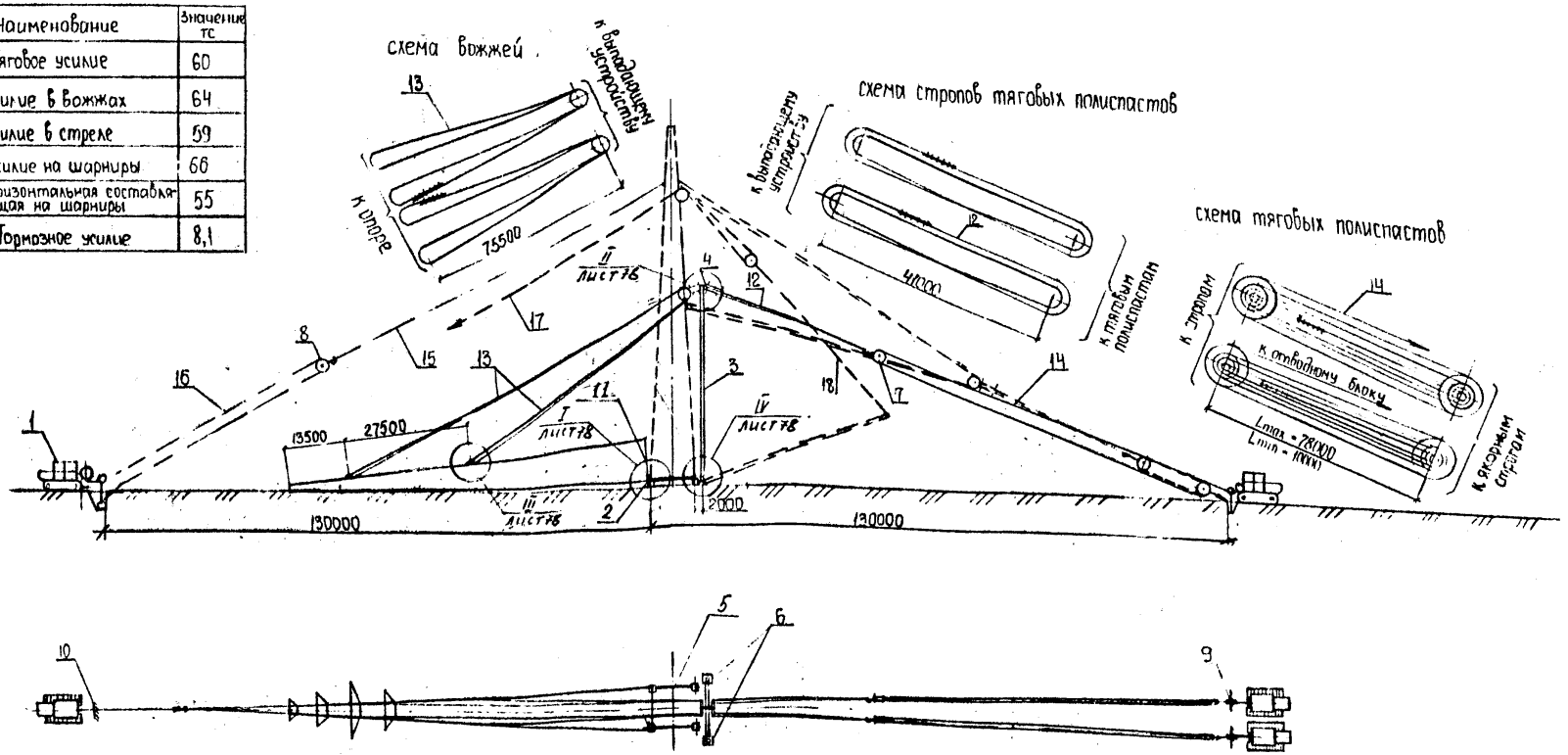



Рис.8-5. Схема подъема опоры ПП110-2/60

1. Трактор Т-150М с лебедкой - 4шт. 2. Шарнир Ш-1 - 2шт. 3. Стрела H=45м - 1шт. 4. Выпадающее устройство - 1шт.
5. Упор для фундаментов - 2шт. 6. Фундаментная плита - 2шт. 7. Блок Q=32тс - 4шт. 8. Блок Q=10тс - 6шт. 9. Якорь Q=30т. - 2шт.
10. Якорь Q=10т. - 1шт. 11. Распорка монтажная - 2шт. 12. Канат ф23 мм l=165м - 2шт. 13. Канат ф23мм l=304м - 2шт. 14. Канат ф21,5мм l=790м - 2шт
15. Канат ф21,5 мм l=202м. 16. Канат ф21,5мм l=100м. 17. Канат ф21,5мм l=200м. 18. Канат ф30,5 мм l=92м - 1шт.

Основные показатели опоры приведены на листе 36

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
34745

15/152 ВЛ-Д

Лист 53

Формат А3

## Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 36 |
| Усилие в вантах | 60 |
| Усилие в стреле | 51 |
| Усилие на шарнирах | 58 |
| Горизонтальная составляющая на шарнирах | 52 |
| Тормозное усилие | 6,5 |

Схема вантов

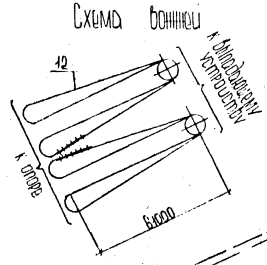



Схема вантов тяговых полиспастов

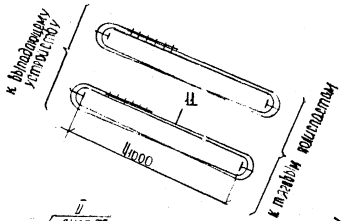



Схема тяговых полиспастов

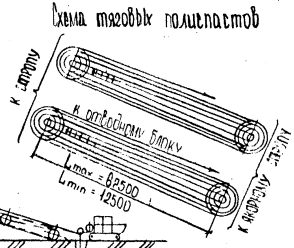






*Рис. 8-6.* Схема подвески опоры ПП 110-2/50

1 Трактор Т-130М с лебедкой - 4шт. 2 Шарнир Ш-1 - 2шт 3 Стрела Н=36м - 1шт 4 Выправочное устройство - 1шт
5 Упор для фундаментов - 2шт 6. Фундаментная плита - 2шт 7 Блок Q-32тс - 4шт 8 Блок Q-10тс - 5шт. 9 Якорь Q=30т. - 2шт
10 Распорка монтажная - 2шт 11 Кольт $\phi$23мм $\ell$=166м - 2шт 12. Канат $\phi$23мм $\ell$=246м - 2шт
13. Канат $\phi$21,5мм $\ell$=680м - 2шт 14. Канат $\phi$21,5мм $\ell$=202м - 1шт. 15 Канат $\phi$21,5мм $\ell$=70м - 1шт
16. Канат $\phi$21,5мм $\ell$=200м - 1шт 17. Канат $\phi$30,5мм $\ell$=24м - 1шт

Основные показатели опоры приведены на листе 36

Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 40 |
| Усилие в вожжах | 45 |
| Усилие в стреле | 43,5 |
| Усилие на шарниры | 43 |
| Горизонтальная составляющая на шарниры | 3,8 |
| Тормозное усилие | 5.08 |

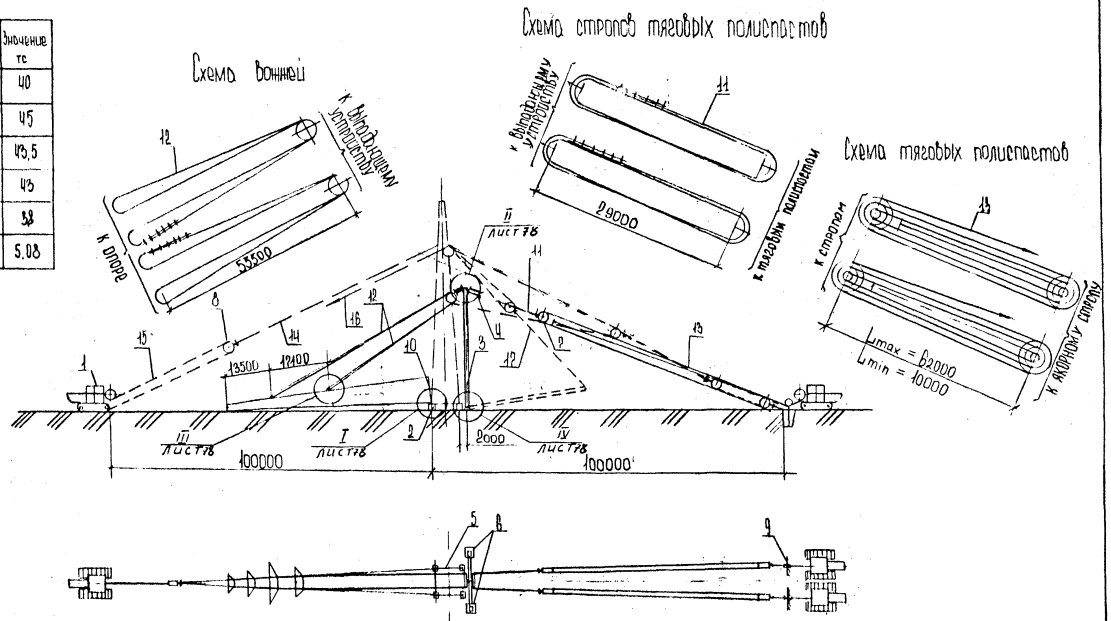



Рис. 8-7. Схема подъема опоры ПП 110-2/40

1 Трактор Т-130М с лебедкой - 4шт 2 Шарнир Ш-1 - 2шт. 3 Стрела Н=36 м - 1шт 4 Выпадающее устройство - 1шт
5 Упор для фундаментов - 2шт 6. Фундаментная плита - 2шт 7. Блок Q=20 тс - 4шт 8. Блок Q=10 тс - 5шт 9 Якорь Q=20 т - 2шт
10 Распорка монтажная - 2шт 11 Канат ⌀ 21,5 мм l=118 м - 2шт 12 Канат ⌀ 21,5 мм l=224 м - 2шт 13 Канат ⌀ 21,5 мм l=490 м - 2шт
14 Канат ⌀ 21,5 мм l=147 м - 1шт 15. Канат ⌀ 21,5 мм l=100 м - 1шт 16 Канат ⌀ 21,5 мм l=175 м - 1шт 17 Канат ⌀ 30,5 мм l=74 м - 1шт

Основные показатели опоры приведены на листе 36

## Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 89 |
| Усилие в вожжах | 51 |
| Усилие в стреле | 75 |
| Усилие на шарниры | 93 |
| Горизонтальная составляющая на шарниры | 83 |
| Тормозное усилие | 10,5 |

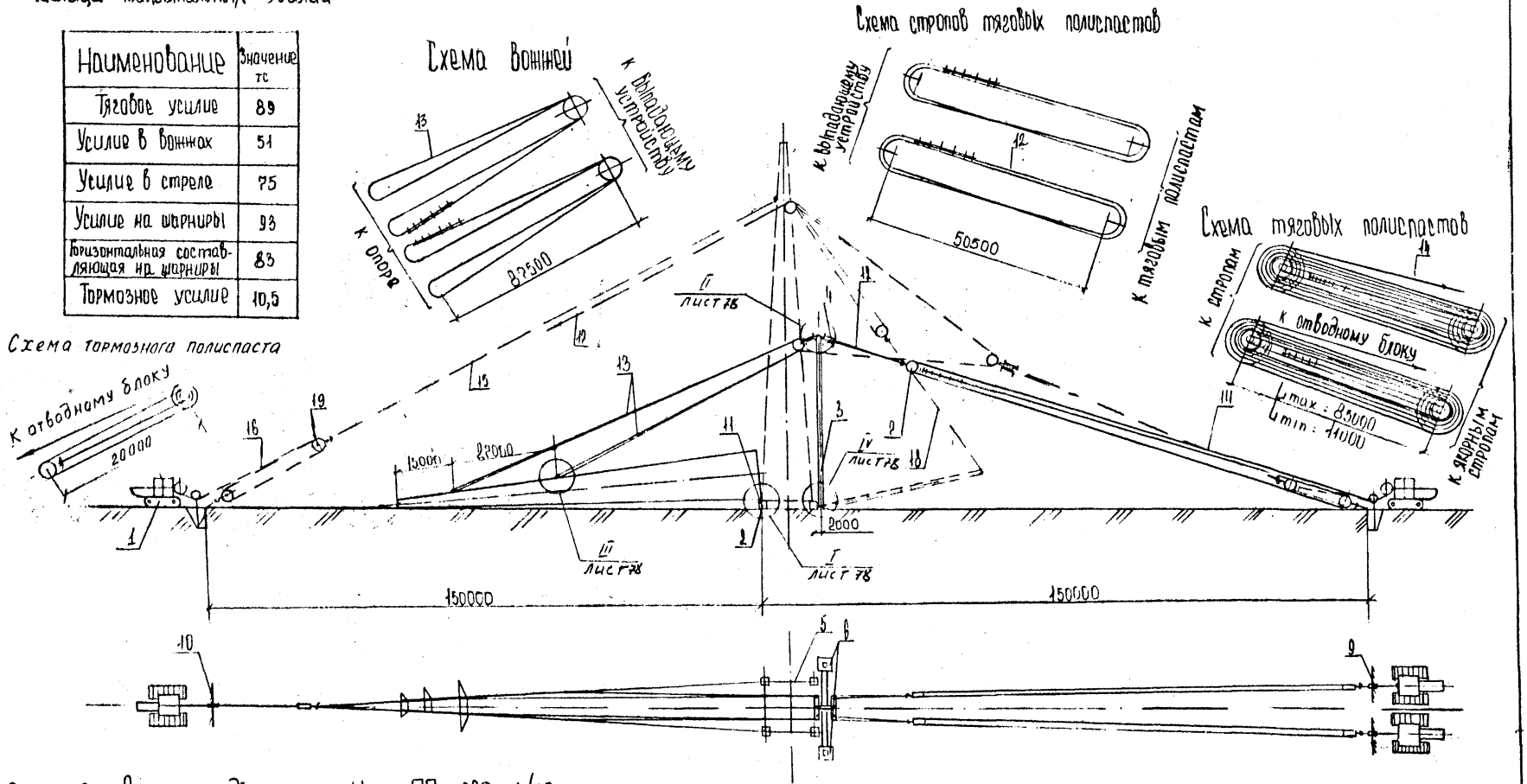



Рис. 8-8. Схема подъема опоры ПП 220-1/79

1 Трактор Т-130М с лебедкой - 4шт 2 Шарнир Ш-1 - 2шт 3. Стрела А-45м - 1шт 4 Выкладочное устройство - 1шт 5. Упор для фундаментов - 2шт
6 Фундаментная плита - 2шт. 7 Блок Q-50тс. - 4шт 8. Блок Q=10тс - 6шт 9. Якорь Q=50тс. - 2шт. 10 Якорь Q=10тс - 4шт 11 Расстрелка монтажная - 2шт
12 Канат ∅30,5мм ℓ=204м - 2шт 13 Канат ∅30,5мм ℓ=352м - 2шт 14 Канат ∅22,0мм ℓ=1250м - 2шт 15 Канат ∅21,5мм ℓ=312м - 1шт 16 Канат ∅21,5мм ℓ=100м - 1шт
17 Канат ∅21,5мм ℓ=300м - 1шт 18 Канат ∅30,5мм ℓ=92м - 1шт 19. Блок Q=20т. - 1шт.

Основные показатели опоры приведены на листе 37

Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 21 |
| Усилие в вожжах | 28 |
| Усилие в стреле | 68 |
| Усилие на шарниры | 28 |
| Горизонтальная составляющая на шарниры | 65 |
| Тормозное усилие | 8,41 |

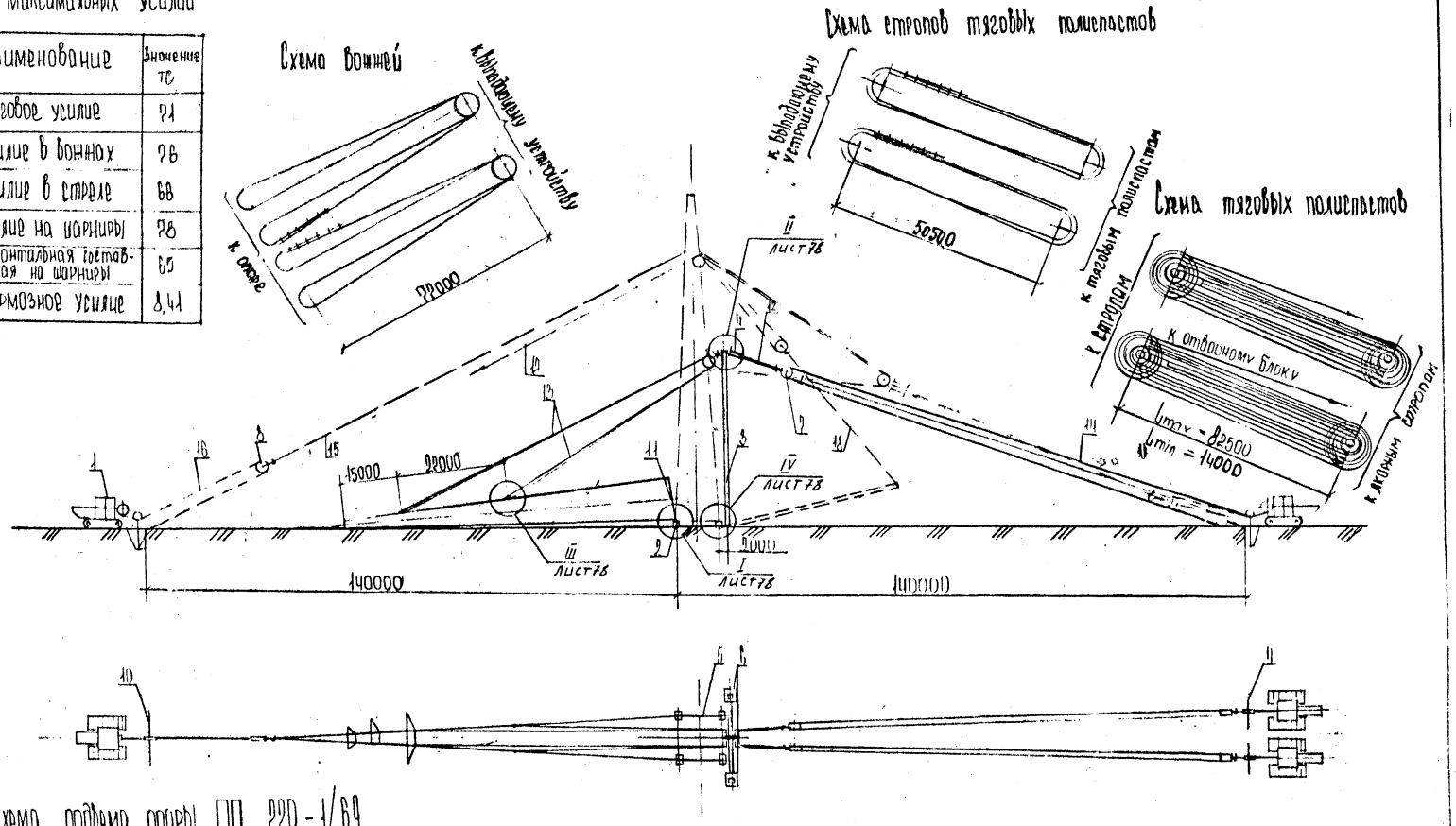



Рис. 8-9 Схема подъема опоры ПП 220-1/69

1 Трактор Т-130М с лебедкой - 1шт 2 Шарнир Ш-1 - 2шт 3. Стрела Н=45м - 1шт 4 Выбирающее устройство - 1шт 5 Упор для фундаментов - 2шт
6 Фундаментная плита - 2шт 7 Блок Q-50тс - 1шт 8 Блок Q-10тс 6шт 9 Якорь Q-50т. - 2шт 10 Якорь Q-10т. 1шт 11 Распорка монтажная - 2шт 12 Канат ⌀30,5мм ℓ-204м - 2шт
13 Канат ⌀30,5мм ℓ-318м - 2шт 14 Канат ⌀23,0мм ℓ-1200м - 2шт 15 Канат ⌀21,5мм ℓ-202м - 1шт 16 Канат ⌀21,5мм ℓ-125м - 1шт. 17 Канат ⌀21,5мм ℓ-280м - 1шт 18. Канат ⌀30,5мм ℓ=92м - 1шт

Основные показатели опоры приведены на листе 37

Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 68 |
| Усилие в вожжах | 72 |
| Усилие в стреле | 62 |
| Усилие на шарниры | 66 |
| Горизонтальная составляющая на шарниры | 62 |
| Тормозное усилие | 7,1 |

Схема вожжей

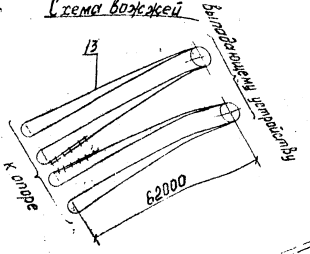



Схема строповтяговых полиспастов

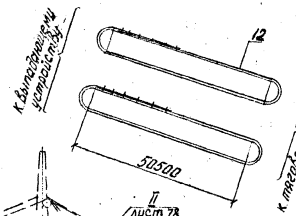



Схема тяговых полиспастов

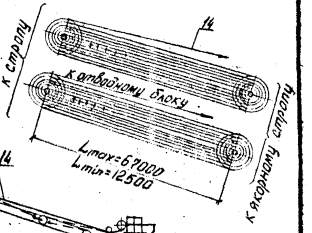






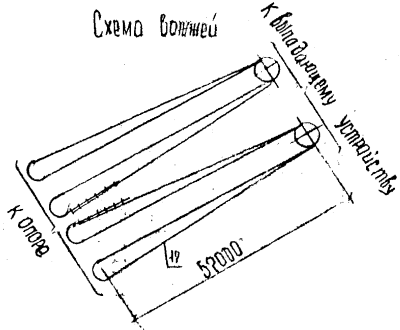
Рис. 8-10 Схема подъема опоры ПП 220-1/59

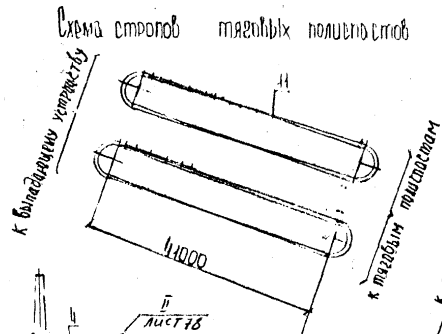
1-Трактор Т-130М с лебедкой-1шт; 2-Шарнир Ш-1-2шт; 3-Стрела Н=36м-1шт; 4-Выпадающее устройство-1шт; 5-Упор для фундамента-2шт; 6-Фундаментная плита-2шт; 7-Блок Q-50тс-4шт; 8-Блок Q=10тс-6шт; 9-Якорь Q=50т-2шт; 10-Якорь Q=10т-1шт; 11-Расплавка монтажная-2шт; 12-Канат ф30,5мм ℓ=260м-2шт 13-Канат ф30,5мм ℓ=250м-2шт; 14-Канат ф23,0мм ℓ=1000м-2шт; 15-Канат ф21,5мм ℓ=202м-1шт; 16-Канат ф21,5мм ℓ=100м-1шт; 17-Канат ф21,5мм ℓ=140м-1шт; 18-Канат ф 30,5мм ℓ=74м-1шт

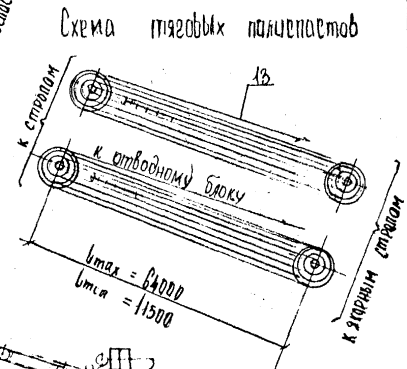
Основные показатели опоры приведены на листе 37

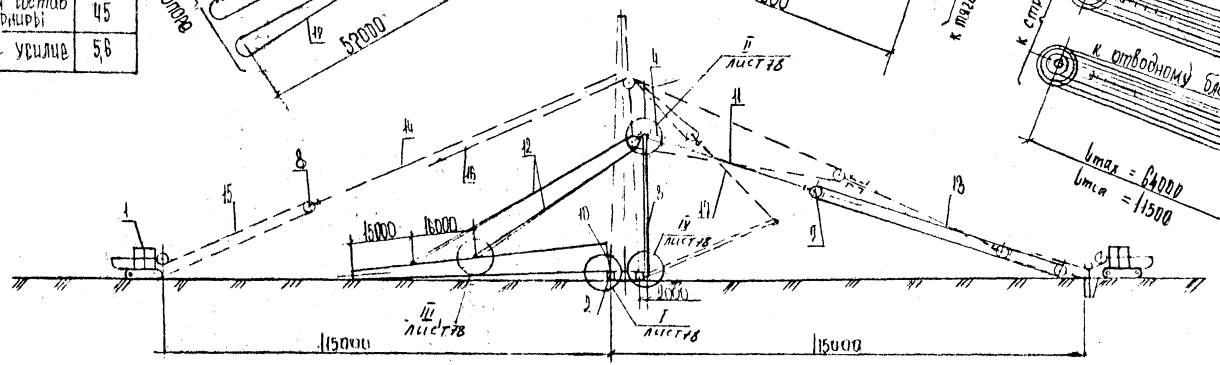
Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 49,4 |
| Усилие в вожжах | 53,4 |
| Усилие в стреле | 48,5 |
| Усилие на шарниры | 52 |
| Горизонтальная составляющая на шарниры | 45 |
| Тормозное усилие | 5,6 |



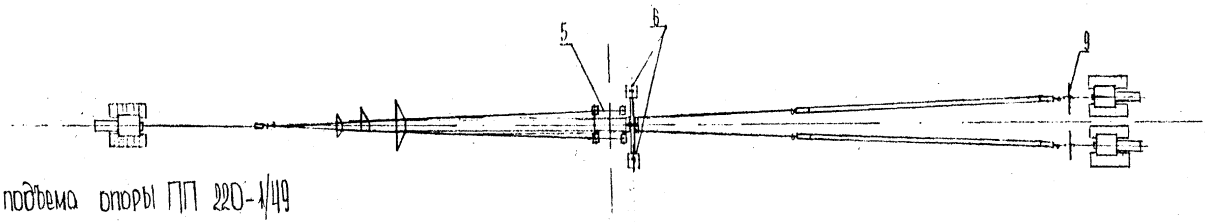




Рис.8-11. Схема подъема опоры ПП 220-1/49

1 Тягтор Т-30М с лебедкой - 4шт. 2 Шарнир Ш-1 - 2шт. 3 Стрела 11+38м - 1шт. 4 Выпадающее устройство - 1шт. 5 Упор для фундаментов - 2шт. 6 Фундаментная плита - 2шт.
7 Блок Q=32тс - 1шт. 8 Блок Q=10тс - 5шт. 9 Якорь Q=30тс - 2шт. 10 Распорка монтажная - 2шт. 11 Канат ⌀28,0мм ℓ=166м - 2шт. 12 Канат ⌀23,0мм ℓ=230м - 2шт. 13 Канат ⌀21,5мм ℓ=650м - 2шт.
14 Канат ⌀21,5мм ℓ=282м - 1шт. 15 Канат ⌀21,5 мм ℓ=80м - 1шт. 16 Канат ⌀21,5мм ℓ=190м - 1шт. 17 Канат ⌀30,5 м ℓ=94м - 1шт.

Основные показатели опоры приведены на листе 37

Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 38 |
| Усилие в вожжах | 40 |
| Усилие в стреле | 45 |
| Усилие на шарниры | 36 |
| Горизонтальная составляющая на шарниры | 31 |
| Тормозное усилие | 5,05 |

Схема вожжей

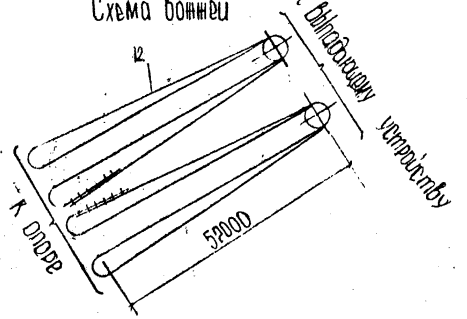



Схема строп тяговых полиспастов

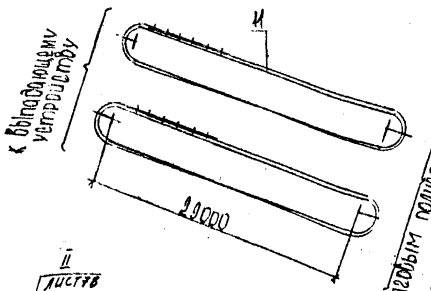
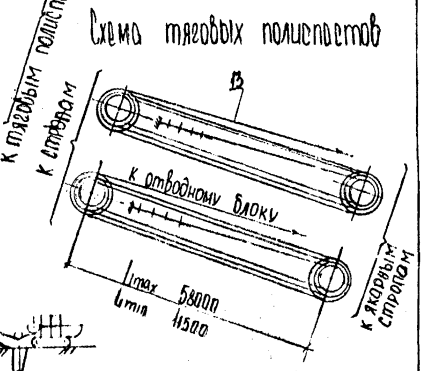



Схема тяговых полиспастов



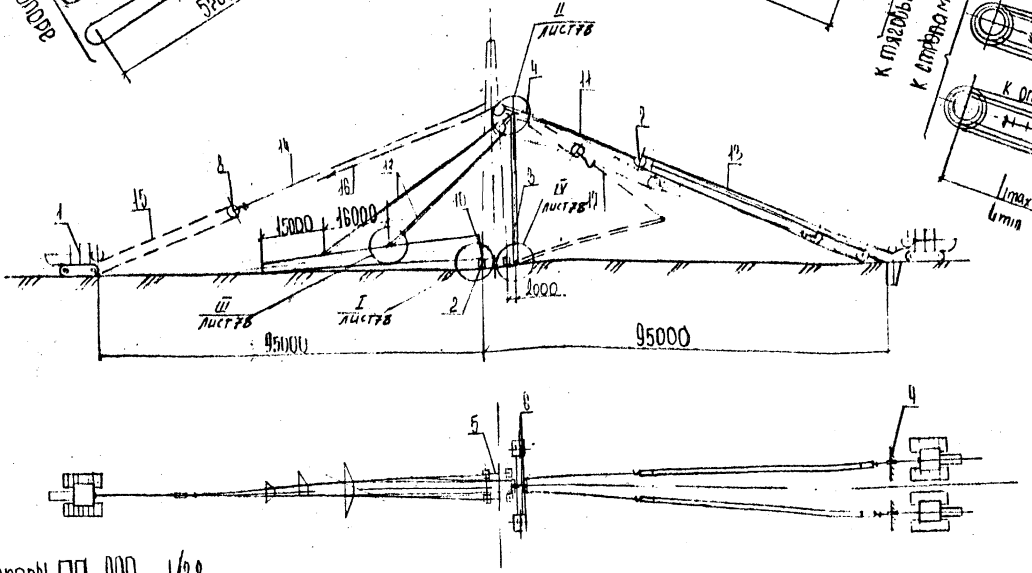







Рис. 8-12. Схема подъема опоры ПП 220 - 1/38

1. Трактор Т-130М с лебедкой - 4шт 2. Шарнир Ш 1 - 2шт 3. Стрела Н=38м - 1шт 4. Выпадающее устройство 1шт 5. Упор для фундаментов - 2шт.
6. Фундаментная плита - 2шт 7. Блок Q=20тс - 4шт 8. Блок Q=10тс - 5шт 9. Якорь Q=20тс - 2шт 10. Распорка монтажная - 2шт 11. Канат ⌀21,5мм ℓ=43м - 2шт 12. Канат ⌀21,5мм ℓ=230м - 2шт
13. Канат ⌀21,5мм ℓ=475м - 2шт 14. Канат ⌀21,5мм ℓ=110м - 1шт 15. Канат ⌀21,5 ℓ=60м - 1шт 16. Канат ⌀21,5 мм ℓ=155м - 1шт 17. Канат ⌀30,5мм ℓ=24м - 1шт

Основные показатели опоры приведены на листе 37

## Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 98 |
| Усилие в бонинах | 90 |
| Усилие в стреле | 82 |
| Усилие на шарниры | 102 |
| Горизонтальная составляющая на шарниры | 91 |
| Тормозное усилие | 11,5 |

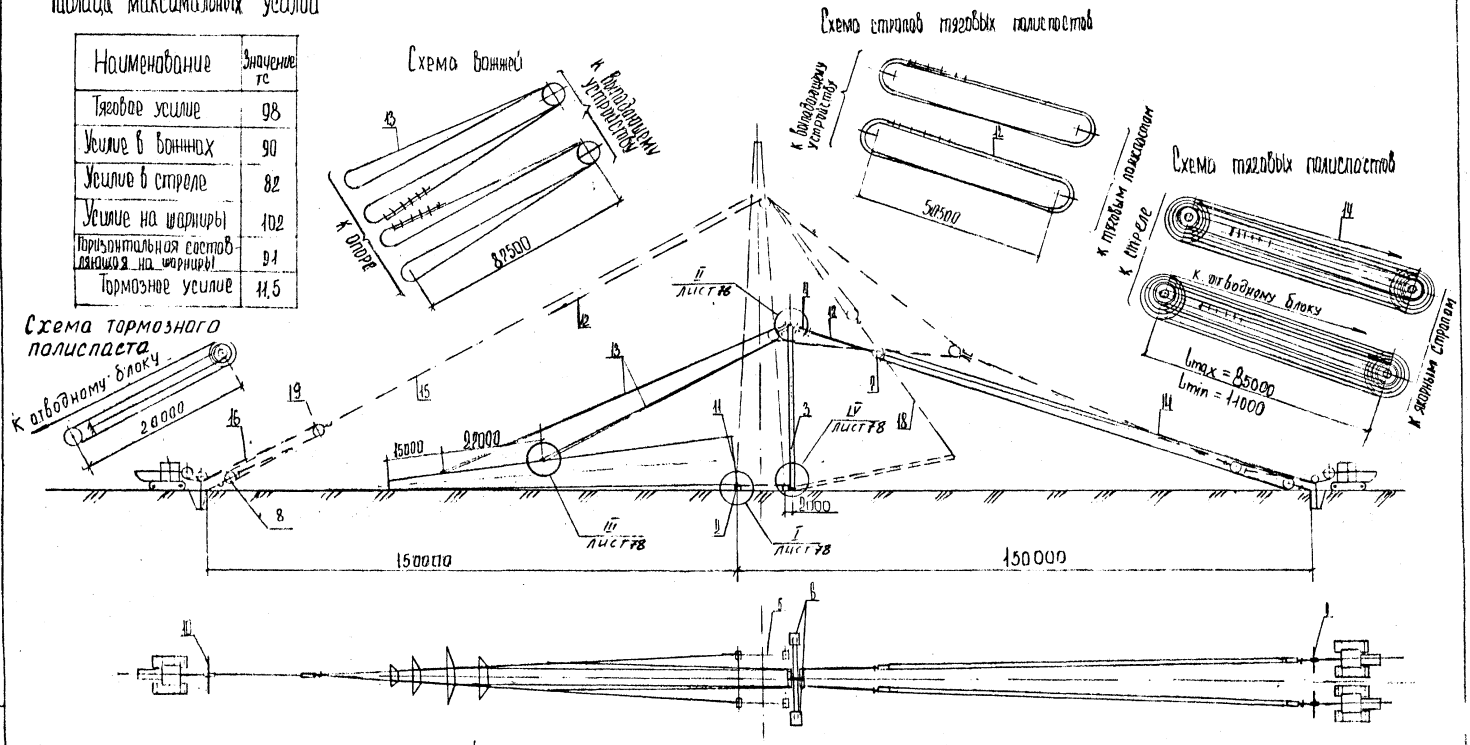



Рис. 8-13. Схема подъема опоры ПП 220-2/70

1. Трактор Т-130М с лебедкой - 4шт 2. Шарнир Ш-1-2шт. 3. Стрела 4. Бонна 5. Отводящее устройство - 1шт 6. Упор для фундаментов - 2шт. 7. Фундаментная плита - 2шт. 8. Блок Q=50т. - 4шт 9. Блок Q=40тс - 6шт 10. Якорь Q=50т. - 2шт. 11. Якорь Q=10т. - 1шт 12. Расстяжка монтажная - 2шт 13. Канат ⌀30,5мм ℓ=204м - 2шт. 14. Канат ⌀30,5мм ℓ=552м - 2шт 15. Канат ⌀23,0мм ℓ=1250м - 2шт 16. Канат ⌀21,5мм ℓ=312м - 1шт 17. Канат ⌀21,5мм ℓ=100м - 1шт 18. Канат ⌀21,5мм ℓ=300м - 1шт 19. Канат ⌀30,5мм ℓ=92м - 1шт 19. Блок Q=20т. - 1шт

Основные показатели опоры приведены на листе 58

Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 80 |
| Усилие в вожжах | 85 |
| Усилие в стреле | 24 |
| Усилие на шарниры | 87 |
| Горизонтальная составляющая на шарниры | 83 |
| Тормозное усилие | 9,45 |

Схема вожжей

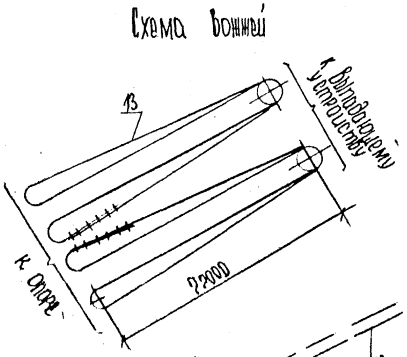



Схема стропов тяговых полиспастов

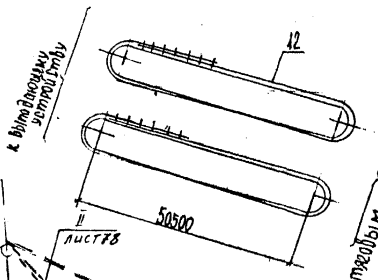



Схема тяговых полиспастов

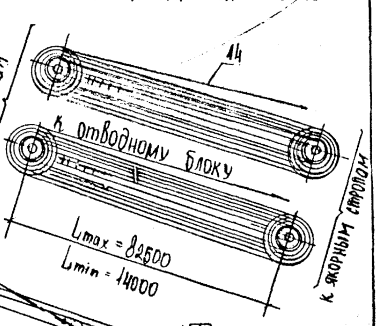









Рис. 8-14. Схема подъема опоры ПП 220-2/60

1. Трактор Т-130М с лебедкой-4шт. 2. Шарнир Ш-1-2шт. 3. Стрела 11-15м-1шт. 4. Выправляющее устройство -1шт. 5. Упор для фундаментов-2шт.
6. Фундаментная плита-2шт. 7. Блок Q=50тс-4шт. 8. Блок Q=10тс-6шт. 9. Якорь Q=50т.-2шт. 10. Якорь Q 10т-1шт. 11. Распорка монтажная-2шт. 12. Канат ⌀30,5 мм ℓ=20,4м-2шт.
13. Канат ⌀30,5мм ℓ-31,0м-2шт. 14. Канат ⌀23,0мм ℓ-12,00м-2шт. 15. Канат ⌀21,5мм ℓ-202м-1шт. 16. Канат ⌀21,5 мм ℓ-12,5м-1шт. 17. Канат ⌀21,5мм ℓ-23,0м-1шт. 18. Канат ⌀30,5 мм ℓ-9,2м-1шт.

Основные показатели опоры приведены на листе 38

Инв. №

Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 75 |
| Усилие в вантах | 79 |
| Усилие в стреле | 68 |
| Усилие на шарниры | 72 |
| Горизонтальная составляющая на шарниры | 68 |
| Тормозное усилие | 7,6 |

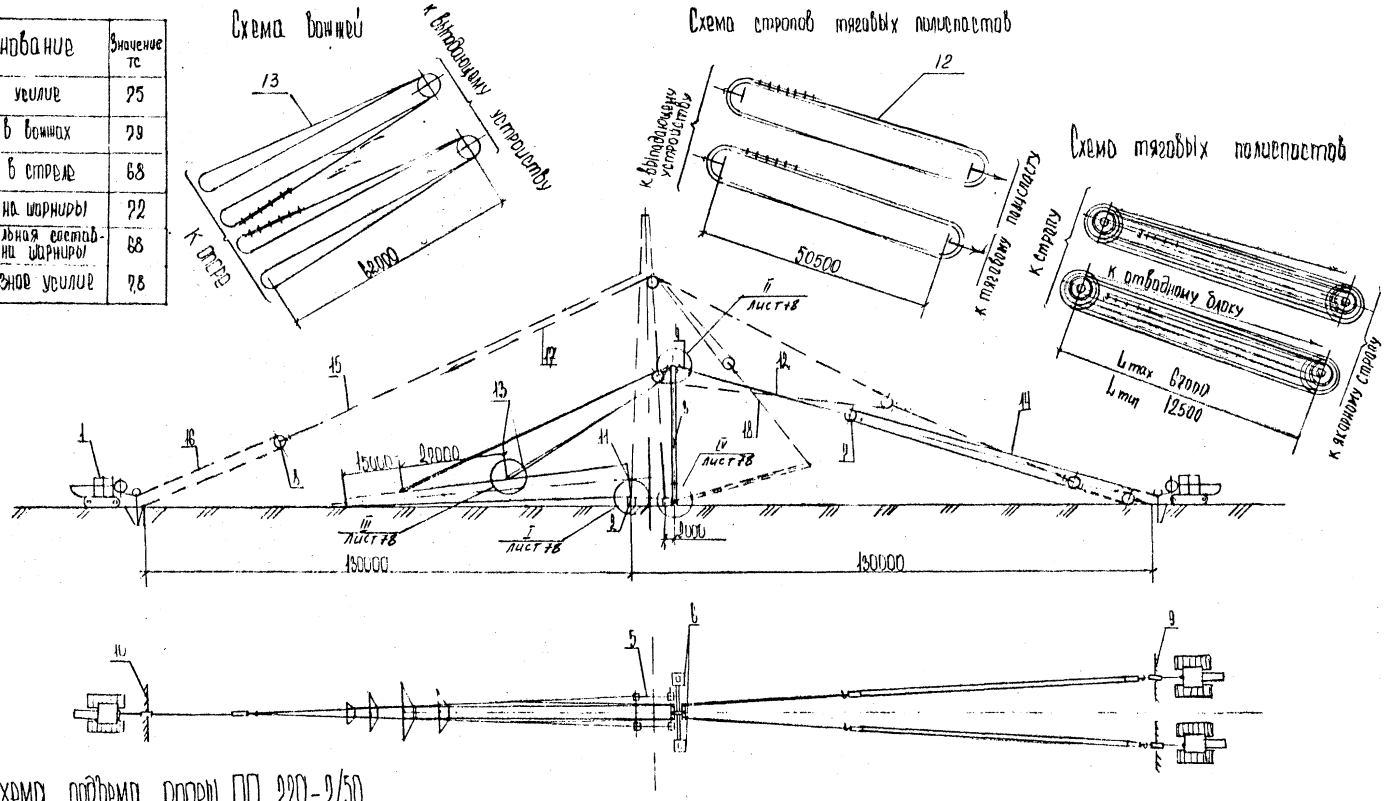



Рис. 8-15. Схема подъема опоры ПП 220-2/50

1 Трактор Т-130М с лебедкой-4шт. 2 Шарнир Ш-1-2шт. 3 Стрела Н=36м-1шт 4 Выравнивающее устройство -1шт 5 Упор для фундаментов-2шт 6 Фундаментная плита-2шт
7 Блок Q-50тс-1шт 8 Блок Q-10тс-6шт 9 Якорь Q-50т.-2шт 10 Якорь Q-10т-1шт 11 Распорка монтажная-2шт 12 Канат ⌀30,5мм ℓ=204м-2шт 13. Канат ⌀30,5мм ℓ=250м-2шт
14 Канат ⌀23,0мм ℓ=1000м-2шт 15. Канат ⌀21,5мм ℓ=202м-1шт 16. Канат ⌀21,5мм ℓ=100м-1шт 17 Канат ⌀21,5мм ℓ=140м-1шт 18. Канат ⌀30,5мм ℓ=24м-1шт.

Основные показатели опоры приведены на листе 38

Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 55,5 |
| Усилие в вантах | 60 |
| Усилие в стреле | 54,5 |
| Усилие на шарниры | 58 |
| Горизонтальная составляющая на шарниры | 54 |
| Тормозное усилие | 8,25 |

Схема вантей

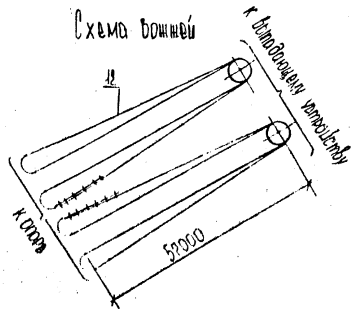



Схема стропов тяговых полиспастов

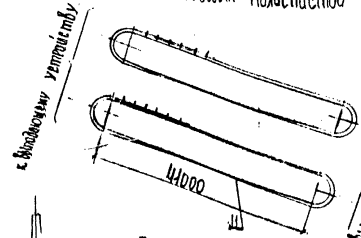



Схема тяговых полиспастов

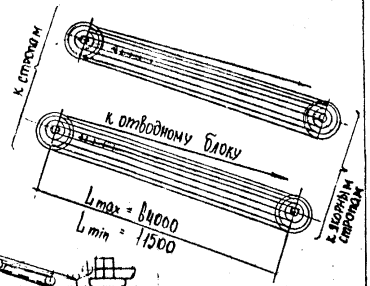








Рис 8.16. Схема подъема опоры ПП 220-2/40

1 Трактор Т-130М с лебедкой-4шт 2 Шарнир Ш-1-2шт 3 Стрела Н-36м-1шт. 4 Выпадающее устройство -1шт 5. Упор для фундаментов -2шт.
6 Фундаментная плита-2шт 7 Блок Q=32тс-4шт 8 Блок Q=10тс-5шт 9 Якорь Q=30т.-2шт 10 Распорка монтажная-2шт 11 Канат ⌀23,0мм ℓ-168м-2шт 12 Канат ⌀23,0мм ℓ=230м-2шт
13 Канат ⌀21,5мм ℓ-650м-2шт 14 Канат ⌀21,5мм ℓ-202м-1шт. 15 Канат ⌀21,5мм ℓ-60м-1шт. 16 Канат ⌀21,5мм ℓ=190м-1шт 17. Канат ⌀30,5мм ℓ-94м-1шт

Основные показатели опоры приведены на листе 38

Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение т |
|---|---|
| Тяговое усилие | 115 |
| Усилие в вантах | 115 |
| Усилие на мачты | 100 |
| Усилие на шарнир | 190 |
| Горизонтальная составляющая на шарнир | 90 |
| Тормозное усилие | 20,23 |

Схема вантов

Строповка полиспастов к мачтам

Схема запасовки тяговых полиспастов

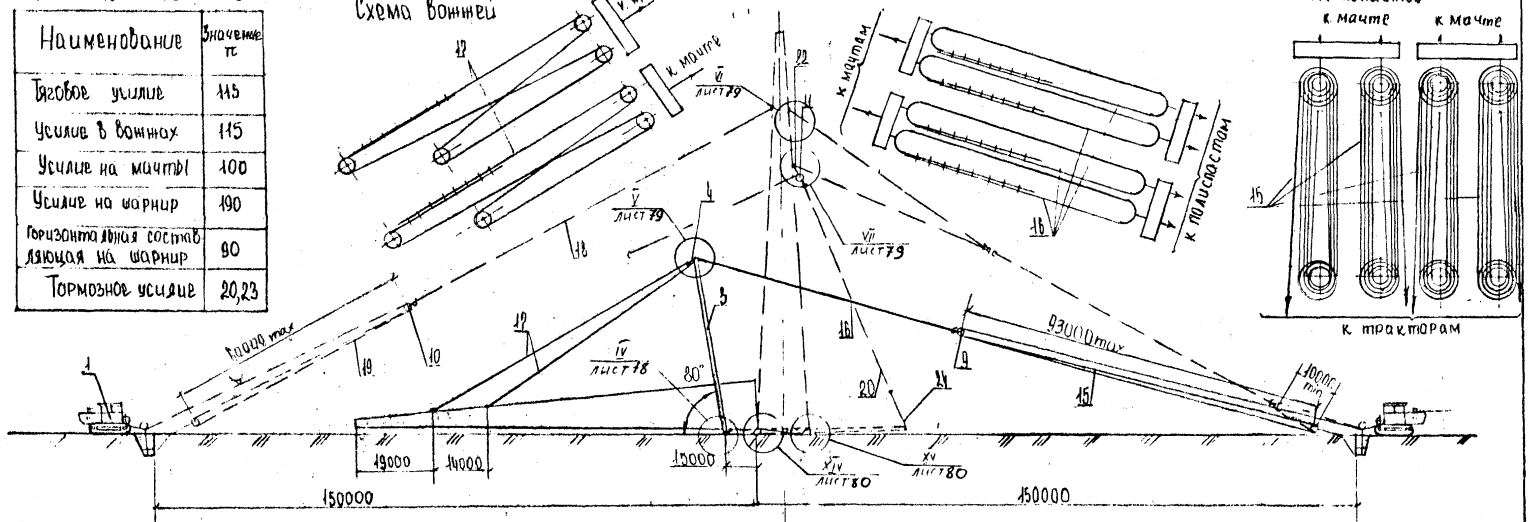



Схема запасовки тормозного полиспаста

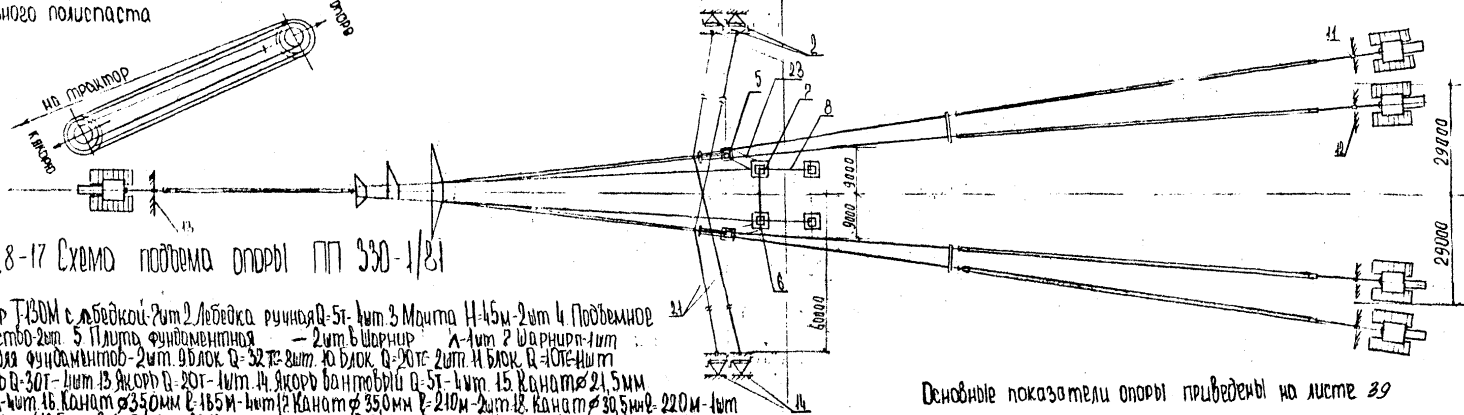



Рис. 8-17 Схема подъема опоры ПП 330-1/81

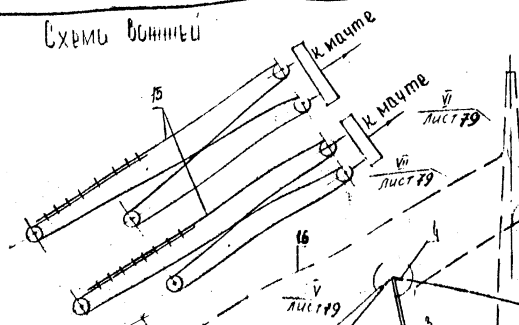
1 Трактор Т-130М с лебедкой-2шт 2 Лебедка ручная Q-5т-1шт 3 Мачта Н-45м-2шт 4 Подъемное устройство-2шт 5 Плита фундаментная — 2шт 6 Шарнир — 1шт 7 Шарнир-1шт 8 Упор для фундаментов-2шт 9 Блок Q-32т-8шт 10 Блок Q-20т-2шт 11 Блок Q-10т-4шт 12 Якорь Q-30т-1шт 13 Якорь Q-20т-1шт 14 Якорь вантовый Q-5т-4шт 15 Канат ⌀21,5мм ℓ-350м-1шт 16 Канат ⌀35,0мм ℓ-165м-1шт 17 Канат ⌀35,0мм ℓ-210м-2шт 18 Канат ⌀30,5мм ℓ-220м-1шт 19 Канат ⌀19,5мм ℓ-450м-1шт 20 Канат ⌀23,0мм ℓ-201м-2шт 21 Канат ⌀21,5мм ℓ-101м-4шт 22 Канат ⌀21,5мм ℓ-9м-2шт 23 Канат ⌀25,0мм ℓ-32м-2шт 24 Канат ⌀21,5мм ℓ-12м-2шт

Основные показатели опоры приведены на листе 39

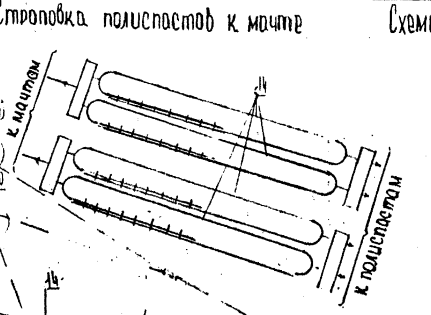
## Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс. |
|---|---|
| Тяговое усилие | 80 |
| Усилие в вожжах | 85 |
| Усилие на мачты | 85 |
| Усилие на шарнир | 145 |
| Горизонтальная составляющая на шарнир | 65 |
| Тормозное усилие | 13,7 |

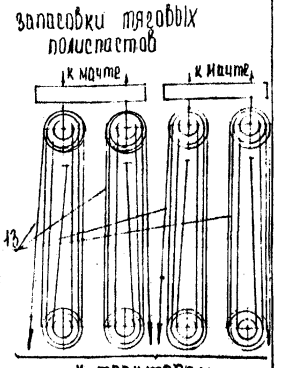
## Схема вожжей




## Строповка полиспастов к мачте




## Схема запасовки тяговых полиспастов




## Схема запасовки тормозного полиспаста

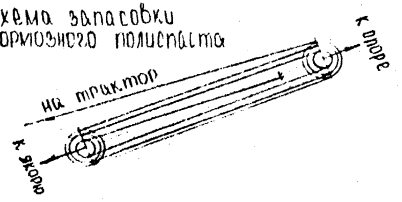






Рис. 8-18. Схема подъема опоры ПП 330-1/71

1. Трактор Т-130М с лебедкой - 2шт; 2. Лебедка ручная Q=5т - 4шт; 3. Мачта H=45м - 2шт; 4. Подъемное устройство - 2шт; 5. Плита фундаментная - 2шт; 6. Шарнир л. - 1шт; 7. Шарнир п. - 1шт; 8. Упор для фундаментов - 2шт; 9. Блок Q=20тс - 10 шт; 10. Блок Q=10тс - 11 шт; 11. Якорь Q=20т. - 5шт; 12. Якорь балластный Q=5т - 4шт; 13. Канат ф 19,5 мм l=650м - 4шт; 14. Канат ф 29,0мм l=155м - 4шт; 15. Канат ф 29,0мм l=220м - 2шт; 16. Канат ф 23,0 мм l=190м - 1шт; 17. Канат ф 19,5 мм l=450м - 1шт; 18. Канат ф 21,5мм l=201м - 2шт; 19. Канат ф 21,5 мм l=101м - 4шт; 20. Канат ф 21,5мм l=7м - 2шт; 21. Канат ф 25,0 мм l=32м - 2шт; 22. Канат ф 21,5мм l=12м - 2шт.

Основные показатели опоры приведены на листе 39.

Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 85 |
| Усилие в вожжах | 85 |
| Усилие на мачту | 84 |
| Усилие на шарнир | 115 |
| Горизонтальная составляющая на шарнир | 33 |
| Тормозное усилие | 12,2 |

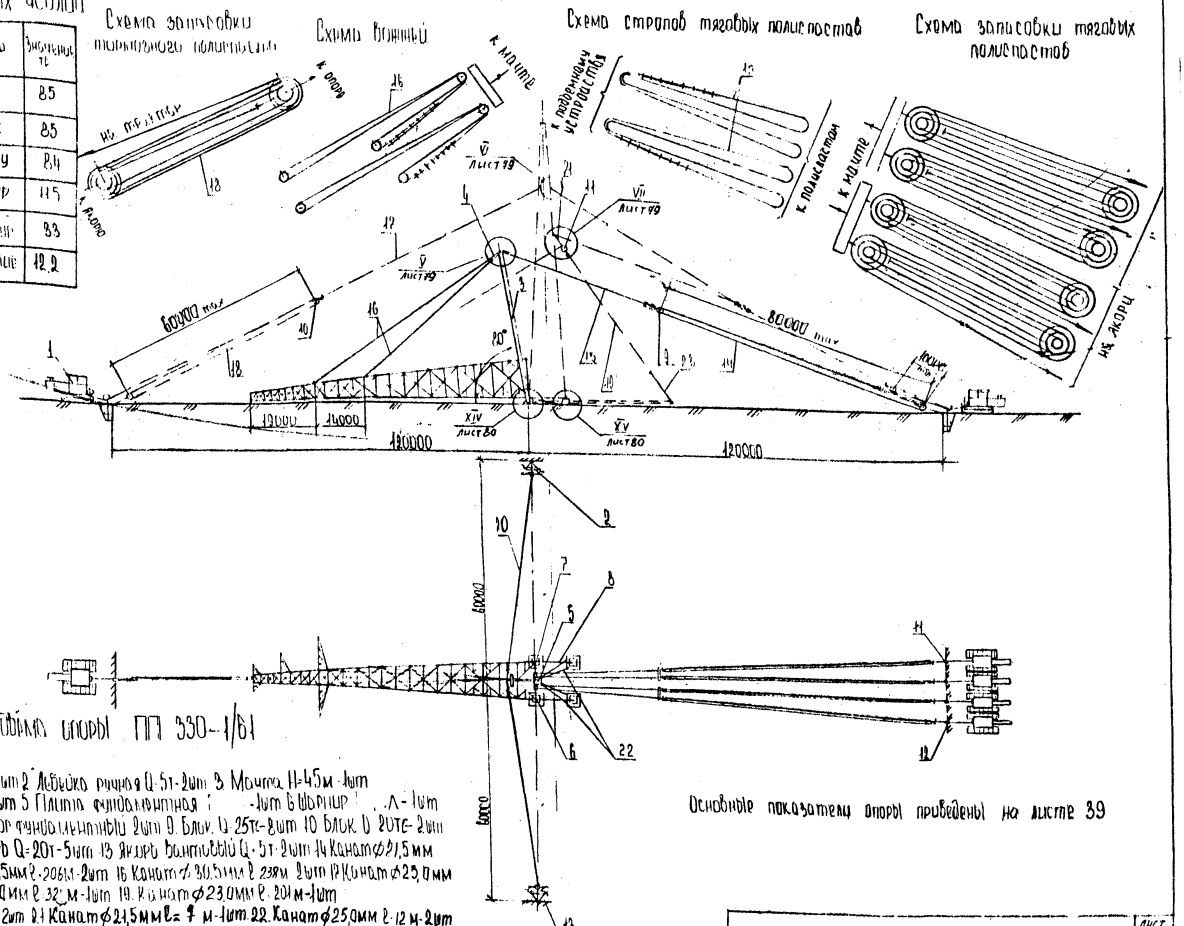



Рис 8-19. Схема подъема опоры ПП 330-1/61

1 Трактор Т-130М с лебедкой-6шт 2 Лебедка ручная Q-5т-2шт 3 Мачта Н=45м-1шт
4 Подъемное устройство 1шт 5 Плита фундаментная -1шт 6 Шарнир Л-1шт
7 Шарнир П-1шт 8 Упор фундаментный 2шт 9 Блок Q-25тс-8шт 10 Блок Q 20тс-2шт
11 Блок Q=10тс-8шт 12 Якорь Q=20т-5шт 13 Якорь винтовый Q-5т-2шт 14 Канат ф21,5мм
l-600м-4шт 15 Канат ф30,5мм l-206м-2шт 16 Канат ф30,5мм l 238м 2шт 17 Канат ф25,0мм
l-162м-1шт 18 Канат ф17,0мм l-32м-1шт 19 Канат ф23,0мм l-201м-1шт
20 Канат ф21,5мм l-101 м-2шт 21 Канат ф21,5мм l=7 м-1шт 22 Канат ф25,0мм l-12 м-2шт
23 Канат ф21,5мм l=12 м-1шт

Основные показатели опоры приведены на листе 39

34745

15/152 ВЛ-Д

Лист 67

Формат А3

Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 98 |
| Усилие в вожжах | 102 |
| Усилие в стреле | 84 |
| Усилие на шарниры | 98 |
| Горизонтальная составляющая на шарниры | 88 |
| Тормозное усилие | 11,2 |

Схема вожжей

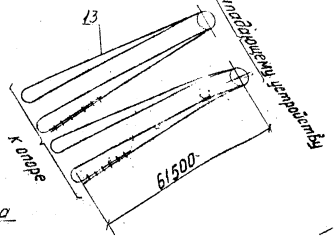



Схема стропов тяговых полиспастов

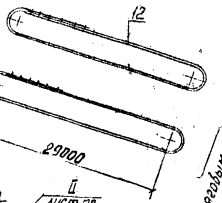



Схема тяговых полиспастов

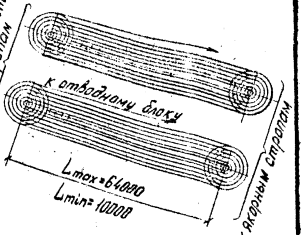
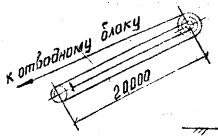
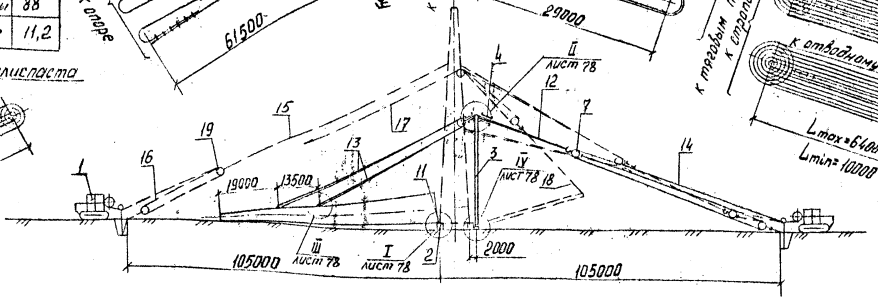



Схема тормозного полиспаста



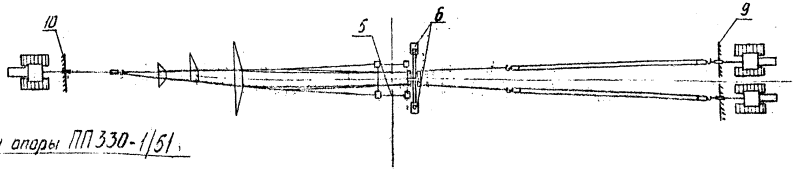



Рис. 8-20 Схема подъема опоры ПП330-1/51.

1-Трактор Т-130М с лебедкой-4шт; 2-Шарнир Ш-2 -2шт; 3-Стрела Н=36м-1шт; 4-Выпадающее устройство-1шт; 5-Упор для фундаментов; 6-Фундаментная плита-2шт; 7-Блок Q=50тс-4шт; 8-блок Q=10тс-5шт; 9-Якорь Q=50т -2шт; 10-Якорь Q=10т: -1шт; 11-Распорка монтажная-2шт; 12-Канат ф33,0мм ℓ=118м-2шт; 13-Канат ф33,0мм ℓ=248м-2шт; 14-Канат ф23,0мм ℓ=970м-2шт; 15-Канат ф21,5мм ℓ=202м-1шт; 16-Канат ф21,5мм ℓ=100м-1шт; 17-Канат ф21,5мм ℓ=180м-1шт; 18-Канат ф30,5мм ℓ=76м-1шт; 19-Блок Q=20тс-1шт.

Основные показатели опоры приведены на листе 39.

## Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 28 |
| Усилие в вожжах | 82 |
| Усилие в стреле | 82 |
| Усилие на шарниры | 22 |
| Горизонтальная составляющая на шарниры | 68 |
| Тормозное усилие | 10 |

Схема вожжей

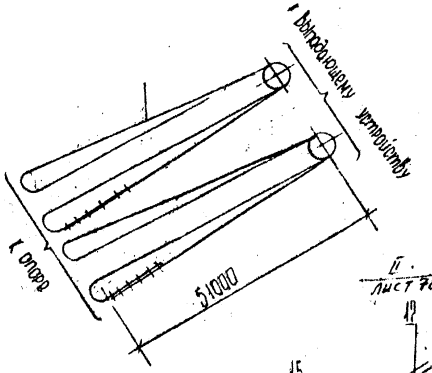



Схема стропов тяговых полиспастов

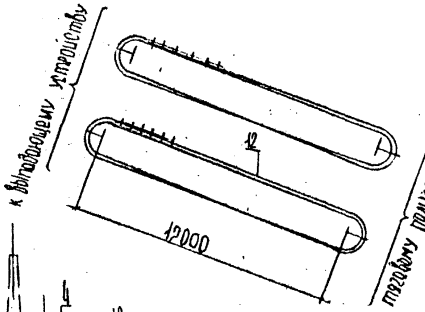
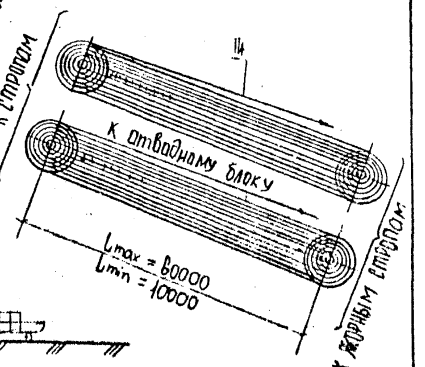
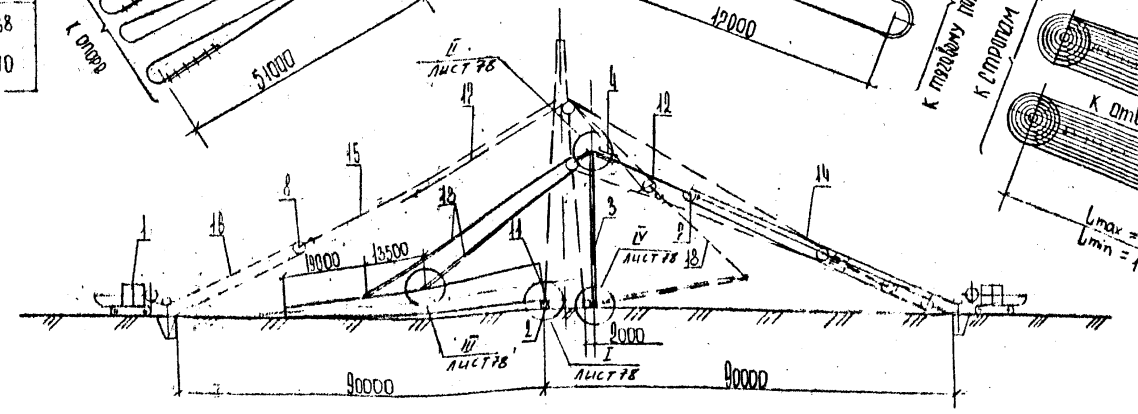



Схема тяговых полиспастов



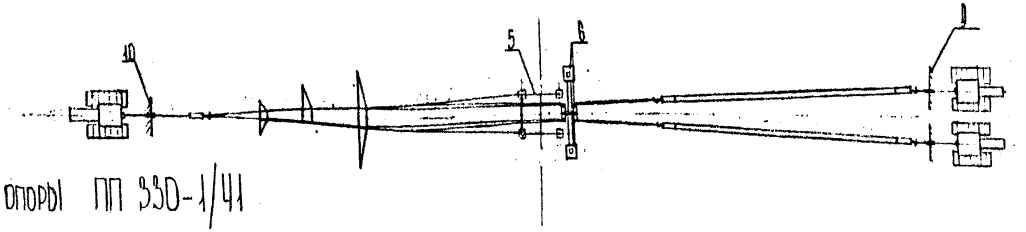




Рис 8-21 Схема подвески опоры ПП 330-1/41

1 Трактор Т130М с лебедкой-1шт. 2 Шарнир Ш-2-2шт. 3 Стрела : Н-96м-1шт. 4 Выправляющее устройство --1шт. 5 Упор для фундаментов-2шт 6 Фундаментная плита 2шт
7 Блок О-50тс-1шт 8 Блок О-10тс-6шт. 9 Якорь О-50т-2шт 10 Якорь О-10т-1шт 11 Распорка монтажная-2шт. 12 Канат ⌀30,5мм ℓ-70м-2шт 13. Канат ⌀30,5мм ℓ-205м-2шт
14 Канат ⌀21,5мм ℓ-950м-2шт 15 Канат ⌀21,5мм ℓ-120м-1шт 16 Канат ⌀21,5мм ℓ-90м-1шт. 17 Канат ⌀21,5мм ℓ-140м-1шт. 18 Канат ⌀30,5мм ℓ 78м-1шт

Основные показатели опоры приведены на листе 39

## Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс. |
|---|---|
| Тяговое усилие | 120 |
| Усилие в вантах | 130 |
| Усилие на мачты | 110 |
| Усилие на шарнир | 205 |
| Горизонтальная составляющая на шарнир | 100 |
| Тормозное усилие | 19,5 |

Схема вантов

Строповка полиспастов к мачтам

Схема запасовки тяговых полиспастов

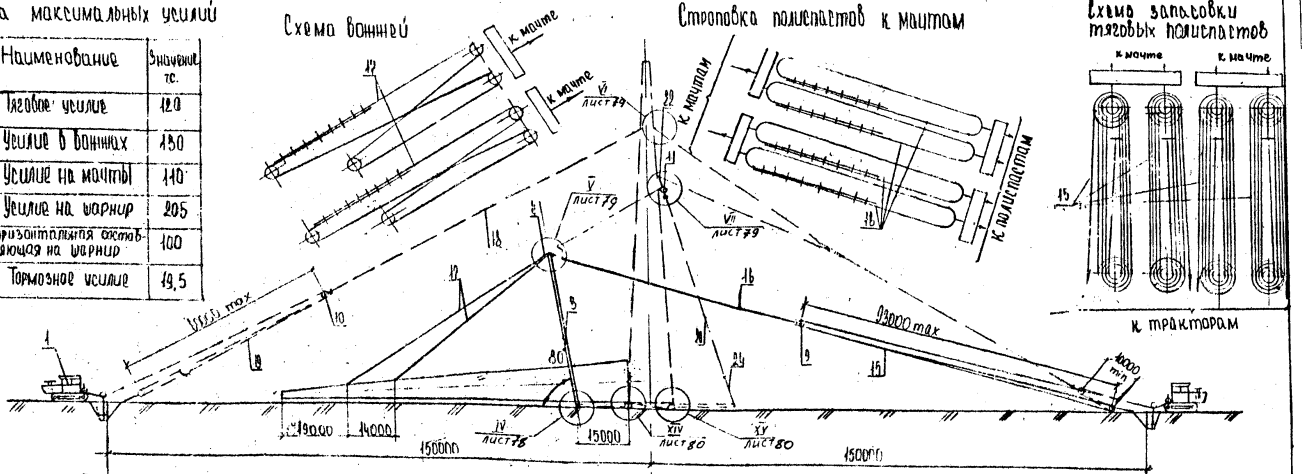



Схема запасовки тормозного полиспаста

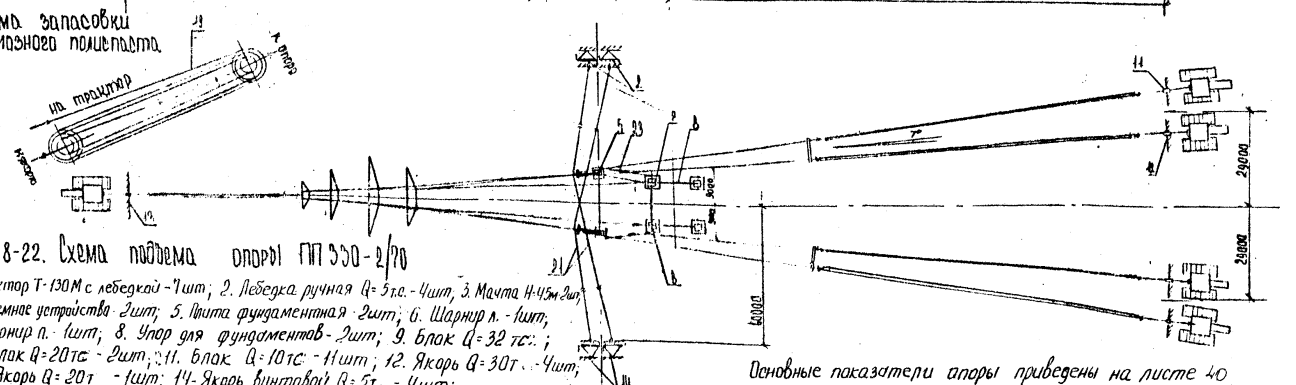



Рис 8-22. Схема подъема опоры ПП 330-2/70

1- Трактор Т-130М с лебедкой - 1шт; 2. Лебедка ручная Q= 5т.с. - 4шт; 3. Мачта Н-45м 2шт;
4. Подъемное устройство 2шт; 5. Плита фундаментная - 2шт; 6. Шарнир л. - 1шт;
7. Шарнир п. - 1шт; 8. Упор для фундаментов - 2шт; 9. Блок Q= 32 тс.; ;
10. Блок Q=20тс - 2шт; 11. Блок Q=10тс - 11шт; 12. Якорь Q=30т - 4шт;
13. Якорь Q=20т - 1шт; 14- Якорь винтовой Q=5т - 4шт;
15. Канат ф 21.5мм, ℓ=850м - 4шт ; 16. Канат ф 35.0мм ℓ= 165м - 4шт;
17. Канат ф 35.0мм ℓ=210м-2шт; 18. Канат ф 30,5мм ℓ=220м-1шт; 19. Канат ф 19,5мм ℓ=450м-1шт;
20. Канат ф 23.0мм ℓ=201м-2шт; 21. Канат ф 21.5мм. ℓ=101м-4шт; 22. Канат ф 21.5мм ℓ=7м-2шт;
23. Канат ф 25.0мм ℓ=32м-2шт; 24. Канат ф 21.5мм ℓ=12м-2шт.

Основные показатели опоры приведены на листе 40

Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 95 |
| Усилие в вожжах | 100 |
| Усилие на мачты | 100 |
| Усилие на шарнир | 165 |
| Горизонтальная составляющая на шарнир | 80 |
| Тормозное усилие | 17,5 |

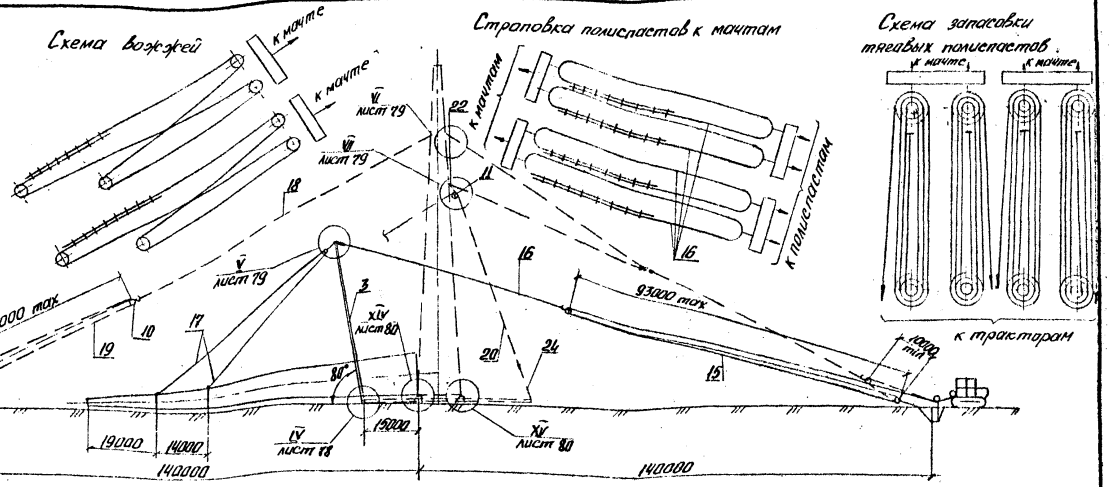



Схема запасовки тормозного полиспаста

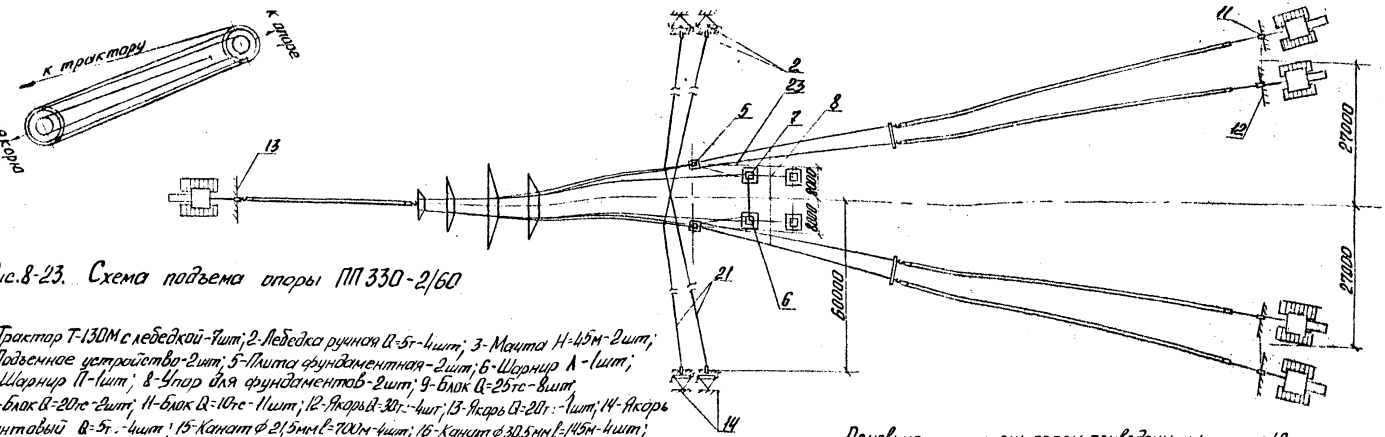



Рис.8-23. Схема подъема опоры ПП330-2/60

1-Трактор Т-130М с лебедкой-1шт; 2-Лебедка ручная Q=5т-4шт; 3-Мачта H=4,5м-2шт; 4-Подъемное устройство-2шт; 5-Плита фундаментная-2шт; 6-Шарнир Л-1шт; 7-Шарнир П-1шт; 8-Упор для фундаментов-2шт; 9-Блок Q=25тс-8шт; 10-Блок Q=20тс-2шт; 11-Блок Q=10тс-11шт; 12-Якорь Q=30т-4шт; 13-Якорь Q=20т-1шт; 14-Якорь винтовый Q=5т-4шт; 15-Канат ф 21,5мм l=700м-4шт; 16-Канат ф 30,5мм l=145м-4шт; 17-Канат ф 33,0мм l=230м-2шт; 18-Канат ф 30,5мм l=180м-1шт; 19-Канат ф 19,5мм l=420м-4шт; 20-Канат ф 23,0мм l=201м-2шт; 21-Канат ф 21,5мм l=101м-4шт; 22-Канат ф 21,5мм l=17м-2шт; 23-Канат ф 30,5мм l=32м-2шт; 24-Канат ф 21,5мм l=12м-2шт.

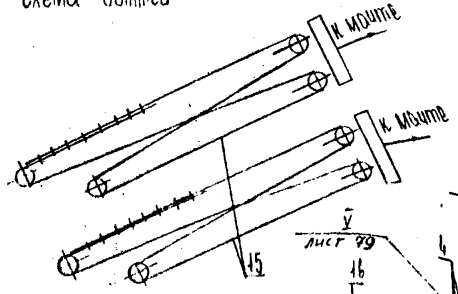
Основные показатели опоры приведены на листе 40

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ 34745

## Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 80 |
| Усилие в вожжах | 95 |
| Усилие на мачты | 100 |
| Усилие на шарнир | 165 |
| Горизонтальная составляющая на шарнир | 60 |
| Тормозное усилие | 15,2 |

Схема вожжей




Строповка полиспастов к мачтам

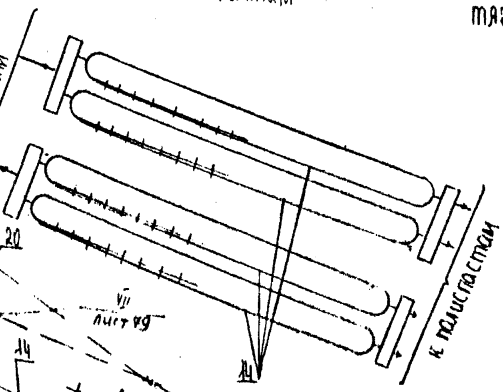



Схема запасовки тяговых полиспастов

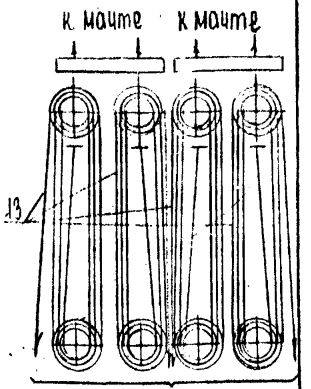
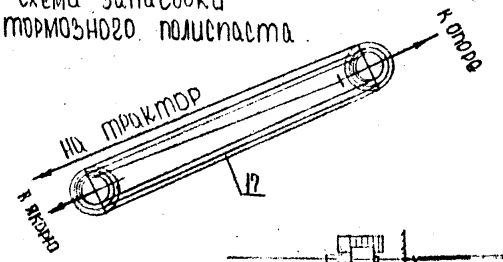






Схема запасовки тормозного полиспаста



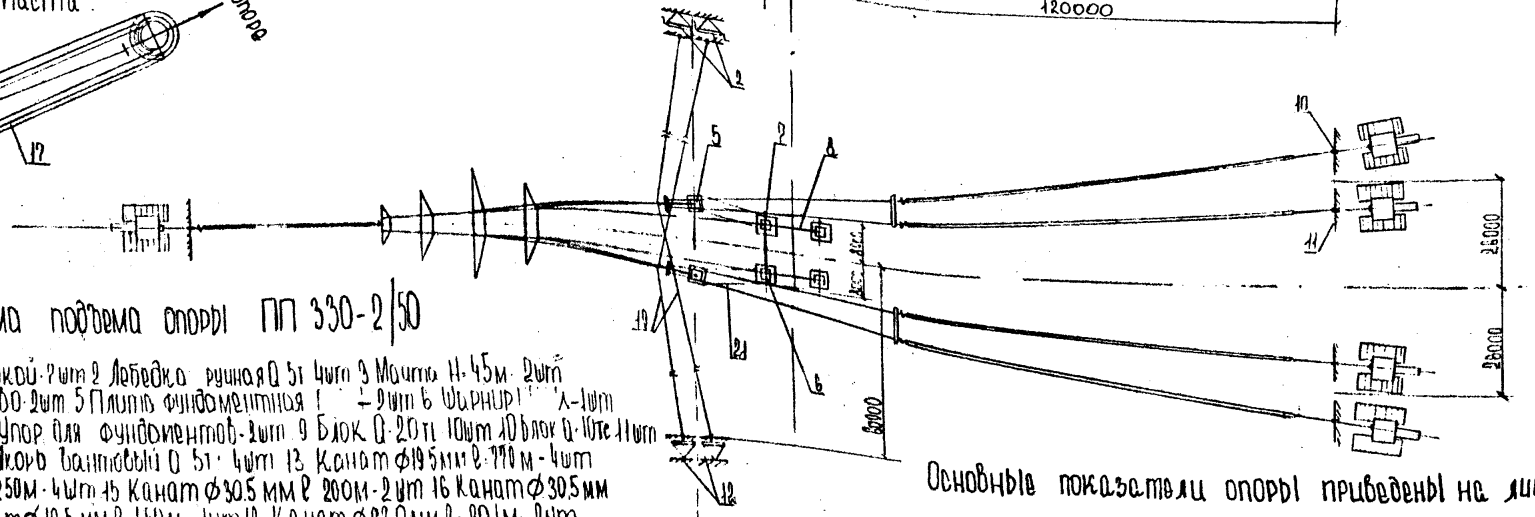




РИС 8-24 Схема подъема опоры ПП 330-2/50

1 Трактор Т-130М с лебедкой-2шт 2 Лебедка ручная Q 5т 4шт 3 Мачта Н-45м-2шт
4 Подъемное устройство-2шт 5 Плита фундаментная [illegible] 2шт 6 Шарнир [illegible] 4шт
7 Шарнир [illegible] 1шт 8 Упор для фундаментов-2шт 9 Блок Q-20т 10шт 10 Блок Q-10т 11шт
11 Якорь Q-20т-5шт 12 Якорь винтовой Q 5т-4шт 13 Канат ф19,5мм ℓ-770м-4шт
14 Канат ф30,5мм ℓ 250м-4шт 15 Канат ф30,5 мм ℓ 200м-2шт 16 Канат ф30,5мм
ℓ-220м-1шт 17 Канат ф19,5 мм ℓ-450м-1шт 18 Канат ф23,0мм ℓ=20+1м-2шт
19 Канат ф21,5мм ℓ 10+1м 4шт 20 Канат ф21,5мм ℓ=9м 2шт 21 Канат ф25,0мм ℓ-32м-2шт
24 Канат ф21,5 мм ℓ=12м-2шт

Основные показатели опоры приведены на листе 40

34745

## Таблица максимальных усилий

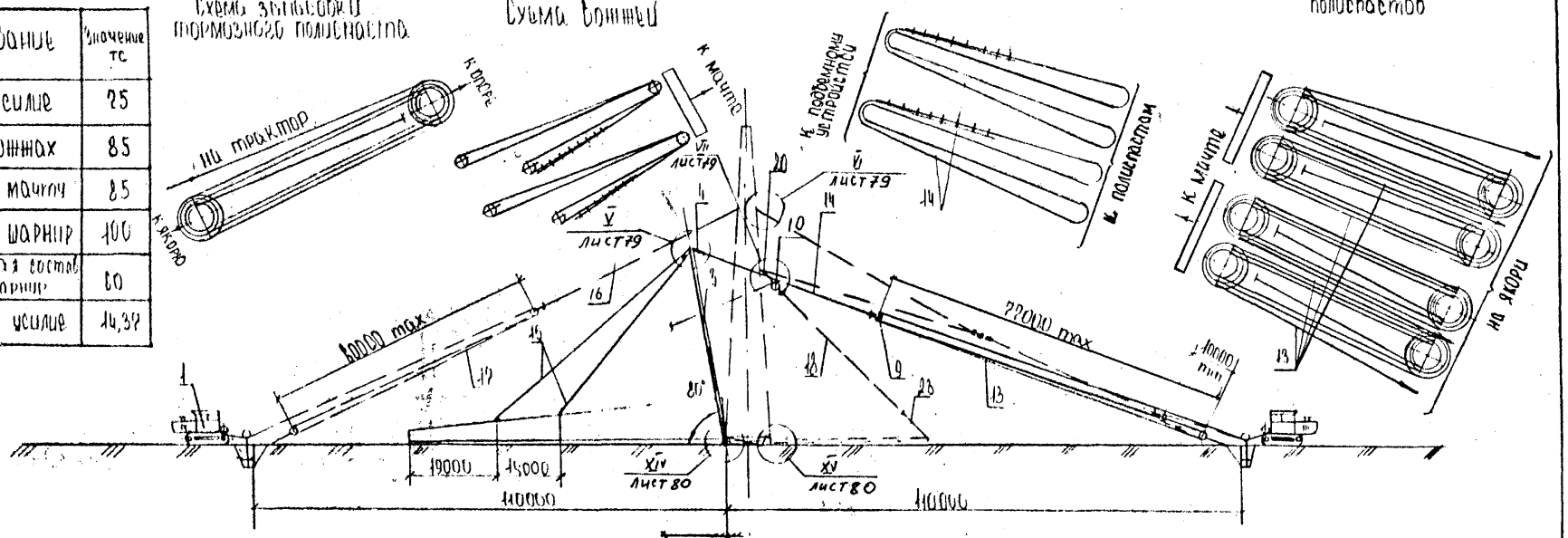
| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 25 |
| Усилие в вожжах | 85 |
| Усилие на мачту | 85 |
| Усилие на шарнир | 100 |
| Горизонтальная составляющая на шарнир | 80 |
| Тормозное усилие | 14,37 |

Схема запасовки тормозного полиспаста

Схема вожжей

Схема стропов тяговых полиспастов

Схема запасовки тяговых полиспастов



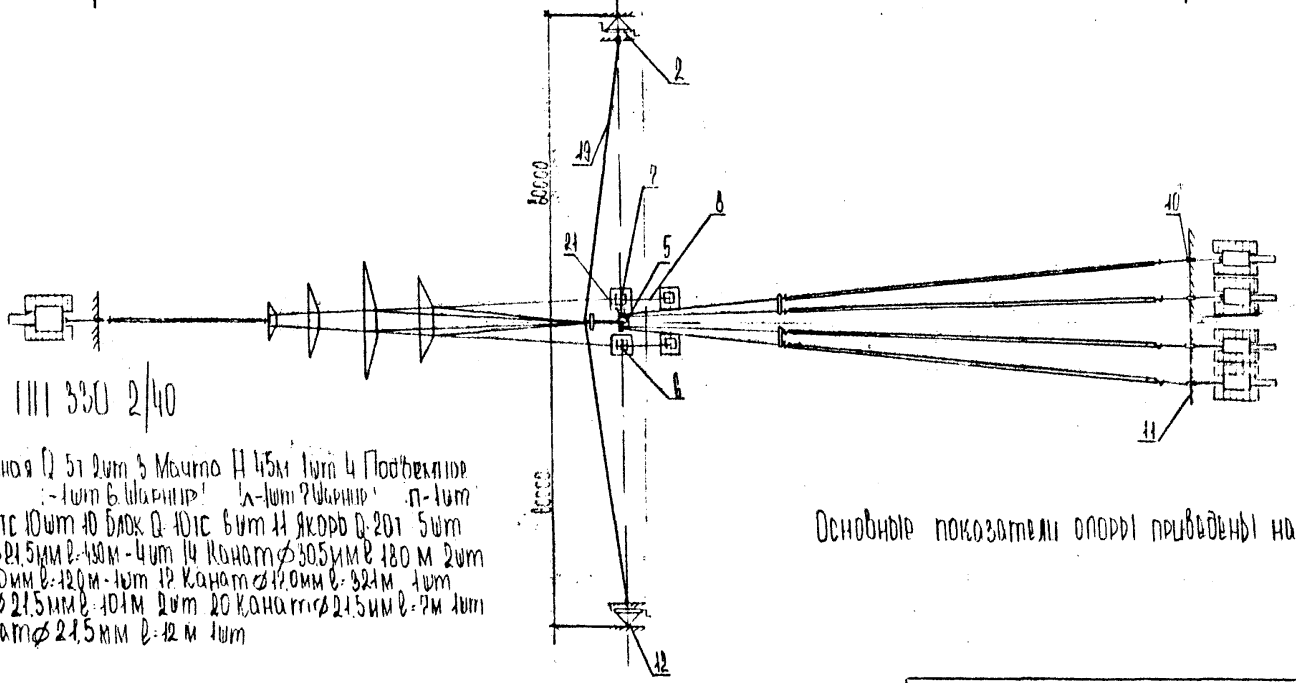



Рис 8-25 Схема подъема опоры ПП1 330 2/40

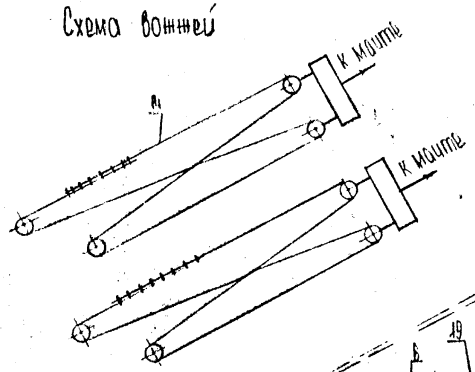
1 Трактор Т-150М с лебедкой 1шт 2 Лебедка ручная Q 5т 2шт 3 Мачта Н 45м 1шт 4 Подъемное устройство 1шт 5 Плита фундаментная 1-1шт 6 Шарнир 1-1шт 7 Шарнир 1-1шт 8 Упор для фундаментов-2шт 9 Блок Q 20тс 10шт 10 Блок Q 10тс 6шт 11 Якорь Q 20т 5шт 12 Якорь винтовой Q 5т 2шт 13 Канат ф21,5мм ℓ-40м-4шт 14 Канат ф30,5мм ℓ 180 м 2шт 15 Канат ф30мм ℓ-198м-2шт 16 Канат ф23,0мм ℓ-12,0м-1шт 17 Канат ф12,0мм ℓ-32м 1шт 18 Канат ф23,0мм ℓ 20м 1шт 19 Канат ф21,5мм ℓ-10м 2шт 20 Канат ф21,5мм ℓ-2м 1шт 21 Канат ф15,0 мм ℓ-12м-2шт 22 Канат ф21,5мм ℓ-12 м 1шт

Основные показатели опоры приведены на листе 40

Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 126 |
| Усилие в ванных | 136 |
| Усилие на мачты | 126 |
| Усилие на шарниры | 208 |
| Горизонтальная составляющая на шарниры | 108 |
| Тормозное усилие | 27 |

Схема ванн




Строповка полиспастов к мачтам

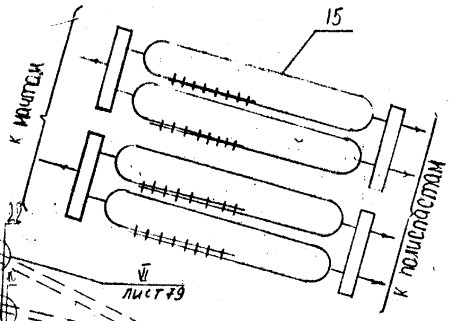



Схема запасовки тяговых полиспастов

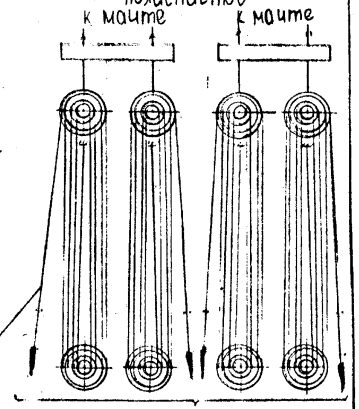
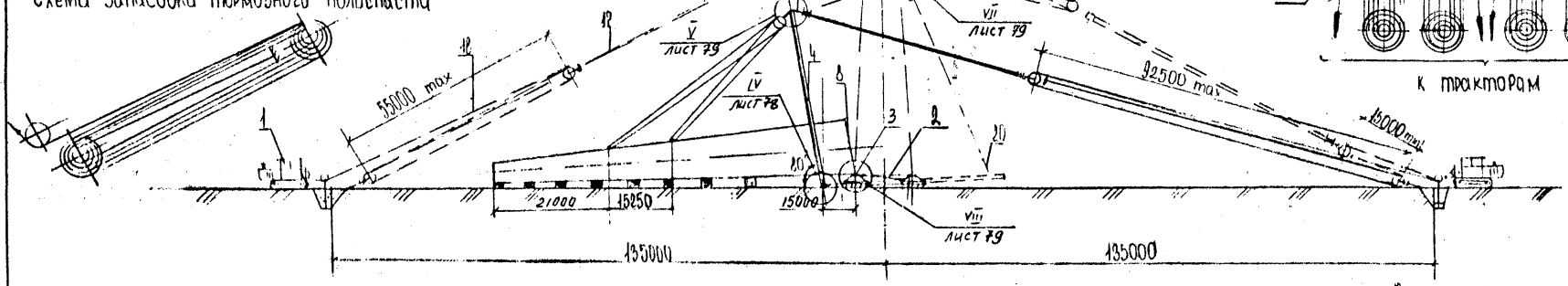



Схема запасовки тормозного полиспаста



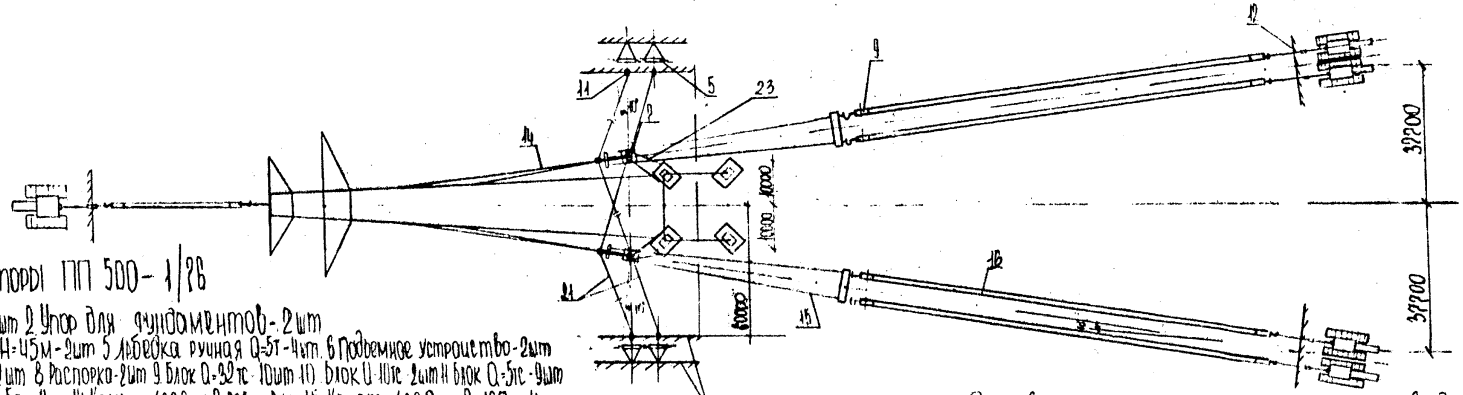




Рис. 8-26

Схема подъема опоры ПП 500-1/26

1. Трактор Т130М с лебедкой-2шт 2. Упор для фундаментов-2шт
3. Шарнир -2шт. 4. Мачта Н=45м-2шт 5. Лебедка ручная Q-5т-4шт. 6. Подвесное устройство-2шт
7. Фундаментная плита ПФ-1 2шт 8. Распорка-2шт 9. Блок Q-32тс-10шт 10. Блок U-10тс 2шт 11. Блок Q-5тс-9шт
12. Якорь Q-30т.-5шт 13. Якорь Q-5т.-4шт 14. Канат ф39.0мм l=208м-2шт 15. Канат ф39.0мм l=122м-1шт
16. Канат ф21,5мм l=92м-1шт 17. Канат ф39.0мм l=180м-1шт 18. Канат ф21,5мм l=550м-1шт
19. Канат ф 21.5мм l=20м-2шт 20. Канат ф 21.5мм l=12м-2шт. 21. Канат ф 21.5мм l=10м-1шт
22. Канат ф21.5 мм l=7м-2шт 23. Канат ф25мм l=91м-2шт

Основные показатели опоры приведены на листе 11

| | |
|---|---|
| 15/152 ВЛ-Д | лист 74 |

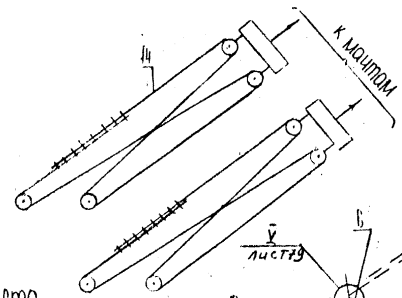
Формат А3

34745

## Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 90 |
| Усилие в вожжах | 110 |
| Усилие на мачты | 124 |
| Усилие на шарниры | 166 |
| Горизонтальная составляющая на шарниры | 24 |
| Тормозное усилие | 25 |

Схема вожжей




Строповка полиспастов к мачтам

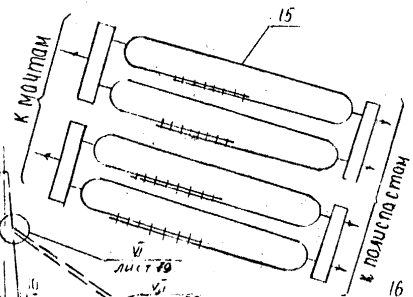



Схема запасовки тяговых полиспастов

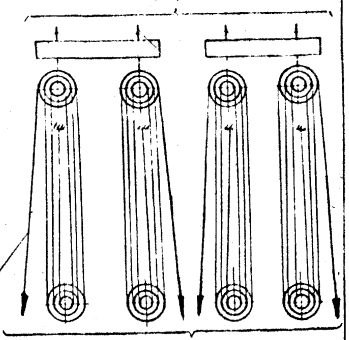
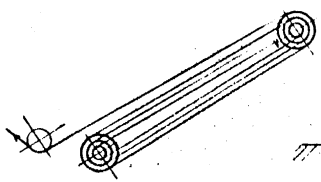
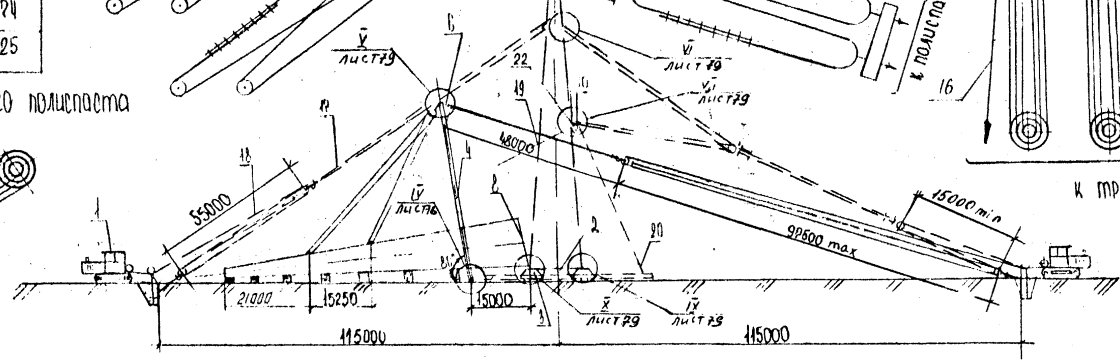



Схема запасовки тормозного полиспаста





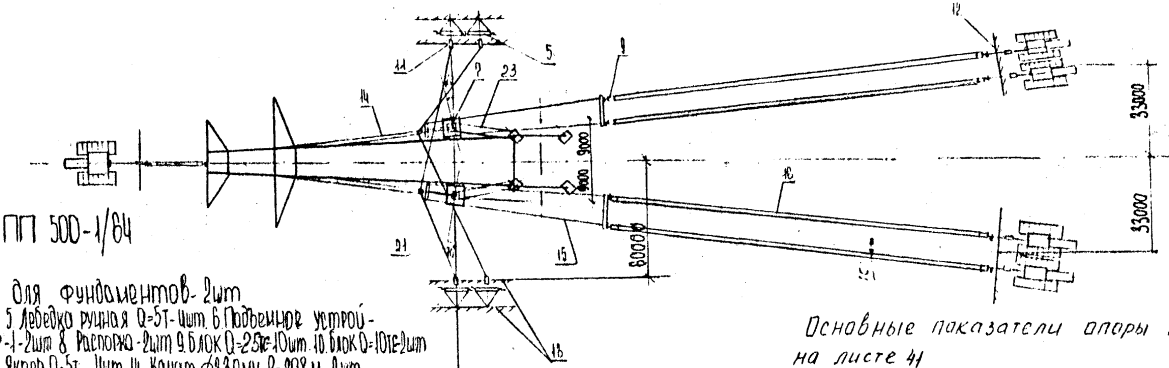




Рис 8-27.

Схема подъема опоры ПП 500-1/84

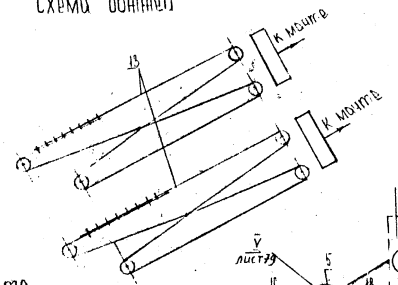
1 Трактор Т-130М с лебедкой-2шт 2 Упор для фундаментов-2шт 3 Шарнир -2шт 4 Мачта Н-45м-2шт 5 Лебедка ручная Q=5т-1шт 6 Подъемное устройство-2шт 7 Фундаментная плита ПФ-1-2шт 8 Распорка-2шт 9 Блок Q=25тс-10шт 10 Блок Q=10тс-2шт 11 Блок Q=5тс-9шт 12 Якорь Q 25 -5шт 13 Якорь Q=5т -1шт 14 Канат ф33,0мм ℓ=208м-2шт 15 Канат ф30,5мм ℓ=192м-1шт 16 Канат ф21,5мм ℓ=72м-1шт 17 Канат ф33мм ℓ=180м-1шт 18 Канат ф21,5мм ℓ=450м-1шт 19 Канат ф21,5мм ℓ=204м-2шт 20 Канат ф21,5мм ℓ=16м-2шт 21 Канат ф21,5мм ℓ=10м-1шт 22 Канат ф21,5мм ℓ=9м-2шт 23 Канат ф25мм ℓ=9м-2шт

Основные показатели опоры приведены на листе 41

Таблица максимальных усилий

| Наименование | Усилие в тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 60 |
| Усилие в вожжах | 30 |
| Усилие на мачтах | 90 |
| Усилие на шарнирах | 120 |
| Горизонтальная составляющая усилия на шарнир | 30 |
| Тормозное усилие | 42,3 |

Схема вожжей




Строповка полиспастов к мачтам

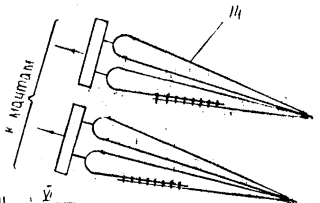



Схема запасовки тяговых полиспастов к мачтам

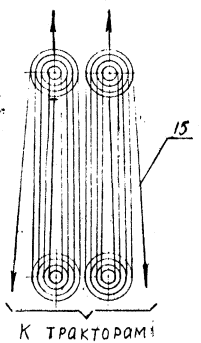
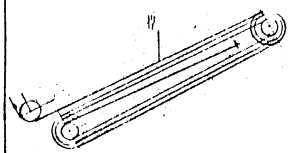
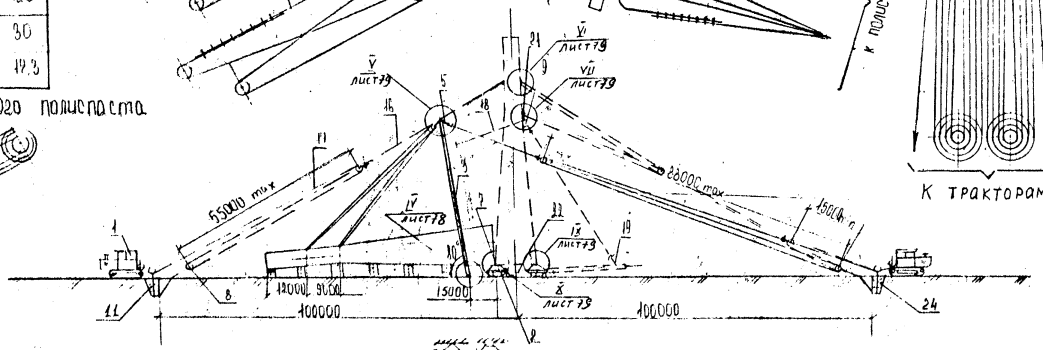



Схема запасовки тормозного полиспаста



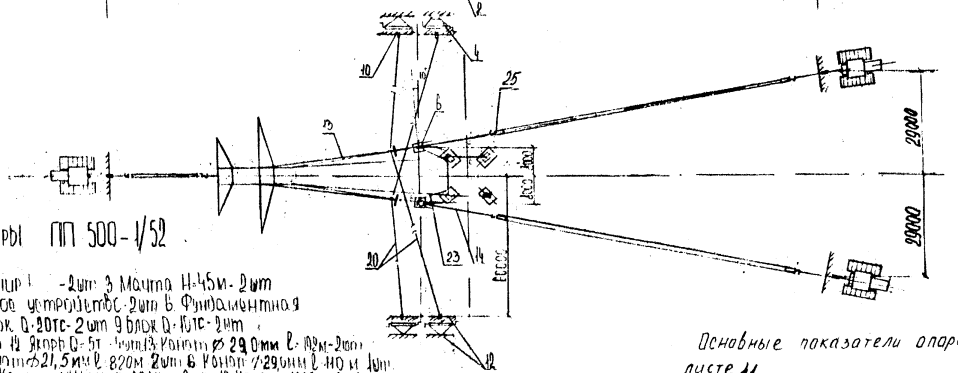




Рис 8-28 Схема подбора опоры ПП 500-1/52

1 Трактор Т-130М с лебедкой-1шт 2 Шарнир I -2шт 3 Мачта Н-45м-2шт
4 Лебедка рычажная Q-5т-4шт 5 Подъемное устройство-2шт 6 Фундаментная плита I -2шт 7 Распорка-2шт 8 Блок Q-30тс-2шт 9 Блок Q-10тс-2шт
10 Блок Q-5тс 7шт 11 Якорь Q-20т-1шт 12 Якорь Q-5т-1шт 13 Канат ⌀29,0мм ℓ-82м-2шт
14 Канат ⌀29,0мм ℓ-170м-2шт 15 Канат ⌀21,5мм ℓ-820м 2шт 16 Канат ⌀29,0мм ℓ-40м-1шт
17 Канат ⌀21,5мм ℓ-400м-1шт 18 Канат ⌀21,5мм ℓ-204м 2шт 19 Канат ⌀21,5мм ℓ-12м 2шт
20 Канат ⌀21,5мм ℓ-101м-4шт 21 Канат ⌀21,5мм ℓ-5м-2шт 22 Упор для фундаментов-2шт
23 Канат Ф25мм ℓ-91м-2шт 24 Якорь Q-30т-2шт 25 Блок Q-32тс-4шт

Основные показатели опоры приведены на листе 11

15/152 ВЛ-Д

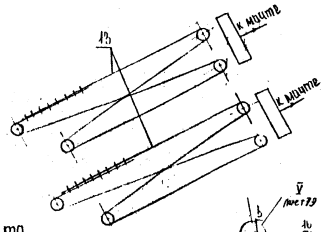
Лист 76

34745

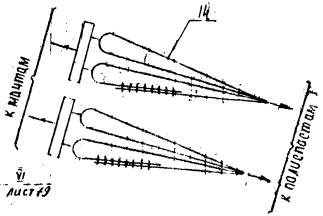
## Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение т.с. |
|---|---|
| Тяговое усилие | 50 |
| Усилие в вожжах | 80 |
| Усилие на мачты | 95 |
| Усилие на шарнир | 110 |
| Горизонтальная составляющая на шарнир | 35 |
| Тормозное усилие | 14,55 |

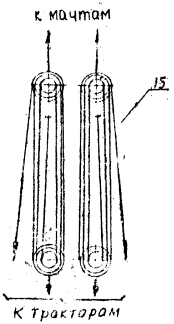
## Схема вожжей



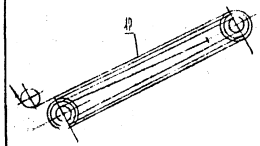

## Строповка полиспастов к мачтам

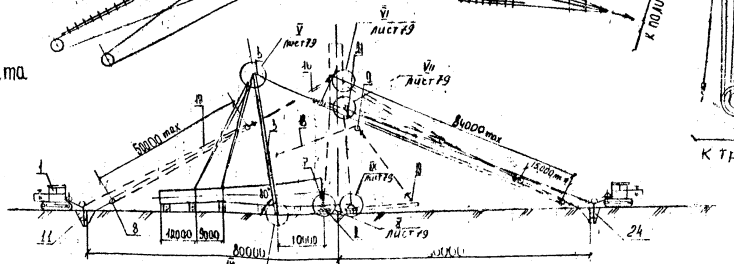



## Схема запасовки тяговых полиспастов




## Схема запасовки тормозного полиспаста



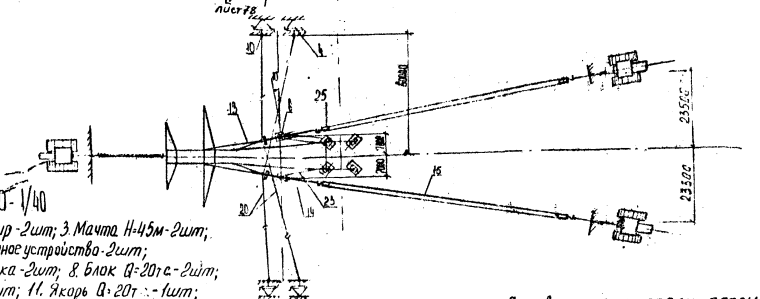
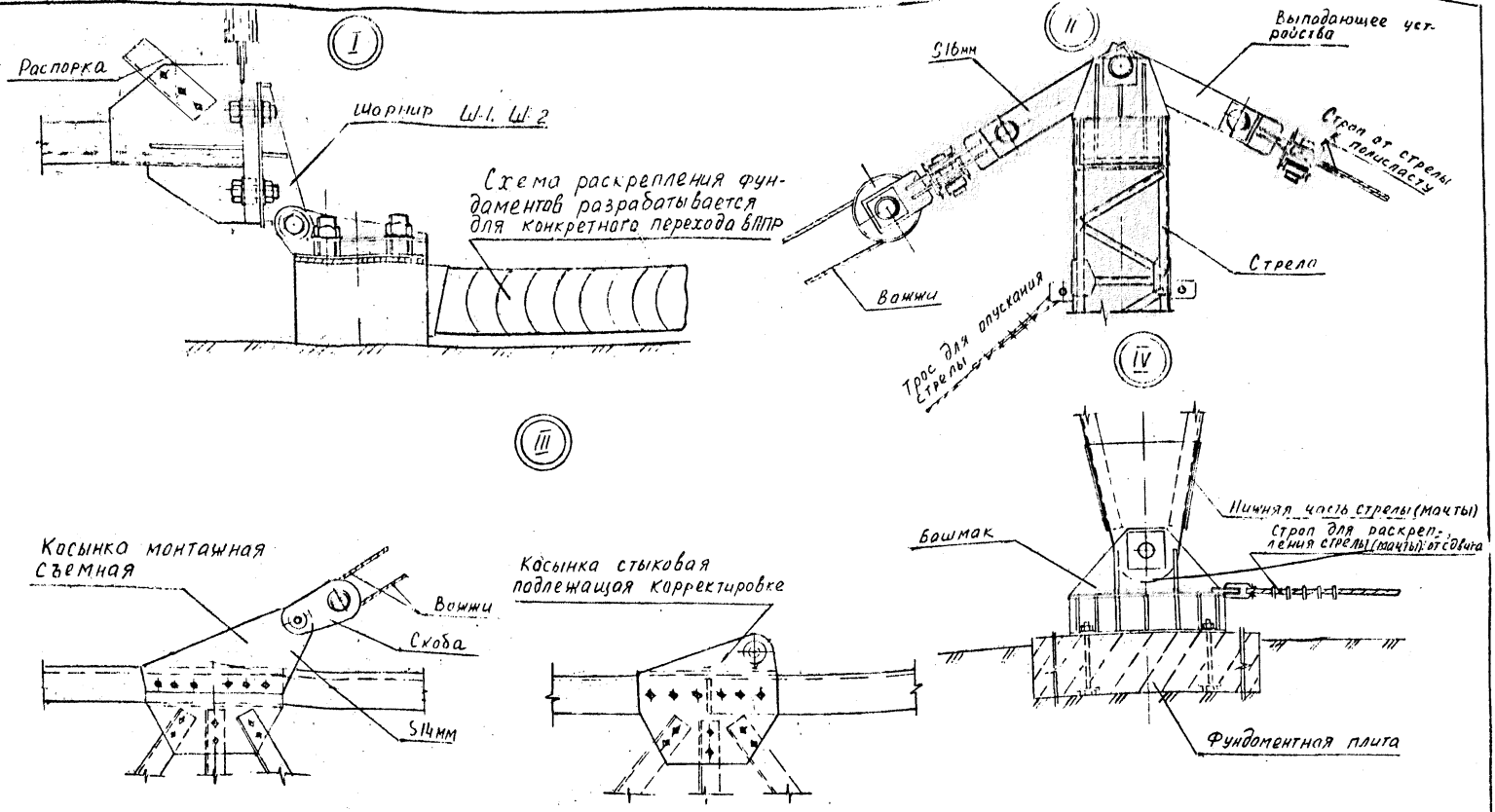




Рис 8-29 Схема подъема опоры ПП500-1/40

1- Трактор Т-130 Мс лебедкой - 5шт; 2. Шарнир - 2шт; 3. Мачта Н=45м - 2шт;
4. Лебедка ручная Q=5т - 4шт; 5. Подъемное устройство - 2шт;
6. Фундаментная плита - 2шт; 7. Распорка - 2шт; 8. Блок Q=20т с - 2шт;
9. Блок Q=10т с - 2шт; 10. Блок Q=5т с - 7шт; 11. Якорь Q=20т - 1шт;
12. Якорь Q=5т - 4шт; 13. Канат ф 29.0мм l=186м - 2шт; 14. Канат ф 23.0мм l=90м - 2шт;
15. Канат ф 21.5мм l=620м - 2шт; 16. Канат ф 29.0мм l=65м - 1шт; 17. Канат ф 21.5мм l=370м - 1шт;
18. Канат ф 21.5мм l=65м - 1шт; 19. Канат ф 21.5мм l=12м - 2шт; 20. Канат ф 21.5мм l=101м - 4шт;
21. Канат ф 21.5мм l=7м - 2шт; 22. Упор для фундаментов - 2шт; 23. Канат ф 25.0мм l=71м - 2шт; 24. Якорь Q=25т - 2шт;
25. Блок Q=25т с - 4шт.

Основные показатели опоры приведены на листе 41.




Крепление такелажной оснастки к опоре

I вариант

Съемные монтажные косынки, устанавливаются на опору во время её сборки

II вариант

Скорректированные стыковые косынки изготавливаются на заводе и входят в комплект опоры

Рис 8-30 Подъем переходных опор ВЛ 110-500кВ Узлы I-IV

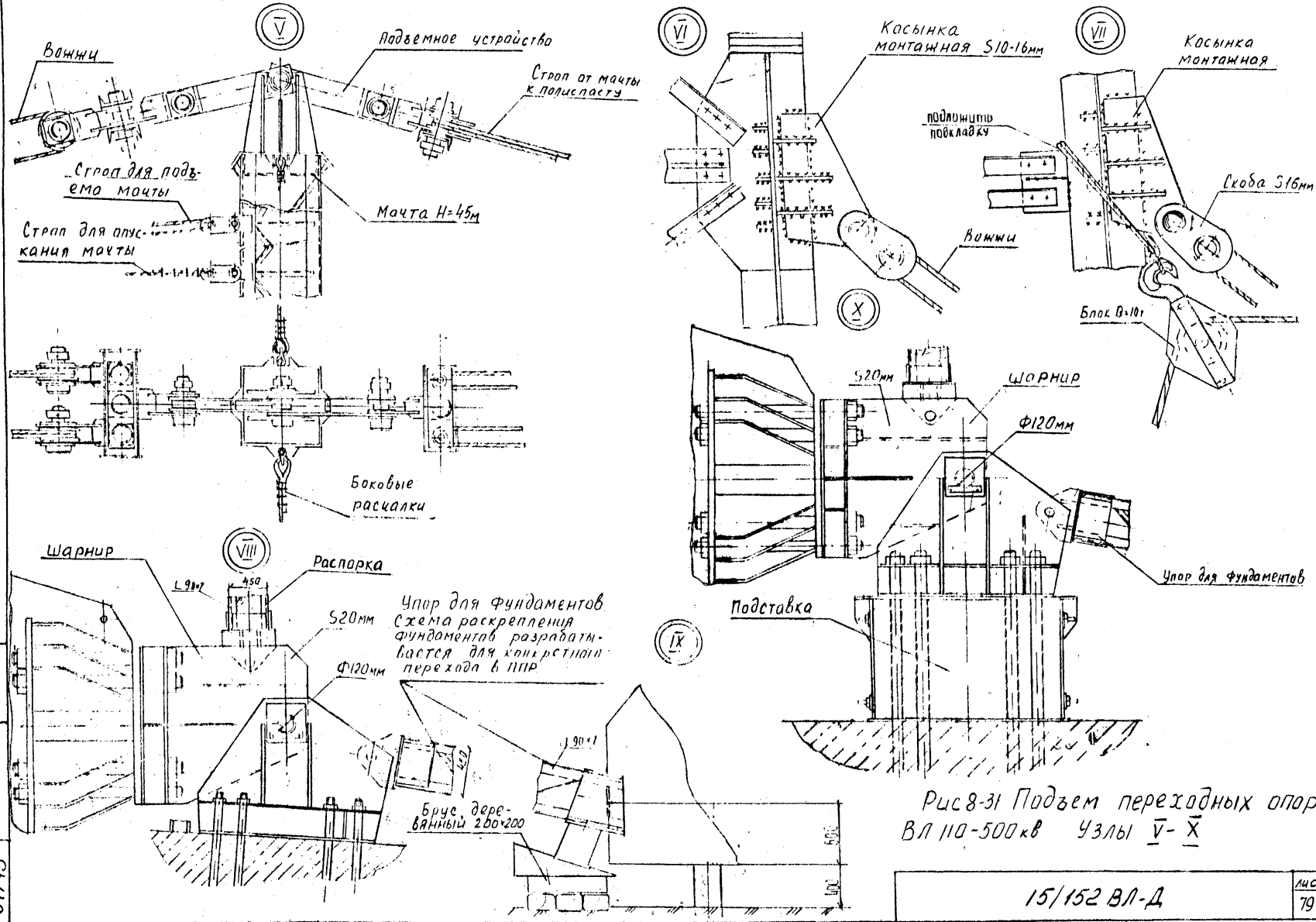



Рис 8-31 Подъем переходных опор ВЛ 110-500 кВ Узлы V - X

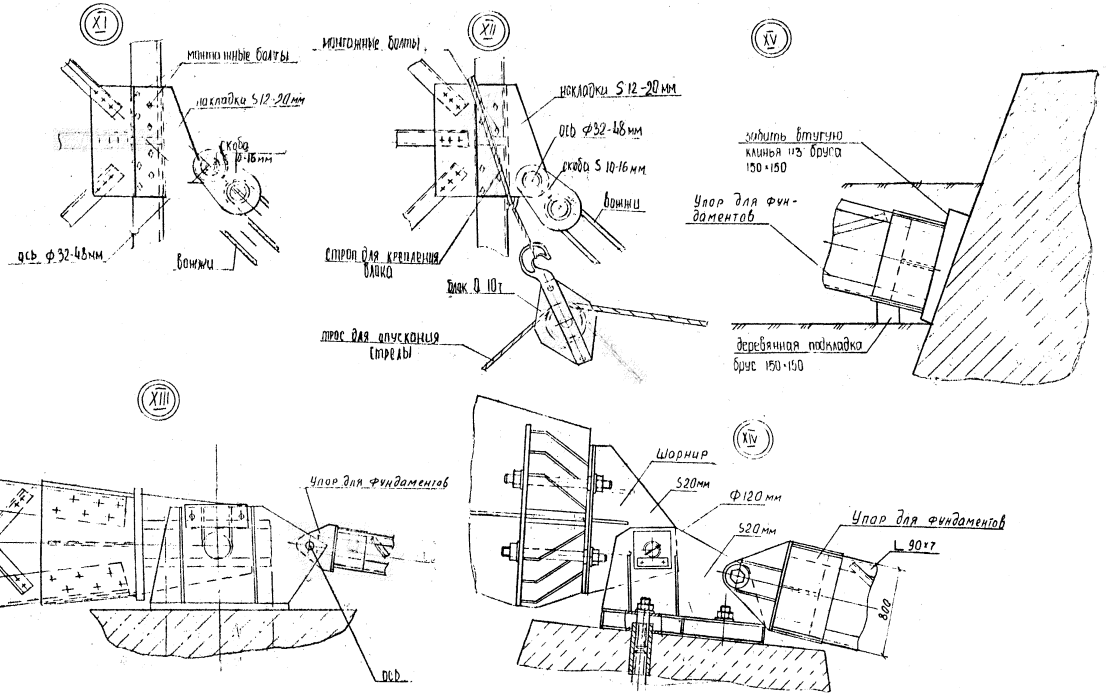



Рис 8-32 Подъем переходных опор ВЛ 110-500 кВ. Узлы XI - XV

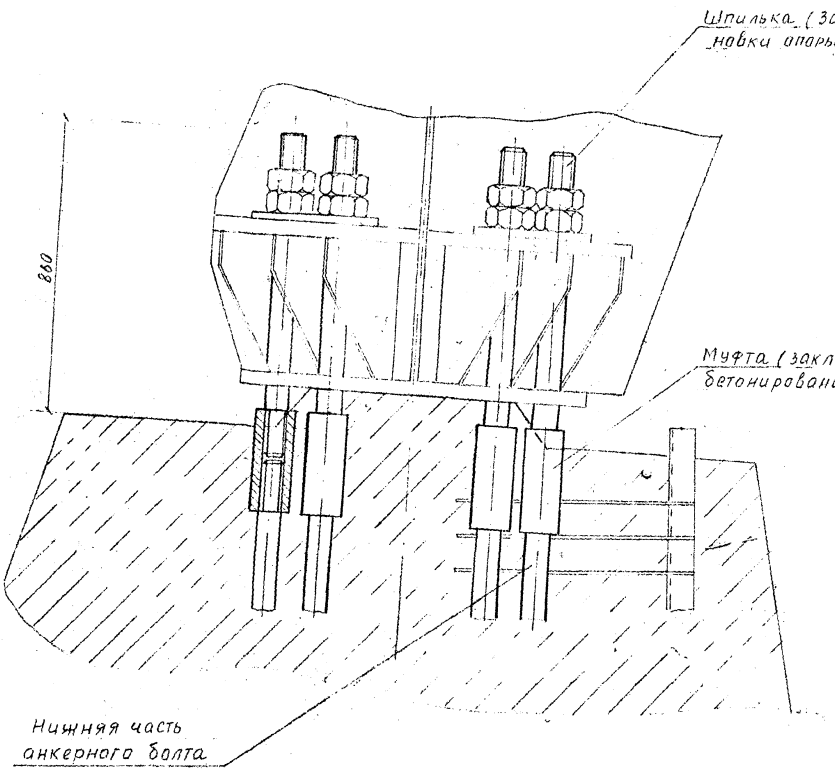
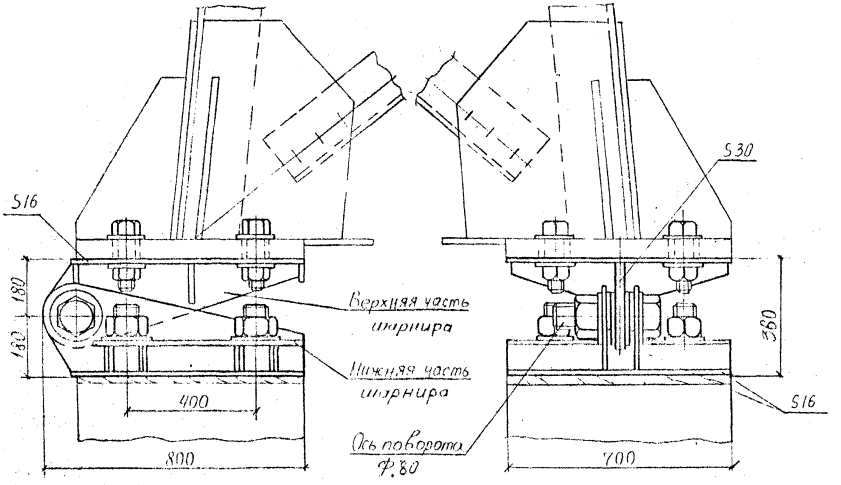



Рис 8-33 Вариант закрепления опоры на фундаменте с анкерными шпильками




Марка Ш-1

Назначение: Монтаж унифицированных переходных опор методом поворота.

Область применения: опоры ПП110-1/67,5; ПП110-1/57,5; ПП110-1/47,5; ПП110-1/37,5; ПП110-2/60; ПП110-2/50; ПП110-2/40; ПП220-1/79; ПП220-1/69; ПП220-1/59; ПП220-1/49; ПП220-1/38; ПП220-2/70; ПП220-2/60; ПП220-2/50; ПП220-2/40;

Максимальная нагрузка, т - 50

Масса, кг - 320

черт. 749.00.00.000 институт „Оргэнергострой"

Рис 8-34 Шарнир Ш-1

15/152 В.Л-D

Лист 82

34745

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

М., Одс 14/II-81 Р1-366 т 2000

Формат А2

Марка: Ш-2

Назначение: Монтаж унифицированных переходных опор методом поворота

Область применения: опоры ПП330-1/51; ПП330-1/41

Максимальная нагрузка, т -50

Масса, кг -370

черт. 750.00.00.000 институт „Оргэнергострой"

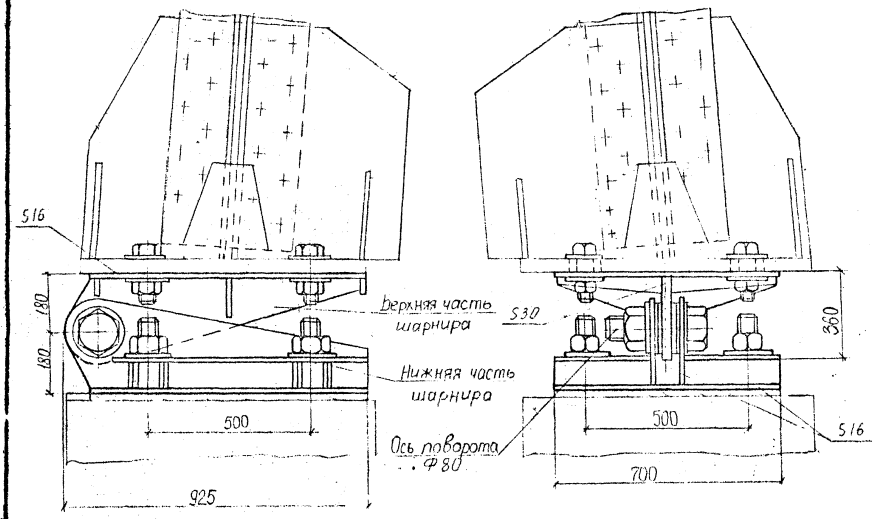



Рис 8-35 Шарнир Ш-2

15/152 ВЛ-D

Лист 83

34745

М., Отс 14/15-81 РГ-366 т 2000

Формат А2

## Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 53,0 |
| Усилие в вантах | 55,0 |
| Усилие на мачту | 52,0 |
| Усилие на шарнир | 49,0 |
| Горизонтальная составляющая на шарниры | 40,5 |
| Тормозное усилие | 2,5 |

Схема вантины

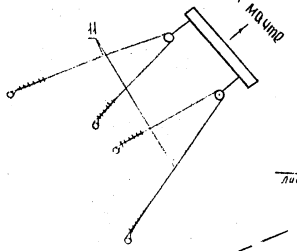
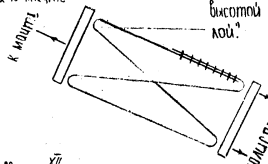



Схема строповки полиспастной балки к мачте




Приложение 9. Рекомендуемое

Технологические схемы установки переходных опор высотой до 100 м на оттяжках, падающим стрелой.

Схема запасовки тяговых полиспастов

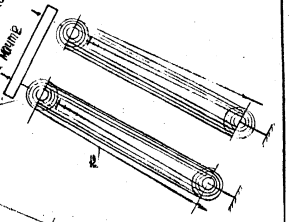
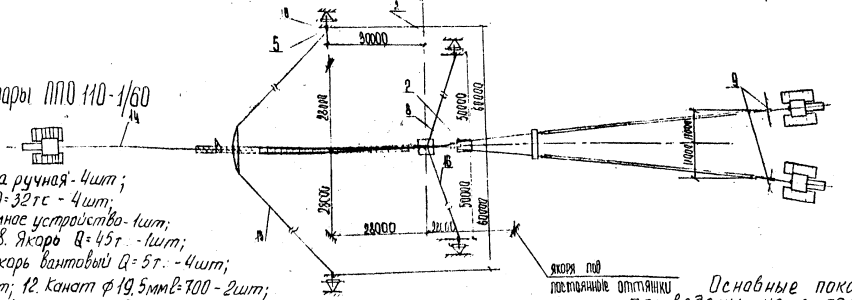






Рис. 9-1. Схема подъема опоры ППО 110-1/60




1. Трактор Т130М - 4шт; 2. Лебедка ручная - 4шт;
3. Мачта H=50м - 1шт; 4. Блок Q=32тс - 4шт;
5. Блок Q=10тс. - 8шт; 6. Подъемное устройство - 1шт;
7. Плита фундаментная - 1шт; 8. Якорь Q=45т - 1шт;
9. Якорь Q=30т. - 2шт; 10. Якорь вантовый Q=5т. - 4шт;
11. Канат ф 33,0мм ℓ=130м - 2шт; 12. Канат ф 19,5мм ℓ=700 - 2шт;
13. Канат ф 33,0мм ℓ=80м - 1шт; 14. Канат ф 19,5мм ℓ=130м - 1шт; 15. Канат ф 21,5мм ℓ=95м - 2шт;
16. Канат ф 21,5мм ℓ=80м - 2шт; 17. Канат ф 21,5мм ℓ=300м - 1шт; 18. Канат ф 19,5мм ℓ=8м - 1шт;
19. Распорка - 1шт; 20. Канат ф 21,5мм ℓ=2м - 2шт.

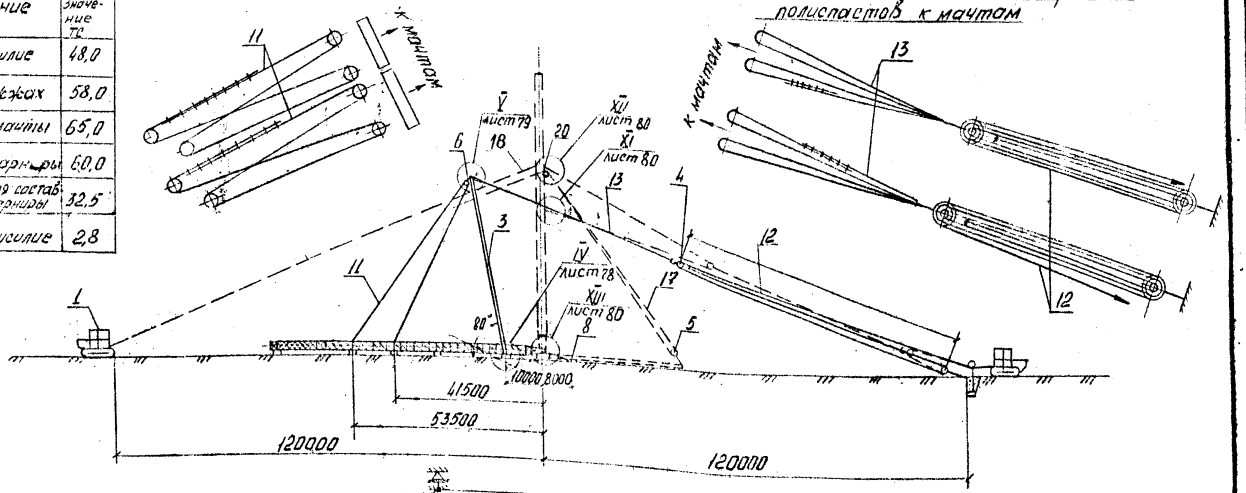
Основные показатели опоры приведены на листе 42

Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 48,0 |
| Усилие в вожжах | 58,0 |
| Усилие на мачты | 65,0 |
| Усилие на шарниры | 60,0 |
| Горизонтальная составляющая на шарниры | 32,5 |
| Тормозное усилие | 2,8 |

Схема вожжей

Схема запасовки тяговых полиспастов и строповки полиспастов к мачтам



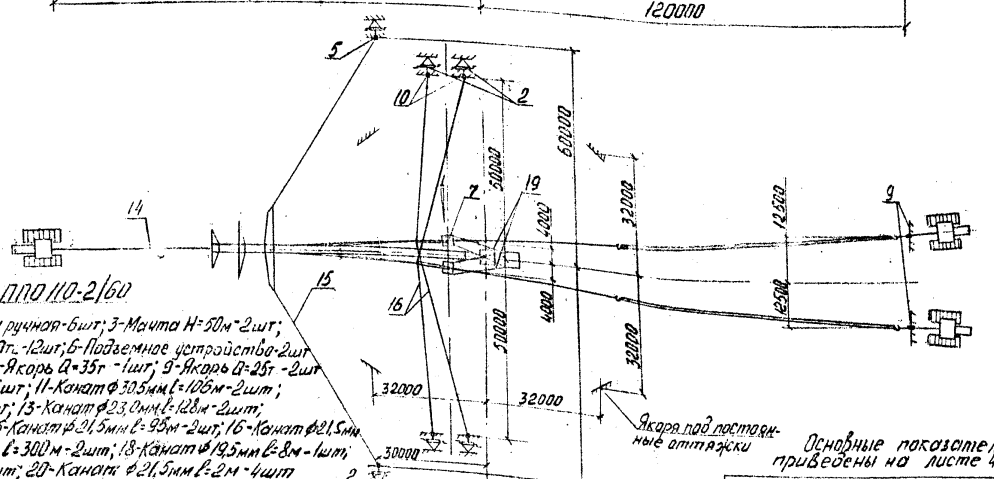




Рис. 9-2

Схема подъема опоры ППО 110-2/60

1-Трактор Т-130М-4шт; 2-Лебедка ручная-6шт; 3-Мачта Н=50м-2шт; 4-Блок Q=25т-4шт; 5-Блок Q=10т-12шт; 6-Подъемное устройство-2шт 7-Плита фундаментная-2шт; 8-Якорь Q=35т-1шт; 9-Якорь Q=25т-2шт 10-Якорь вантовый Q=5т-6шт; 11-Канат ф 30,5мм l=106м-2шт; 12-Канат ф 21,5мм l=620м-2шт; 13-Канат ф 23,0мм l=128м-2шт; 14-Канат ф 19,5мм l=140м-1шт; 15-Канат ф 21,5мм l=95м-2шт; 16-Канат ф 21,5мм l=80м-4шт; 17-Канат ф 21,5мм l=300м-2шт; 18-Канат ф 19,5мм l=8м-1шт; 19-Канат ф 30,5мм l=30м-2шт; 20-Канат ф 21,5мм l=2м-4шт

Основные показатели опоры приведены на листе 43

34745

15/152 ВЛ-Д

Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 64,0 |
| Усилие в вожжах | 70,0 |
| Усилие на мачты | 69,0 |
| Усилие на шарнир | 88,0 |
| Горизонтальная составляющая на шарнир | 65,0 |
| Тормозное усилие | 3,0 |

Схема вожжей

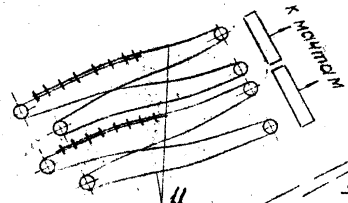



Схема строповки полиспастов к мачтам

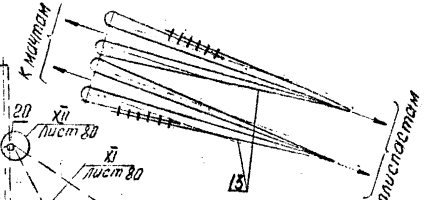
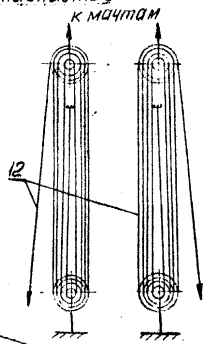
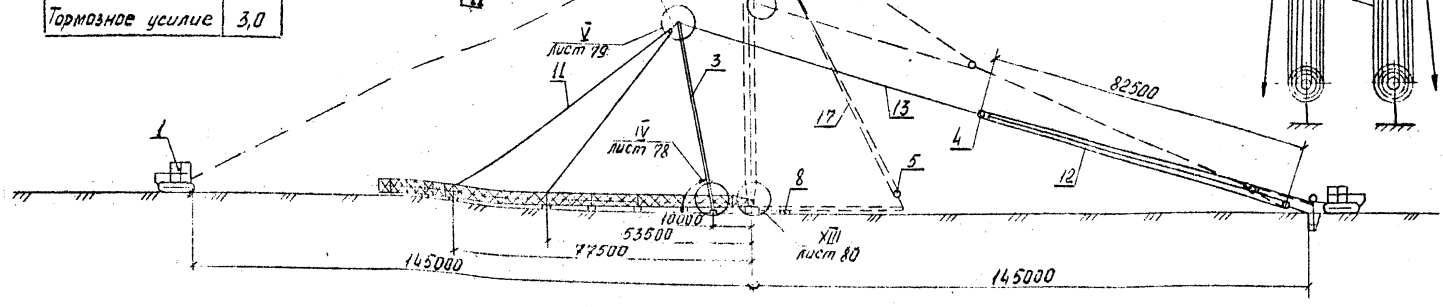



Схема запасовки тяговых полиспастов



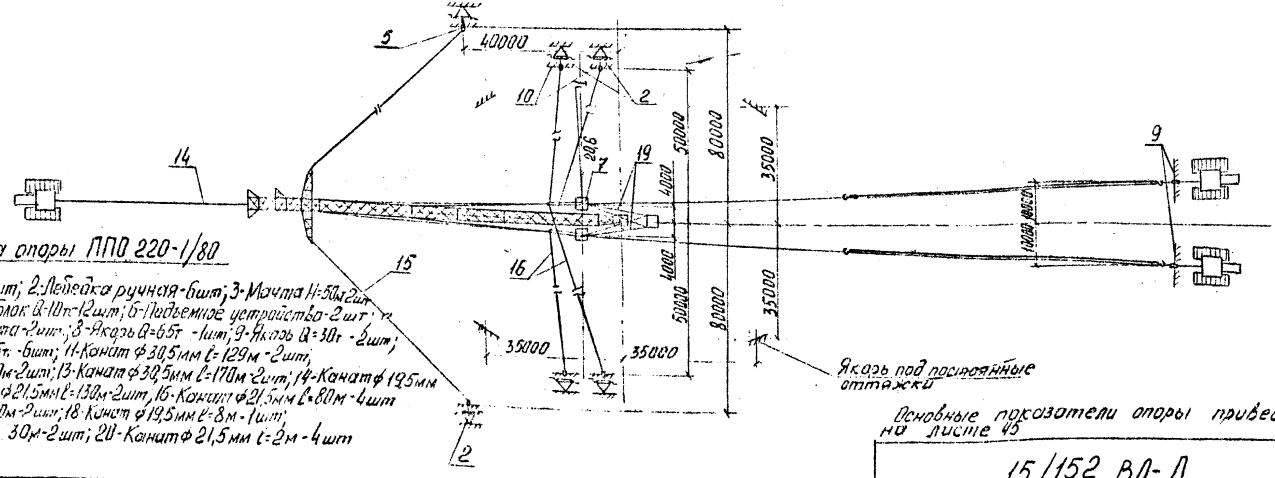




Рис. 9-3

Схема подъема опоры ППО 220-1/80

1-Трактор Т-130М-5шт; 2-Лебедка ручная-6шт; 3-Мачта Н=50м 2шт;
4-Блок Q=32тс 4шт; 5-Блок Q-10т-12шт; 6-Подъемное устройство-2шт;
7-Фундаментная плита-2шт; 8-Якорь Q=65т -1шт; 9-Якорь Q=30т -5шт;
10-Якорь Вантовый Q=5т -6шт; 11-Канат ф 30,5мм ℓ=129м -2шт;
12-Канат ф21,5мм ℓ=850м-2шт; 13-Канат ф 30,5мм ℓ=170м-2шт; 14-Канат ф 19,5мм
ℓ=165м-1шт; 15-Канат ф21,5мм ℓ=130м-2шт, 16-Канат ф21,5мм ℓ=80м-4шт
17-Канат ф21,5мм ℓ=300м-2шт; 18-Канат ф19,5мм ℓ=8м-1шт;
19-Канат ф 30,5мм ℓ= 30м-2шт; 20-Канат ф 21,5мм ℓ=2м-4шт

Основные показатели опоры приведены на листе 45

15/152 ВЛ-Д

Лист 86

Формат А3

34795

Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 83,0 |
| Усилие в вожжах | 95,0 |
| Усилие на мачты | 95,0 |
| Усилие на шарнир | 120,0 |
| Горизонтальная составляющая на шарнир | 91,0 |
| Тормозное усилие | 2,3 |

Схема вожжей

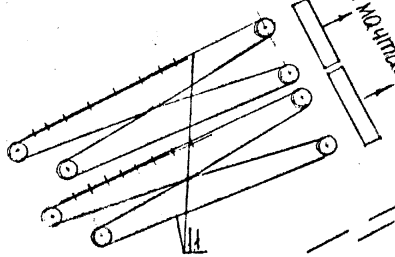



Схема строповки полиспастных блок к мачтам

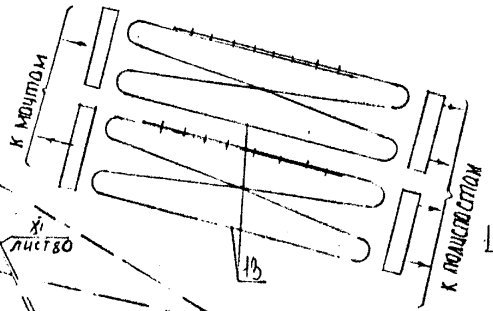
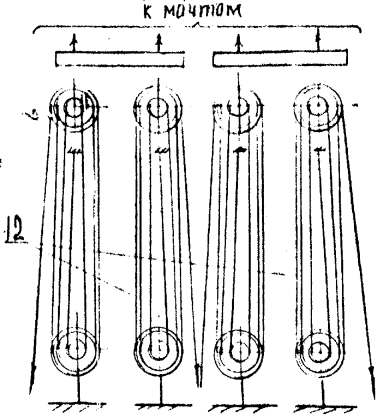



Схема запасовки тяговых полиспастов







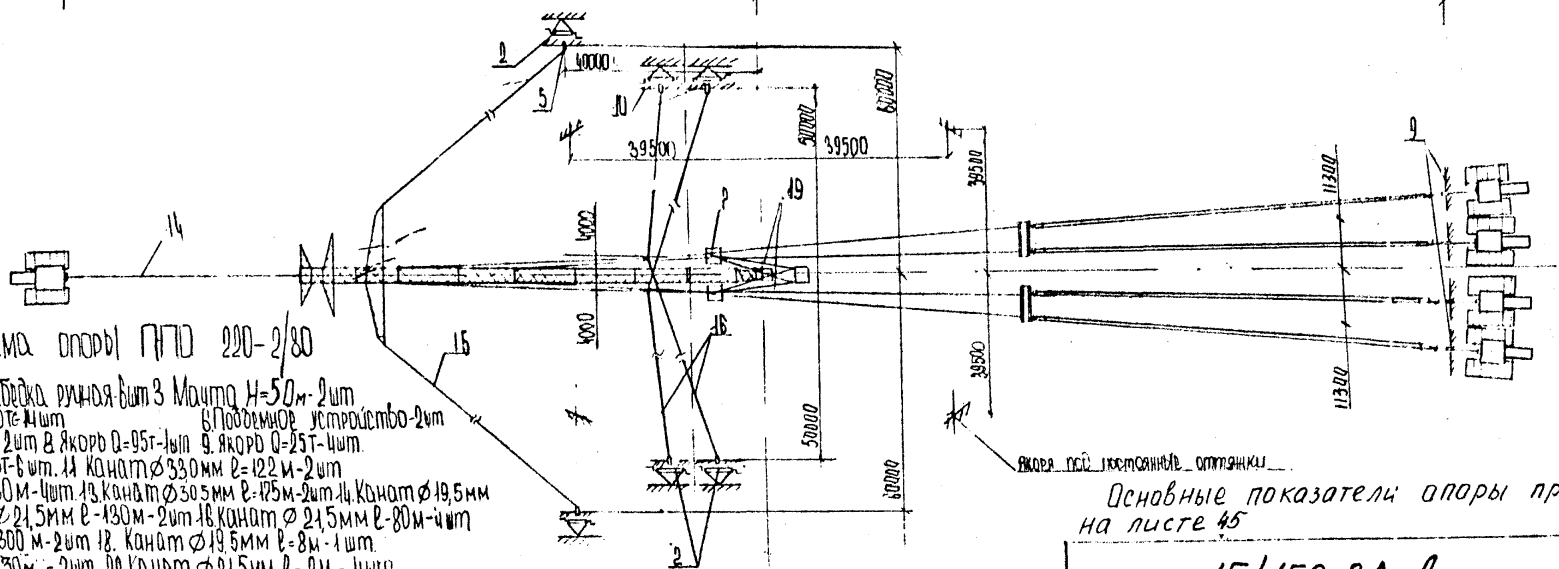



Рис. 9-4.

Схема подъема опоры ПП0 220-2/80

1. Трактор Т-130М-2шт 2. Лебедка ручная-6шт 3. Мачта H=50м-2шт
4. Блок Q-25тс-8шт 5. Блок Q-10тс-4шт 6. Подъемное устройство-2шт
7. Фундаментная плита-2шт 8. Якорь Q=95т-1шт 9. Якорь Q=25т-4шт
10. Якорь винтовой Q=5т-6шт. 11. Канат ∅33,0мм ℓ=122м-2шт
12. Канат ∅19,5мм ℓ=680м-4шт 13. Канат ∅30,5мм ℓ=425м-2шт 14. Канат ∅19,5мм ℓ=165м-1шт 15. Канат ∅21,5мм ℓ=130м-2шт 16. Канат ∅21,5мм ℓ=80м-4шт
17. Канат ∅21,5мм ℓ=300м-2шт 18. Канат ∅19,5мм ℓ=8м-1шт.
19. Канат ∅30,5мм ℓ=30м-2шт 20. Канат ∅21,5мм ℓ=2м-4шт

Якоря под постоянные оттяжки

Основные показатели опоры приведены на листе 45

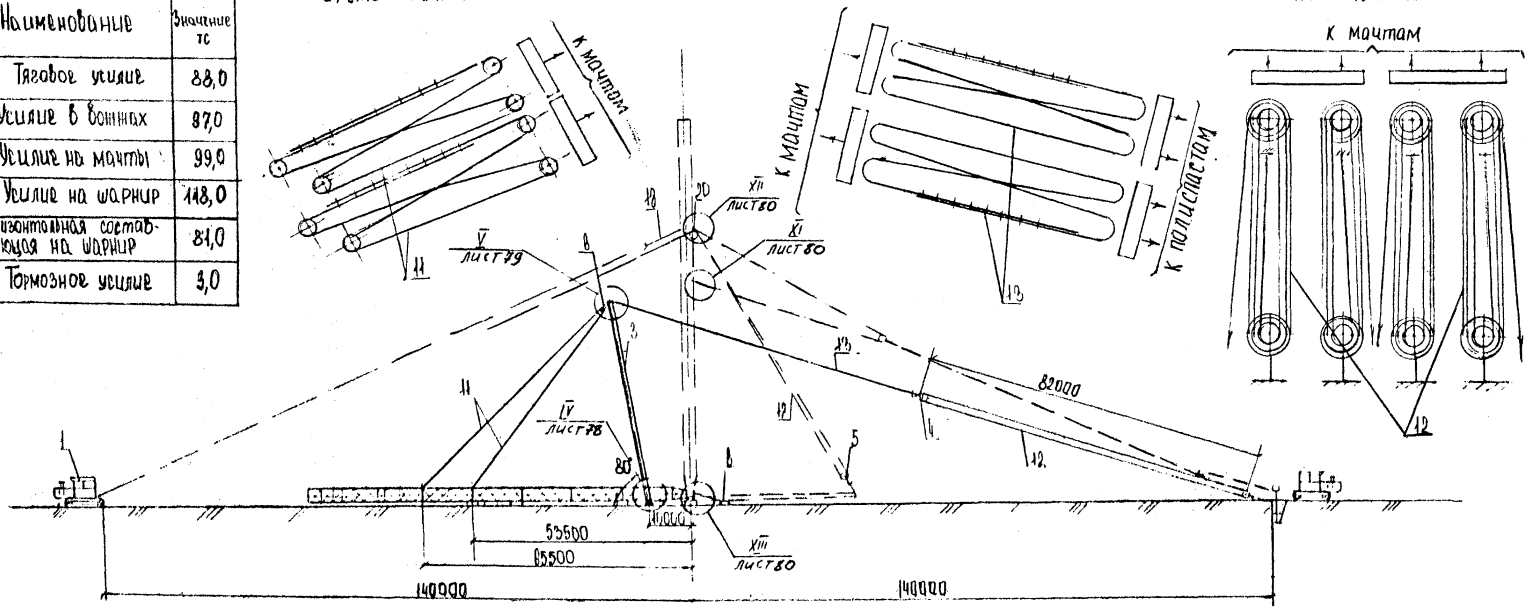
Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 88,0 |
| Усилие в вантах | 87,0 |
| Усилие на мачты | 99,0 |
| Усилие на шарнир | 118,0 |
| Горизонтальная составляющая на шарнир | 81,0 |
| Тормозное усилие | 3,0 |

Схема вантов

Схема строповки полиспастных блок к мачтам

Схема заправки тяговых полиспастов



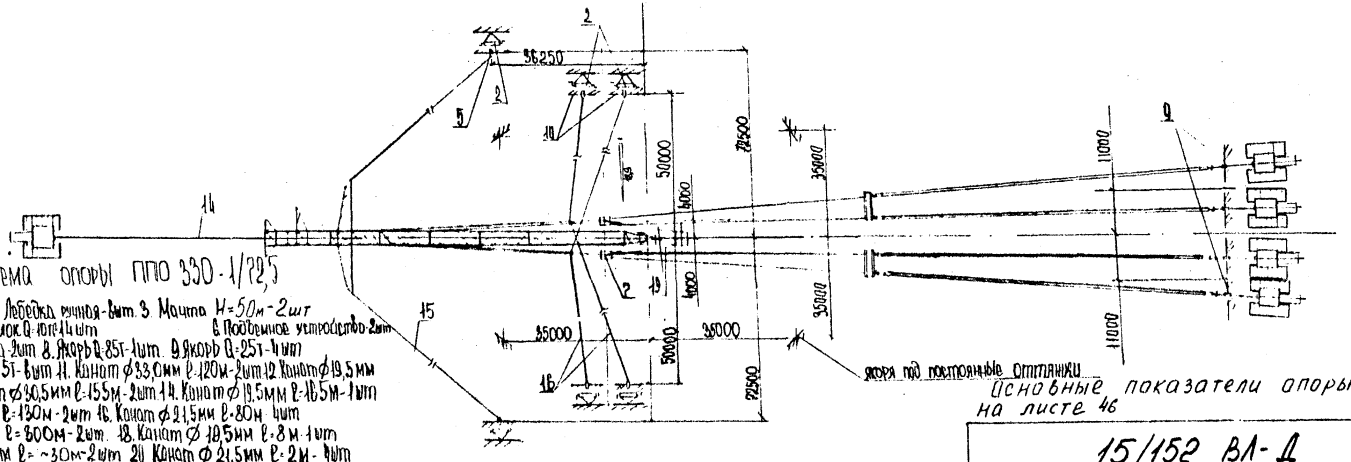




Рис. 9-5

Схема подъема опоры ППО 330-1/72,5

1 Трактор Т130М-2шт 2 Лебедка ручная-6шт 3 Мачта H=50м-2шт
4 Блок Q-25тс-8шт 5 Блок Q-10тс-14шт 6 Подъемное устройство-2шт
7 Фундаментная плита-2шт 8 Якорь Q-85т-4шт 9 Якорь Q-25т-4шт
10 Якорь балластный Q-5т-6шт 11 Канат ф33,0мм l-120м-2шт 12 Канат ф19,5мм l-240м-4шт 13 Канат ф30,5мм l-155м-2шт 14 Канат ф19,5мм l-18,5м-1шт
15 Канат ф21,5мм l-130м-2шт 16 Канат ф21,5мм l-80м 4шт
17 Канат ф21,5мм l-600м-2шт 18 Канат ф19,5мм l-8м-1шт
19 Канат ф30,5мм l=~30м-2шт 20 Канат ф21,5мм l-2м-6шт

Основные показатели опоры приведены на листе 46

15/152 ВЛ-Д

Лист 88

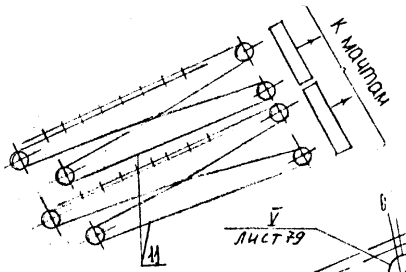
Формат А3

3476

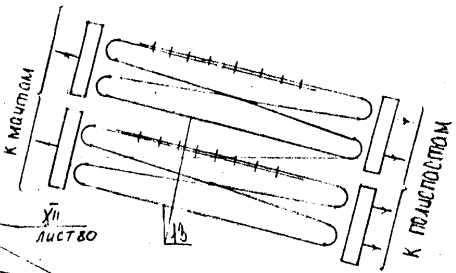
## Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс |
|---|---|
| Тяговое усилие | 122.0 |
| Усилие в вожжах | 136.0 |
| Усилие на мачты | 138.0 |
| Усилие на шарнир | 166.0 |
| Горизонтальная составляющая на шарнир | 122.0 |
| Тормозное усилие | 3.4 |

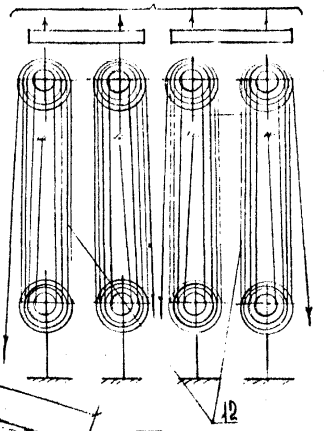
## Схема вожжей




## Схема строповки полиспастных блок к мачтам




## Схема запасовки тяговых полиспастов к мачтам







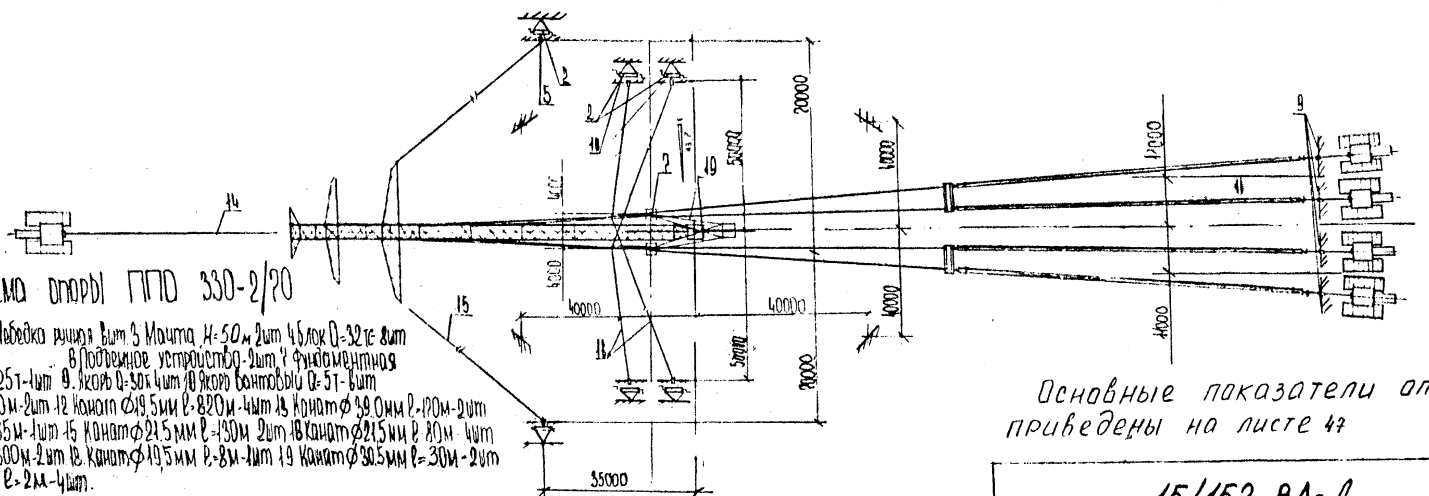



Рис. 9-6

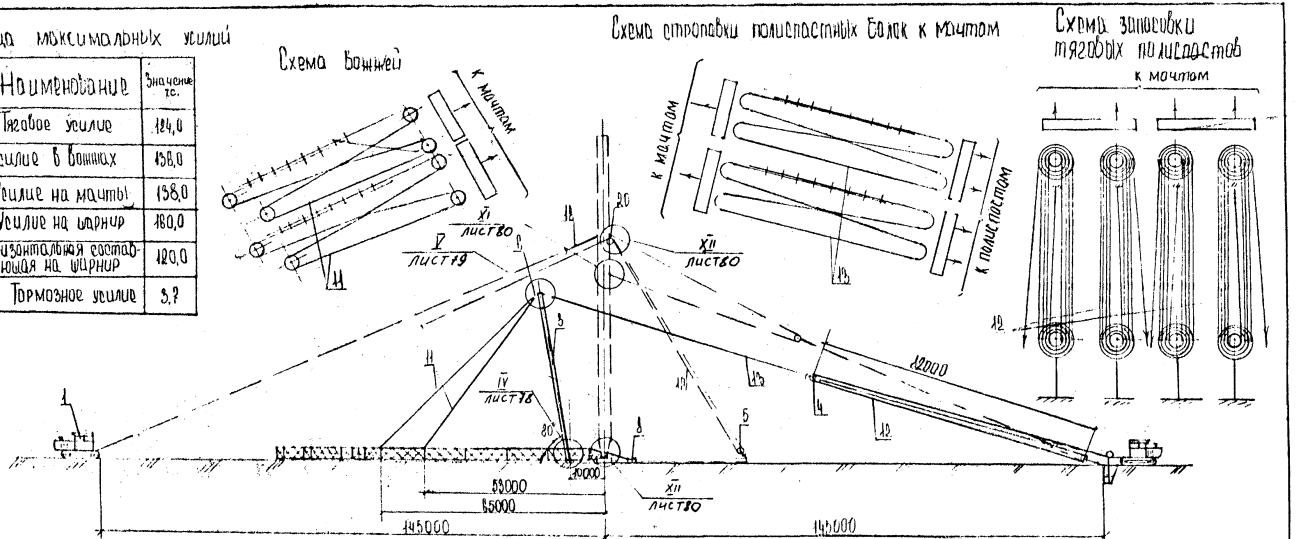
## Схема подъема опоры ПП0 330-2/20

1 Трактор Т-130М-2шт 2 Лебедка рунная 1шт 3 Мачта H=50м 2шт 4 Блок Q=32тс 8шт
5 Блок Q-40тс 14 шт 6 Подъемное устройство-2шт 7 Фундаментная плита 2шт 8 Якорь Q-125т-4шт 9. Якорь Q-30т 4шт 10 Якорь винтовой Q=5т-8шт
11 Канат ф 39.0мм l-120м-2шт 12 Канат ф19.5мм l-820м-4шт 13 Канат ф 39.0мм l-190м-2шт
14 Канат ф 19.5мм l-165м-2шт 15 Канат ф21.5мм l-130м 2шт 18 Канат ф21.5мм l 80м - 4шт
19 Канат ф21.5мм l-300м-2шт 16 Канат ф 19,5мм l-8м-2шт 17 Канат ф 30.5мм l=30м-2шт
20 Канат ф 21.5мм l-2м-4шт.

Основные показатели опоры приведены на листе 47

Таблица максимальных усилий

| Наименование | Значение тс. |
|---|---|
| Тяговое усилие | 124,0 |
| Усилие в вожжах | 136,0 |
| Усилие на мачты | 138,0 |
| Усилие на шарнир | 160,0 |
| Горизонтальная составляющая на шарнир | 120,0 |
| Тормозное усилие | 3,7 |



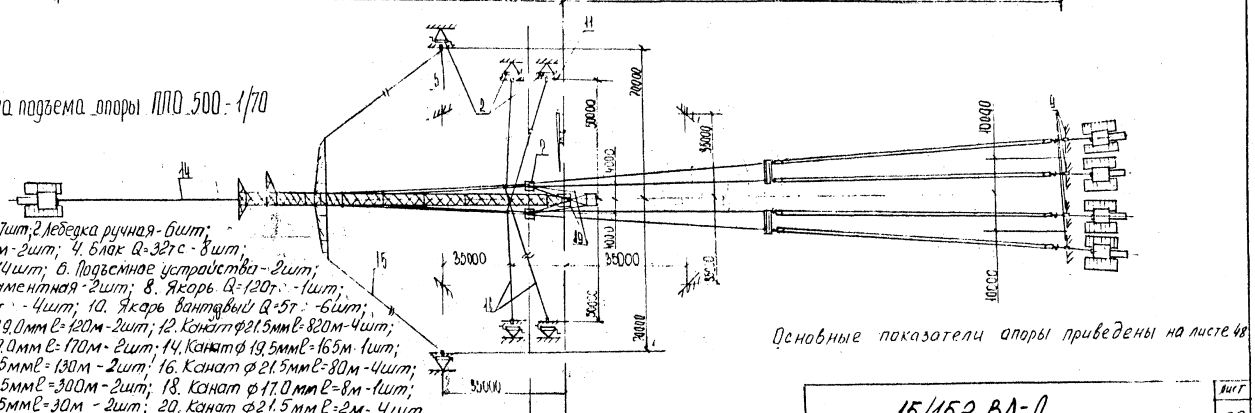




Рис. 9-7. Схема подъема опоры ППО 500-1/70

1. Трактор Т130М-7шт; 2. Лебедка ручная-6шт;
3. Мачта Н=50м-2шт; 4. Блок Q=32тс-8шт;
5. Блок 10тс-14шт; 6. Подъемное устройство-2шт;
7. Плита фундаментная-2шт; 8. Якорь Q=120т-1шт;
9. Якорь Q=30т-4шт; 10. Якорь вантовый Q=5т-6шт;
11. Канат ф39,0мм l=120м-2шт; 12. Канат ф21,5мм l=820м-4шт;
13. Канат ф 39,0мм l=170м-2шт; 14. Канат ф 19,5мм l=165м-1шт;
15. Канат ф 21,5мм l=130м-2шт; 16. Канат ф 21,5мм l=80м-4шт;
17. Канат ф 21,5мм l=300м-2шт; 18. Канат ф 17,0мм l=8м-1шт;
19. Канат ф 30,5мм l=30м-2шт; 20. Канат ф 21,5мм l=2м-4шт.

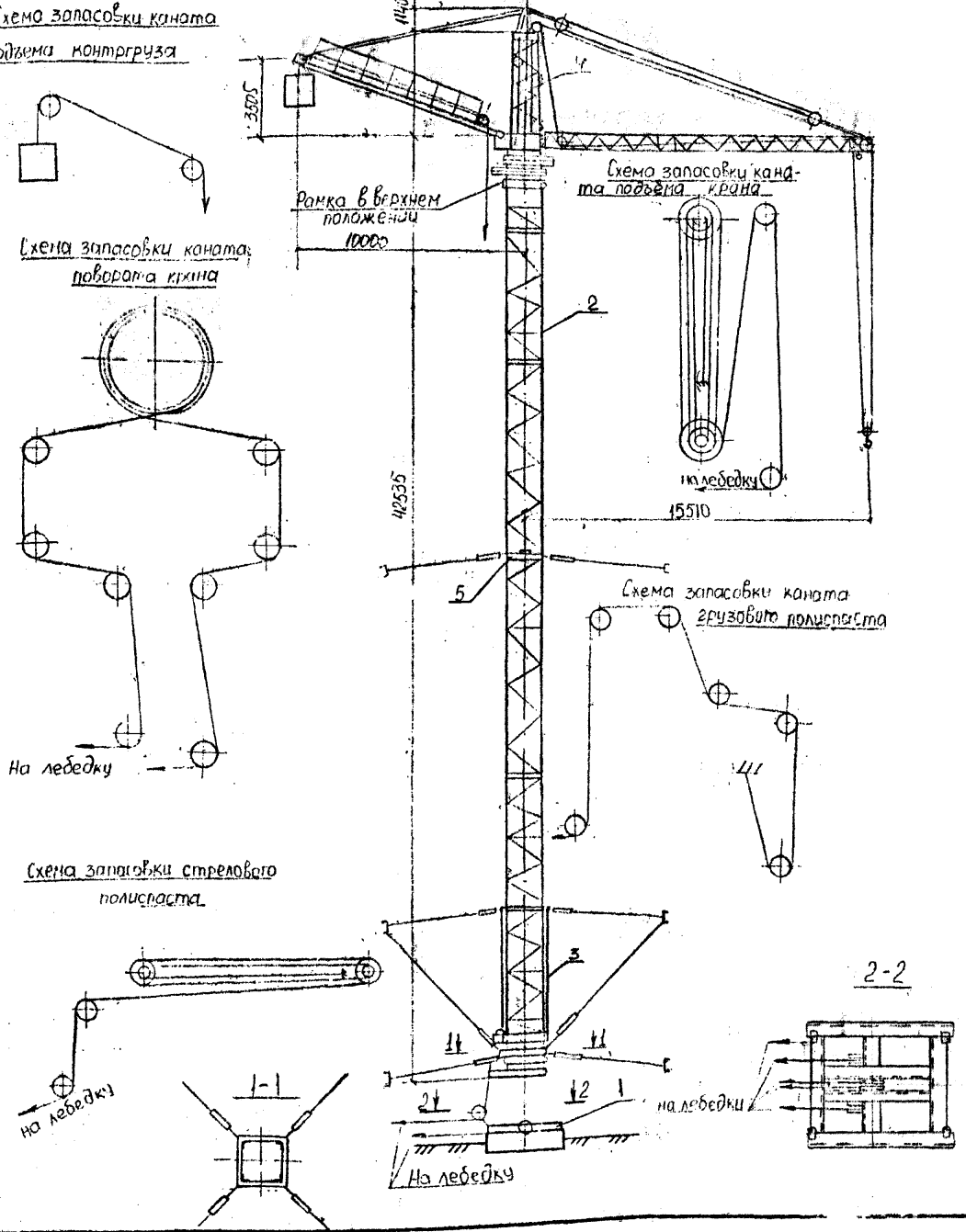
Основные показатели опоры приведены на листе 48

34745

15/152 ВЛ-Д

Лист 90

Формат А3




Приложение 10 Справочное

Технологические схемы монтажа опор методом наращивания при помощи крана УПК.

Грузоподъемность, т (независимо от вылета стрелы) - 5

Вылет стрелы, м максимальный — 15,5

минимальный — 1,25

Скорость подъема груза, м/мин — 10 ÷ 13

Место управления краном — с земли.

Масса крана, т (без лебедок) — 28,

Спецификация

| N поз. | Наименование | Ед. изм | Кол. | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Башмак | шт | 1 | |
| 2. | Мачта (ствол) | -"- | 1 | 6 секций |
| 3 | Обойма | -"- | 1 | |
| 4. | Поворотная часть | -"- | 1 | |
| 5. | Рамка | -"- | 1 | |
| 6. | Лебедка электрическая Q = 7,5 т канатоемкость 750 м | -"- | 3 | Стреловая; подъем груза; подъем крана |
| 7 | Лебедки ручная Q = 5 т канатоекость 350 м | -"- | 2 | Поворот крана |
| 8 | Канат ⌀ 15,5; 19,5; 21,5 | т | 3 | |

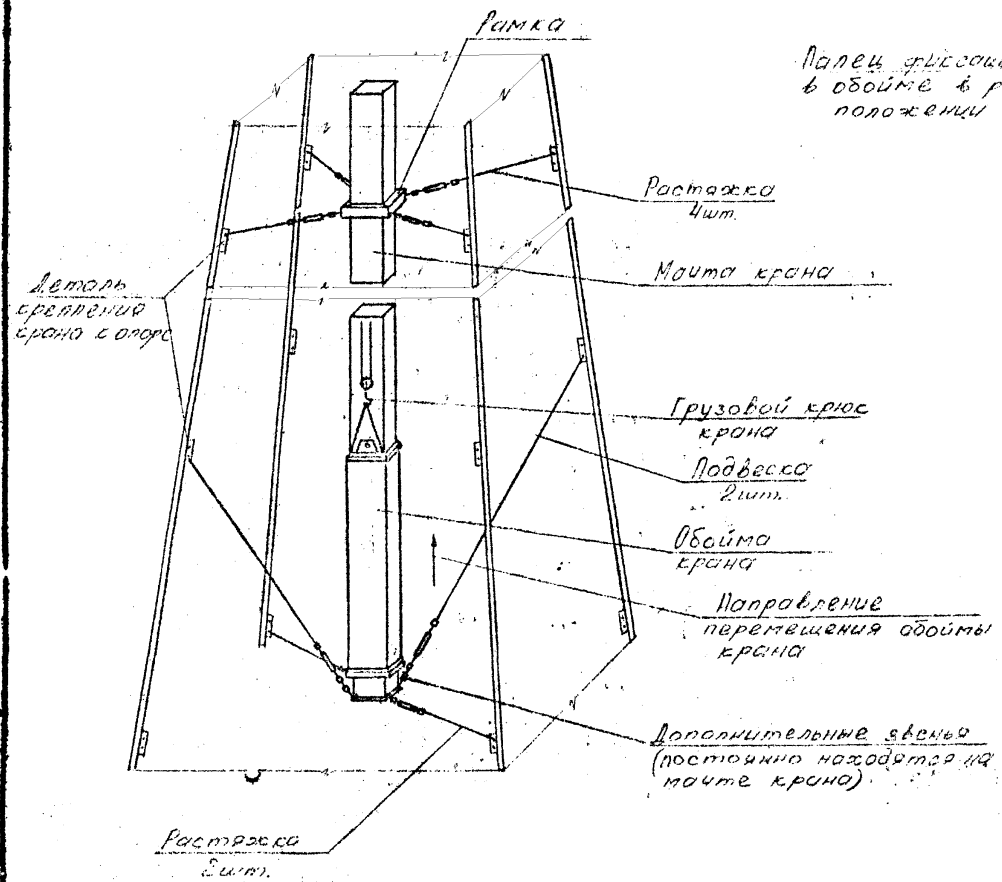
Рис 10-1. Универсальный подвесной кран УПК-5 черт. 264.00.00.000

15/152 - ВЛ-Д



Инв. № подл. 34745 | Подпись и дата | Взам. инв. №

Перемещение обоймы по стволу крана




Крепление крана на опоре в рабочем положении

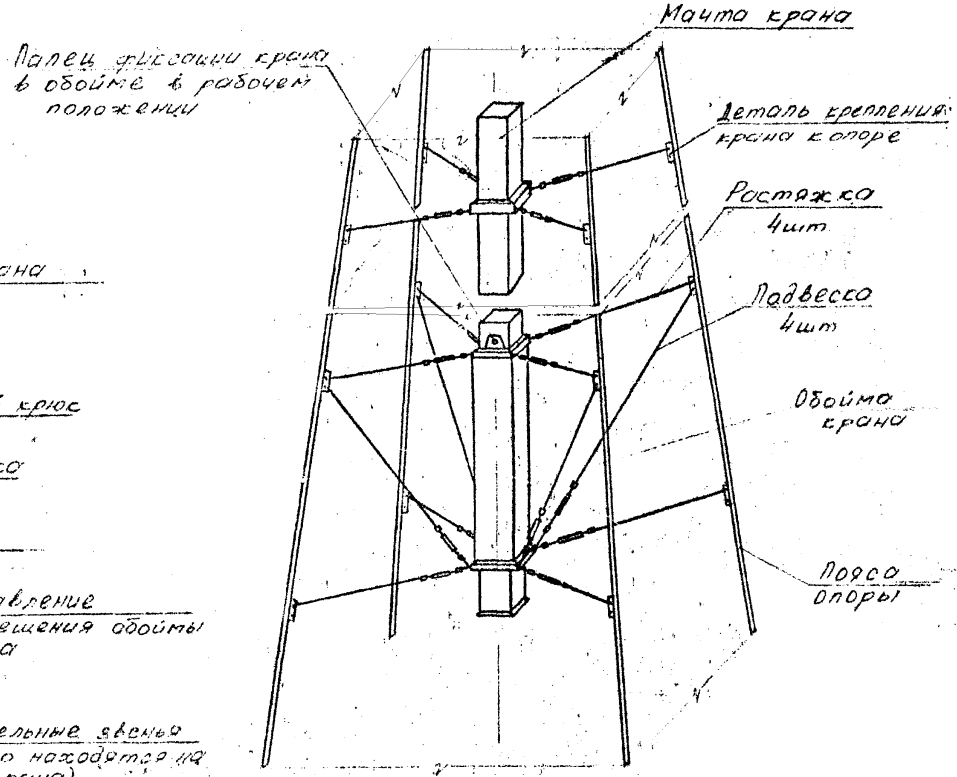



Рис. 10-2 Крепление крана на опоре

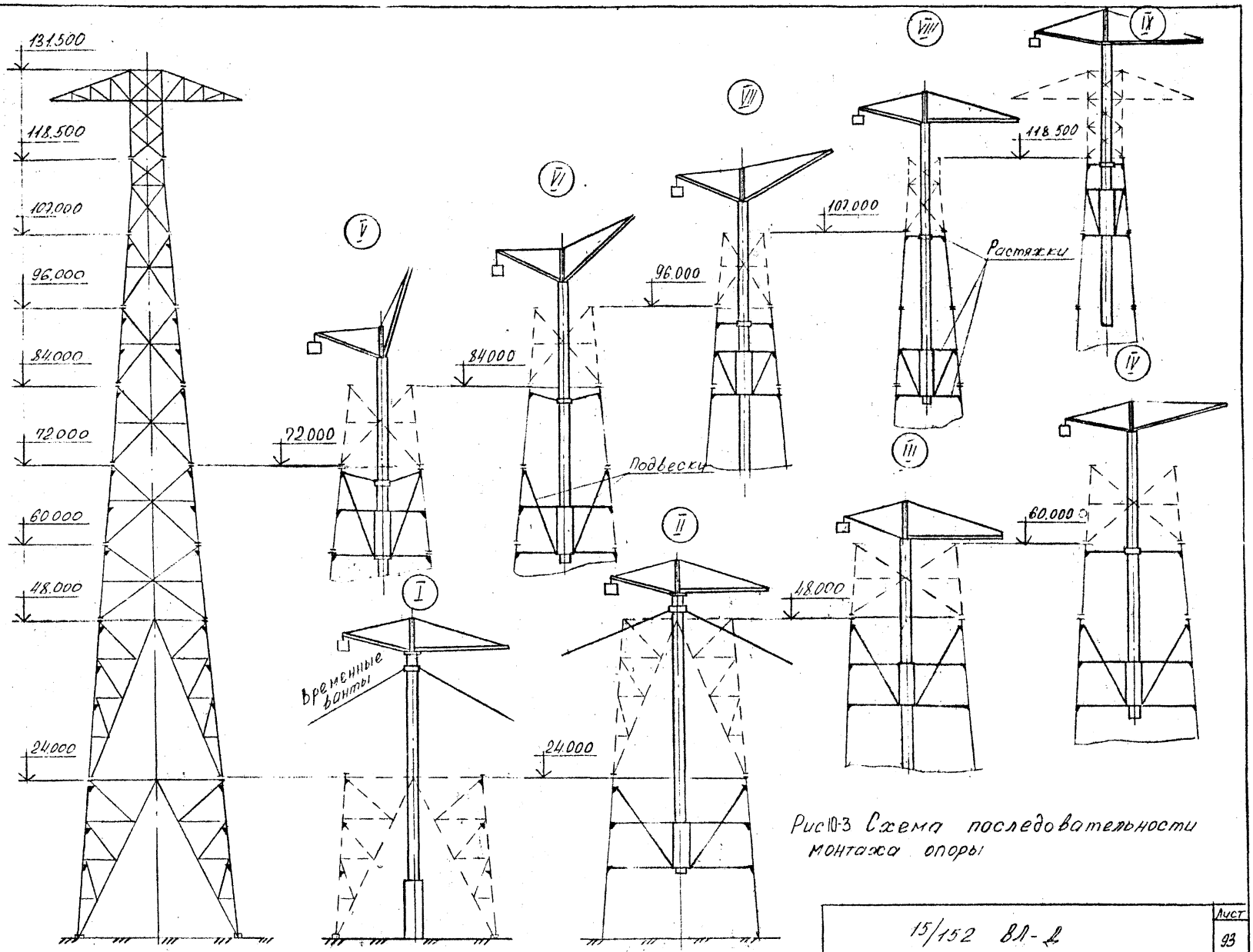



Рис 10-3 Схема последовательности монтажа опоры




Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

34745

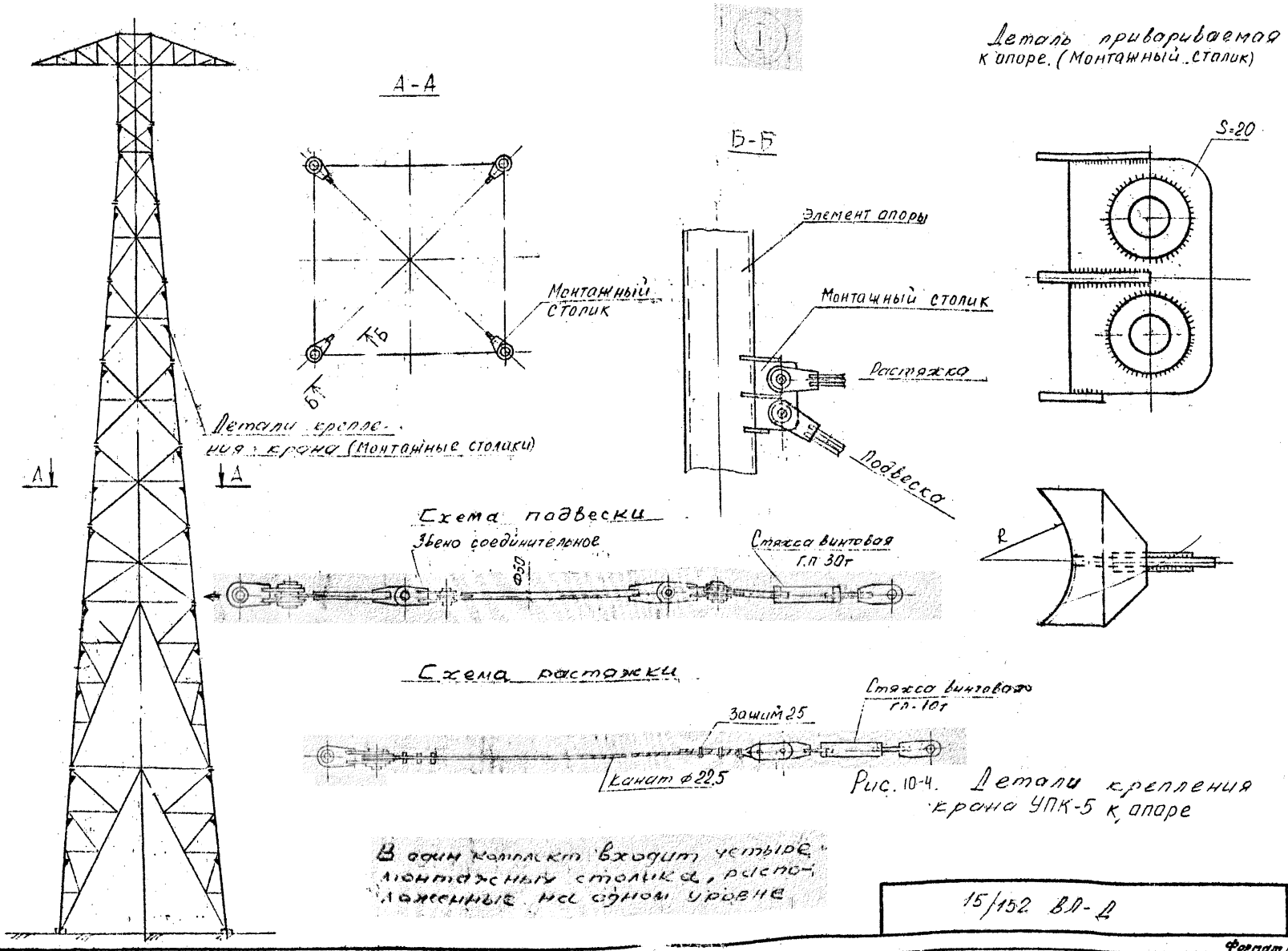



Рис. 10-4. Детали крепления крана УПК-5 к опоре

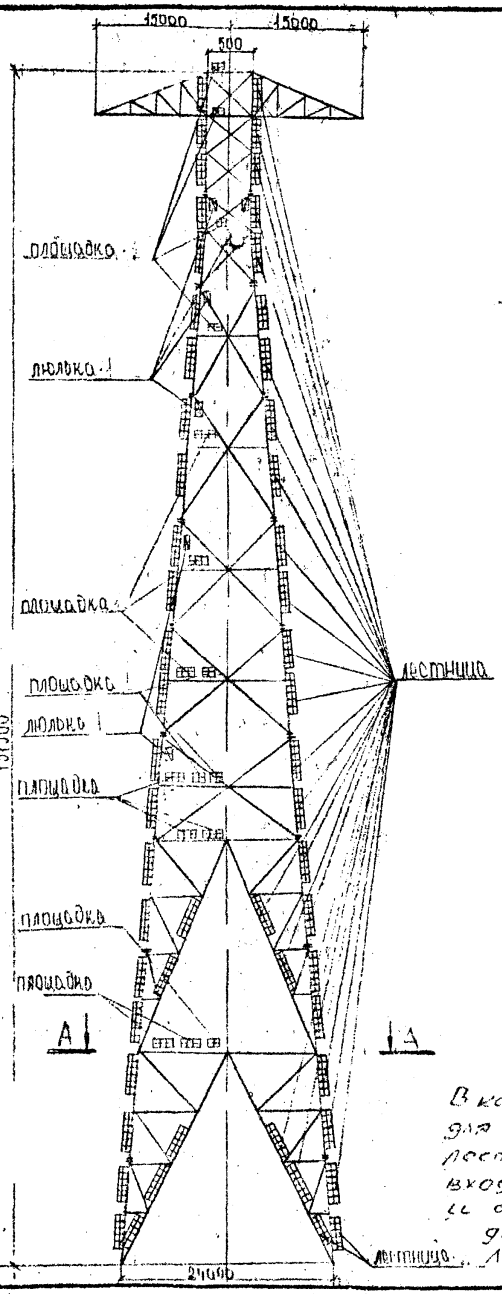
В один комплект входит четыре монтажных столика, расположенные на одном уровне

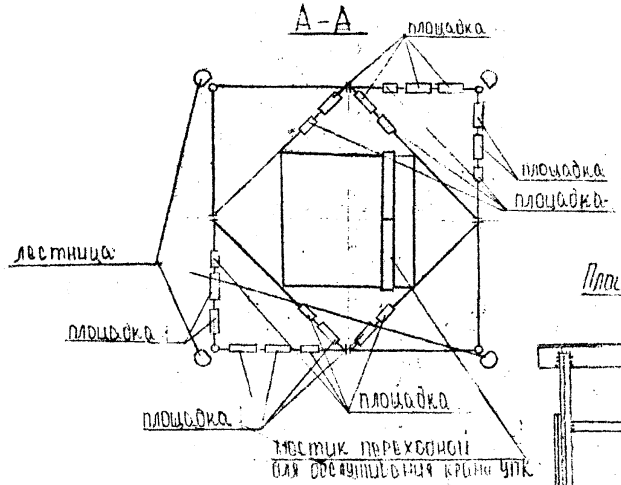
15/152 ВЛ-Д

Лист 94

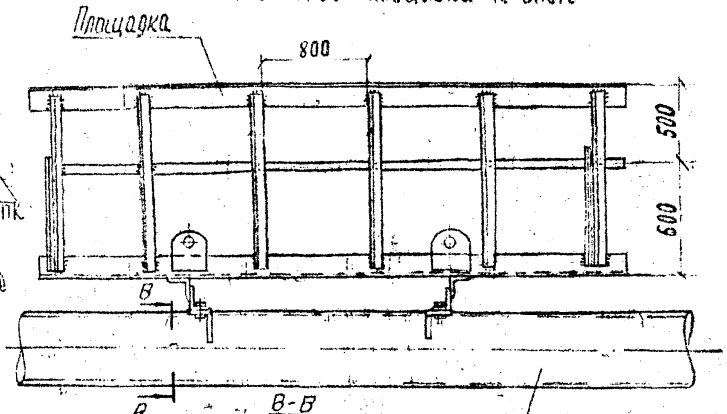
Формат А2

94745

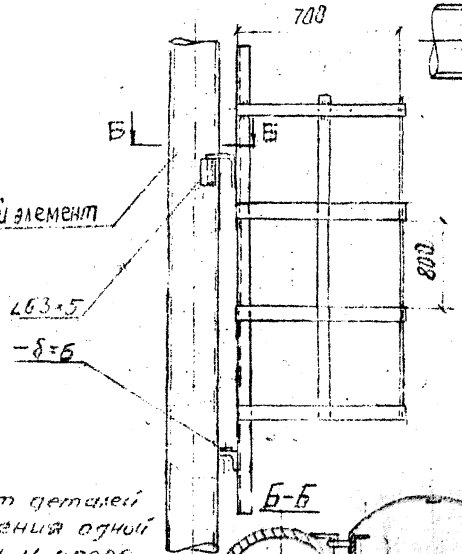



Крепление площадки к опоре




Крепление лестниц к опоре




В комплект деталей для крепления одной площадки к опоре входят четыре элемента из ∠80×6

В комплект деталей для крепления одной лестницы к опоре входят два ∠63×5 и один -δ=6, для крепления одной люльки — два ∠63×5.

Рис 10-5 Оснащение опоры лестницами, люльками и площадками для работы монтажников

15/152 ВЛ-Д

Лист 95

Формат А3

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

34745

Схема запасовки каната доворота крана

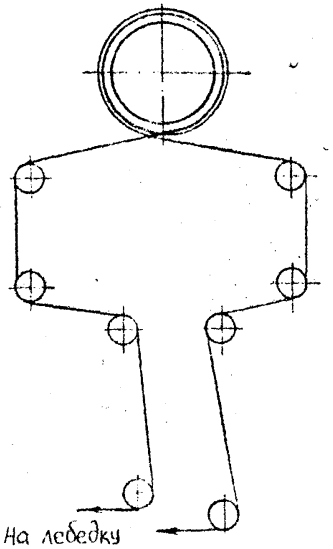
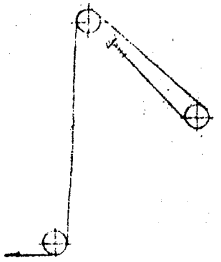
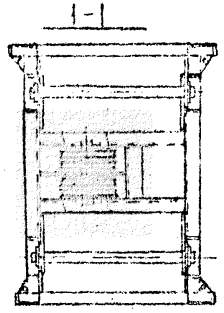



Схема запасовки стрелового полиспаста





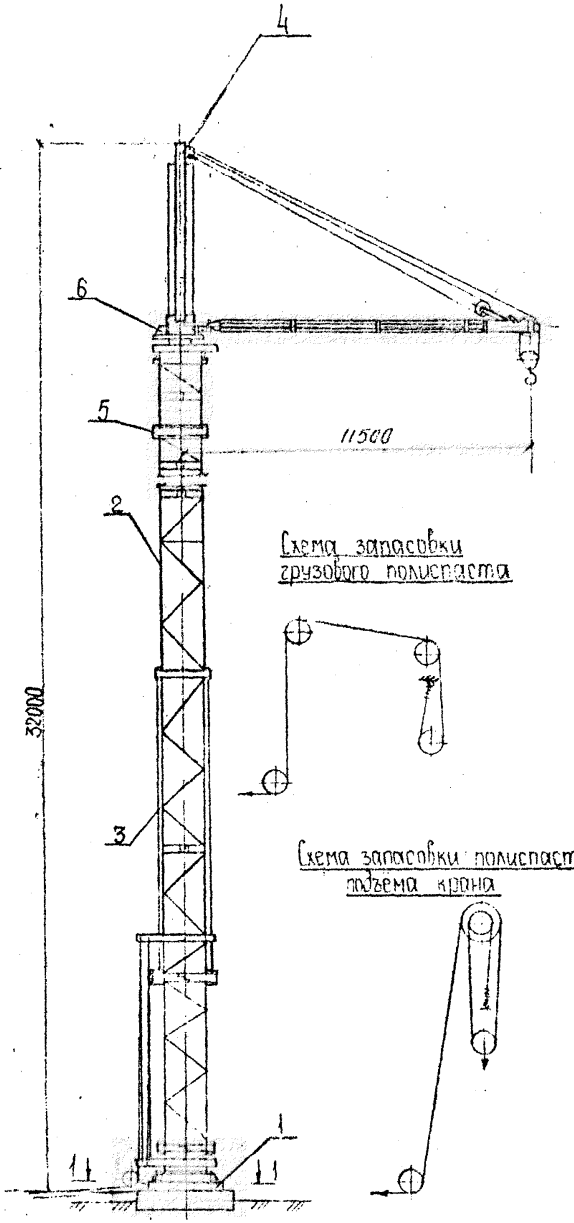




Схема запасовки грузового полиспаста



Схема запасовки полиспаста подъема крана



Грузоподъёмность, т (независимо от вылета стрелы) - 2
Вылет стрелы, м максимальный - 11,5
минимальный - 1,0
Скорость подъёма груза, м/мин - 10 ÷ 13
Место управления краном - с земли
Масса крана, т (без лебедок) - 8,25

Спецификация

| N поз. | Наименование | Ед. изм. | Кол | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Башмак | шт | 1 | |
| 2. | Мачта | -"- | 1 | 4 секции |
| 3. | Обойма | -"- | 1 | |
| 4. | Поворотная часть | -"- | 1 | |
| 5. | Рамка | -"- | 1 | |
| 6 | Лебедка электрическая Q = 5т канатоемкость 500 м | -"- | 3 | Стреловая, подъем груза, подъем крана |
| 7 | Лебедка ручная Q = 2т канатоемкость 250 м | -"- | 2 | Поворот крана |
| 8. | Канат ф 13,5 ÷ 17,0 | т | 1,2 | |

Рис. 10 б Универсальный подвесной кран УПК-2
черт. 353.00.00.000



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
34745

Формат А3

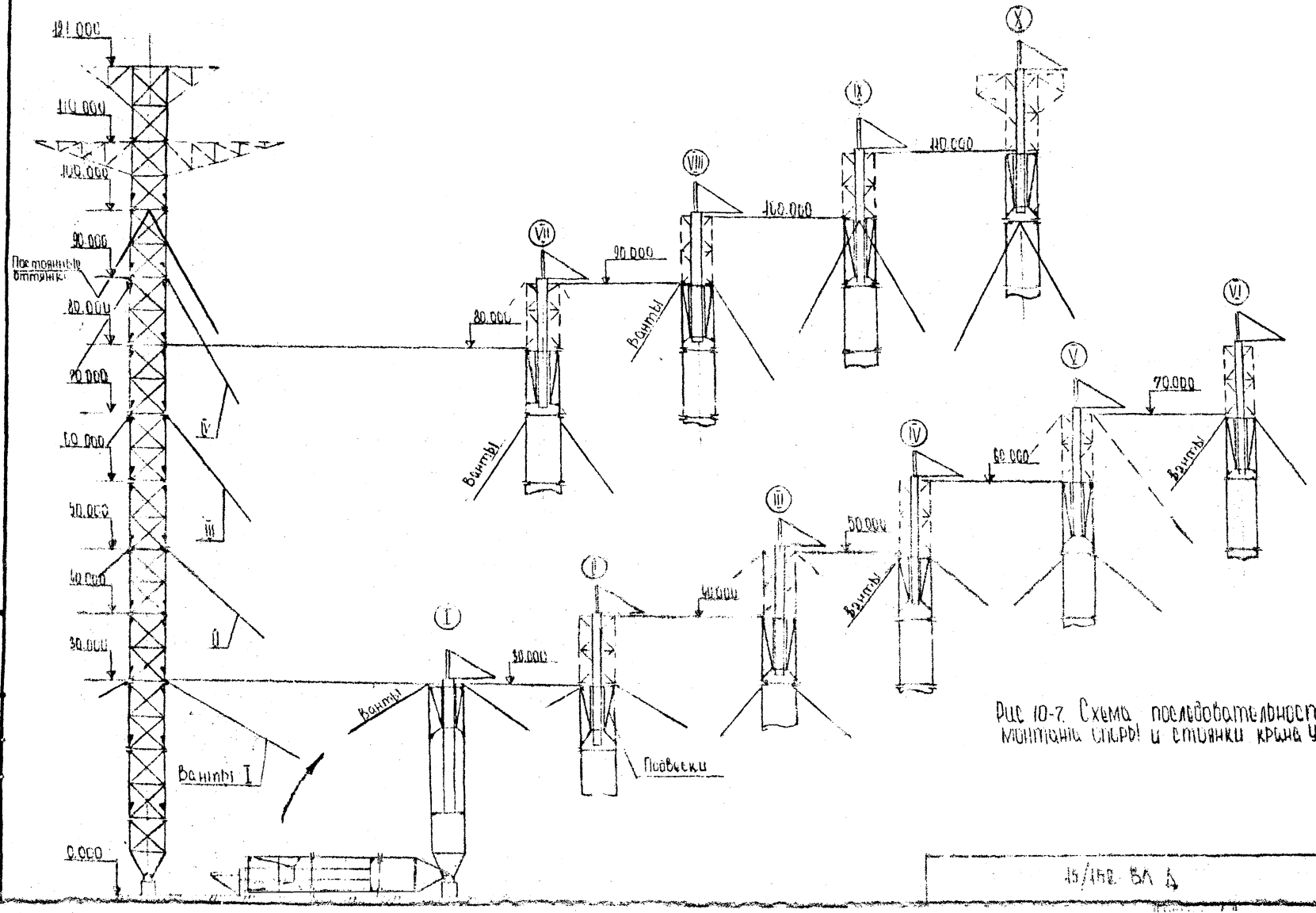



Рис 10-7. Схема последовательности монтажа опоры и стоянки крана УПК-2

Технологический комплект механизмов, оборудования и приспособлений для установки унифицированных переходных свободностоящих опор высотой до 100м „падающей стрелой"

Приложение 11. Рекомендуемое

Таблица 1

| Наименование | Характерист., тип, марка | Назначение | ВЛ 110 кВ | | | | ВЛ 220 кВ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ПП 110-2/60 ПП 110-1/63,5 | ПП 110-2/50 ПП 110-1/53,5 | ПП 110-2/40 ПП 110-1/43,5 | ПП 110-1/37,5 | ПП220-2/70 ПП220-1/79 | ПП 220-2/60 ПП220-1/69 | ПП220-2/50 ПП220-1/59 | ПП 220-2/40 ПП 220-1/49 | ПП 220-1/39 |
| Кран автомобильный | КС-4561а | подъем стрелы | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт |
| Кран тракторный | ТК-53М | | 1 шт | 1 шт | 1 шт | 1 шт | 1 шт | 1 шт | 1 шт | 1 шт | 1 шт |
| Трактор | Т-130М | | 4 шт | 4 шт | 4 шт | 3 шт | 4 шт | 4 шт | 4 шт | 4 шт | 4 шт |
| Стрела | Н-45 г.п.80 | подъем опоры | 1 шт | — | — | — | 1 шт | 1 шт | — | — | — |
| Стрела | Н-36 г.п.80 | подъем опоры | — | 1 шт | 1 шт | 1 шт | — | — | 1 шт | 1 шт | 1 шт |
| Шарнир | Ш-1 74980.00.000 | подъем опоры | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт |
| Якорь | 50т. | тяговый полиспаст | — | — | — | — | 2 шт | 2 шт | 2 шт | — | — |
| Якорь | 30т | тяговый полиспаст | 2 шт | 2 шт | — | 1 шт | — | — | — | 2 шт | — |
| Якорь | 20т | тяговый полиспаст | — | — | 2 шт | — | — | — | — | — | 2 шт |
| Якорь | 10т | тормозной полиспаст | 1 шт | — | — | — | 1 шт | 1 шт | 1 шт | — | — |
| Блок | 50тс 6-ролик. | тяговый полиспаст | — | — | — | — | 4 шт | 4 шт | 4 шт | — | — |
| Блок | 32тс 4-ролик. | тяговый полиспаст | 4 шт | 4 шт | — | 2 шт | — | — | — | 4 шт | — |
| Блок | 20тс 3-ролик. | тормозн., тяговв. пол-ты | 2 шт | 2 шт | 4 шт | — | 1 шт | — | — | — | 4 шт |
| Блок | 10тс 1-ролик. | отводной, полиспаст | 6 шт | 5 шт | 5 шт | 4 шт | 6 шт | 6 шт | 6 шт | 5 шт | 5 шт |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 21,5-Г-1-Н-180 | | 2,6 км | 2,3 км | 2,5 км | 1,7 км | 1,2 км | 1,1 км | 0,9 км | 2,2 км | 2,5 км |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 23,0-Г-1-Н-180 | | 1,0 км | 0,9 км | — | 0,13 км | 2,5 км | 2,4 км | 2,0 км | 0,8 км | — |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 30,5-Г-1-Н-180 | | 0,2 км | 0,15 км | 0,15 км | 0,15 км | 1,3 км | 1,3 км | 1,1 км | 0,15 км | 0,15 км |
| В т.ч.: | | | | | | | | | | | |
| Строп | универсальный | Вожжи | ф23 2×30м | ф23 2×24м | ф21,5 2×22м | ф21,5 2×18м | ф30,5 2×35м | ф30,5 2×31м | ф30,5 2×25м | ф23 2×23м | ф21,5 2×23м |
| Строп | универсальный | стрела - тяг. полиспаст | ф23 2×16м | ф23 2×16м | ф21,5 2×11м | ф23 2×6м | ф30,5 2×20м | ф30,5 2×20м | ф30,5 2×20м | ф23 2×16м | ф21,5 2×11м |
| Строп | с петлей | опора - торм. полиспаст | ф21,5 1×20м | ф21,5 1×20м | ф21,5 1×14м | ф21,5 1×14м | ф21,5 1×30м | ф21,5 1×22м | ф21,5 1×20м | ф21,5 1×20м | ф21,5 1×14м |
| Трос | с петлей | тяговый полиспаст | ф21,5 2×79м | ф21,5 2×68м | ф21,5 2×40м | ф21,5 1×56м | ф23 2×125м | ф23 2×120м | ф23 2×100м | ф21,5 2×65м | ф21,5 2×47м |
| Трос | с петлей | тормозной полиспаст | ф21,5 1×10м | ф21,5 1×7м | ф21,5 1×10м | ф21,5 1×8м | ф21,5 1×10м | ф21,5 1×12м | ф21,5 1×10м | ф21,5 1×6м | ф21,5 1×6м |
| Трос | с петлей | подъем стрелы полисп. | ф21,5 1×42м | ф21,5 1×42м | ф21,5 1×42м | ф21,5 1×42м | ф21,5 1×42м | ф21,5 1×42м | ф21,5 1×42м | ф21,5 1×42м | ф21,5 1×42м |
| Трос | с петлей | опускание стрелы полисп | ф21,5 1×20м | ф21,5 1×20м | ф21,5 1×17м | ф21,5 1×14м | ф21,5 1×30м | ф21,5 1×28м | ф21,5 1×14м | ф21,5 1×19м | ф21,5 1×15м |
| Строп | с петлей | опускание стрелы | ф30,5 1×9,2м | ф30,5 1×7,4м | ф30,5 1×7,4м | ф30,5 1×7,4 | ф30,5 1×9,2м | ф30,5 1×9,2м | ф30,5 1×7,4м | ф30,5 1×7,4м | ф30,5 1×7,4м |
| Строп | с петлей | подъем стрелы | ф30,5 1×9,2м | ф30,5 1×7,4м | ф30,5 1×7,4м | ф30,5 1×7,4 | ф30,5 1×9,2м | ф30,5 1×9,2м | ф30,5 1×7,4м | ф30,5 1×7,4м | ф30,5 1×7,4м |

таблица 2

| Наименование | Характерист., тип, марка | Назначение | ВЛ 330кВ | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ПП 330-1/41 | ПП 330-2/40 | ПП 330-1/51 | ПП 330-2/50 | ПП 330-1/61 | ПП 330-2/60 | ПП 330-1/71 | ПП 330-2/70 | ПП 330-1/81 |
| Кран автомобильный | КС-4561а | подъем стрелы, мачты | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт |
| Кран тракторный | ТК-53М | | 1 шт | 1 шт | 1 шт | 1 шт | 1 шт | 1 шт | 1 шт | 1 шт | 1 шт |
| Трактор | Т-130М | | 4 шт | 6 шт | 4 шт | 7 шт | 6 шт | 7 шт | 7 шт | 7 шт | 7 шт |
| Стрела | Н=36 г.п. 80 | подъем опоры | 1 шт | – | 1 шт | – | – | – | – | – | – |
| Мачта | Н=45 г.п. 85 | подъем опоры | – | 1 шт | – | 2 шт | 1 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт |
| Шарнир | | подъем опоры | – | 2 шт | – | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт |
| Шарнир | Ш-2750.00.00.000 | подъем опоры | 2 шт | – | 2 шт | – | – | – | – | – | – |
| Якорь | 50т | | 2 шт | – | 2 шт | – | – | – | – | – | – |
| Якорь | 30т | | – | – | – | – | – | 4 шт | – | 4 шт | 4 шт |
| Якорь | 25т | | – | – | – | 5 шт | – | – | – | – | – |
| Якорь | 20т | | – | 5 шт | – | – | 5 шт | 1 шт | 5 шт | 1 шт | 1 шт |
| Якорь | 10т | | 1 шт | – | 1 шт | – | – | – | – | – | – |
| Якорь | 5т | | – | 2 шт | – | 4 шт | 2 шт | 4 шт | 4 шт | 4 шт | 4 шт |
| Блок | 50тс 6-ролик. | полиспаст | 4 шт | – | 4 шт | – | – | – | – | – | – |
| Блок | 32тс 4-ролик. | полиспаст | – | – | – | – | – | – | – | 8 шт | 8 шт |
| Блок | 25тс -ролик. | полиспаст | – | – | – | – | 8 шт | 8 шт | – | – | – |
| Блок | 20тс 3-ролик. | полиспаст | – | 10 шт | 1 шт | 10 шт | 2 шт | 2 шт | 10 шт | 2 шт | 2 шт |
| Блок | 10тс 1-ролик. | | 6 шт | 6 шт | 5 шт | 11 шт | 8 шт | 11 шт | 11 шт | 11 шт | 11 шт |
| Лебедка | Q=5т | вантовая | – | 2 шт | – | 4 шт | 2 шт | 4 шт | 4 шт | 4 шт | 4 шт |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 35,0-Г-1-Н-180 | | – | – | – | – | – | – | – | 1,1 км | 1,08 км |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 33,0-Г-1-Н-180 | | – | – | – | – | – | 0,5 км | – | – | – |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 30,5-Г-1-Н-180 | | 0,9 км | 0,8 км | 0,71 км | 1,7 км | 0,92 км | 0,8 км | – | 0,25 км | 0,25 км |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 29,0-Г-1-Н-180 | | – | – | – | – | – | – | 1,1 км | – | – |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 25,0-Г-1-Н-180 | | – | 0,03 км | – | 0,07 км | 0,03 км | 0,07 км | 0,07 км | 0,07 км | 0,07 км |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 23,0-Г-1-Н-180 | | – | 0,33 км | 2,0 км | 0,41 км | 0,4 км | 0,45 км | 0,2 км | 0,45 км | 0,45 км |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 21,5-Г-1-Н-180 | | 2,7 км | 1,95 км | 0,91 км | 0,45 км | 2,65 км | 3,25 км | 0,85 км | 3,9 км | 3,9 км |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 19,5-Г-1-Н-180 | | – | – | – | 3,55 | – | 0,43 км | 3,06 км | 0,46 км | 0,46 км |



Инв. № подл. 34745

М., Обс 14/15-81 Р1-366 т 8000

Формат А3

Продолжение таблицы 2.

| Наименование | Характерист., тип, марка | Назначение | ВЛ 330 кВ | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ПП330-1/41 | ПП330-2/40 | ПП330-1/51 | ПП330-2/50 | ПП330-1/61 | ПП330-2/60 | ПП330-1/71 | ПП330-2/70 | ПП330-1/81 |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 17,0-Г-1-Н-180 | | – | 0,33 км | – | – | 0,33 км | – | – | – | – |
| В. т. ч. | | | | | | | | | | | |
| Строп | универсальный | Вожжи | ф30,5 2×205м | ф30,5 2×198м | ф30,5 2×248м | ф30,5 2×200м | ф30,5 2×238м | ф33,0 2×230м | ф29,0 2×220м | ф35,0 2×210м | ф35,0 2×210м |
| Строп | универсальный | мачта (стрела) - полиспаст | ф30,5 2×70м | ф30,5 2×180м | ф30,5 2×118м | ф30,5 4×250м | ф30,5 2×206м | ф30,5 4×145м | ф29,0 4×155м | ф35,0 4×165м | ф35,0 4×165м |
| Трос | с петлей | тяговый полиспаст | ф21,5 2×950м | ф21,5 4×430м | ф23,0 2×970м | ф19,5 4×770м | ф21,5 4×600м | ф21,5 4×700м | ф19,5 4×650м | ф21,5 4×850м | ф21,5 4×850м |
| Строп | с петлей | опора - тормозной трос | ф21,5 1×120м | ф23,0 1×120м | ф21,5 1×202м | ф30,5 1×220м | ф23,0 1×162м | ф30,5 1×190м | ф23,0 1×190м | ф30,5 1×220м | ф30,5 1×220м |
| Трос | с петлей | тормозной | ф21,5 1×90м | ф17,0 1×321м | ф21,5 1×100м | ф19,5 1×450м | ф17,0 1×321м | ф19,5 1×420м | ф19,5 1×450м | ф19,5 1×450м | ф19,5 1×450м |
| Строп | с петлей | для опускания мачты | ф21,5 1×140м | ф23,0 1×201м | ф21,5 1×180м | ф23,0 2×201м | ф23,0 1×201м | ф23,0 2×201м | ф21,5 2×201м | ф23,0 2×201м | ф23,0 2×201м |
| Строп | с петлей | | ф30,5 1×76м | ф21,5 1×12м | ф30,5 1×76м | ф21,5 2×12м | ф21,5 1×12м | ф21,5 2×12м | ф21,5 2×12м | ф21,5 2×12м | ф21,5 2×12м |
| Строп | с петлей | оттяжки мачты | – | ф21,5 2×101м | – | ф21,5 4×101м | ф21,5 2×101м | ф21,5 4×101м | ф21,5 4×101м | ф21,5 4×101м | ф21,5 4×101м |
| Строп | с петлей | подъем мачты (стрелы) | ф21,5 1×420м | ф30,5 1×27м | ф21,5 1×420м | ф30,5 1×27м | ф30,5 1×27м | ф30,5 1×27м | ф30,5 1×27м | ф30,5 1×27м | ф30,5 1×27м |

Инв. № подл. 34745

15/152 ВЛ-Д

Лист 100

М., ОДС 14/15-81 РГ-366 т 2000

Формат А3

таблица 3

| Наименование | Характеристика, тип, марка | Назначение | ВЛ 500 кВ | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ПП 500-1/40 | ПП 500-1/52 | ПП 500-1/64 | ПП 500-1/76 |
| Кран автомобильный | КС-4561а | подъем мачты | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт |
| Кран тракторный | ТК-53М | | 1 шт | 1 шт | 1 шт | 1 шт |
| Трактор | Т-130М | | 5 шт | 5 шт | 7 шт | 7 шт |
| Мачта | Н=45 г.п. 85 | подъем опоры | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт |
| Шарнир | | подъем опоры | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт |
| Якорь | 30т | | - | 2 шт | - | 5 шт |
| Якорь | 25т | | 2 шт | - | 5 шт | - |
| Якорь | 20т | | 1 шт | 1 шт | - | - |
| Якорь | 5т | | 4 шт | 4 шт | 4 шт | 4 шт |
| Блок | 32тс 4-ролик. | полиспаст | - | 4 шт | - | 10 шт |
| Блок | 25тс -ролик. | полиспаст | 4 шт | - | 10 шт | - |
| Блок | 20тс 3-ролик. | полиспаст | 2 шт | 2 шт | - | - |
| Блок | 10тс 1-ролик | | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт |
| Блок | 5тс 1-ролик. | отводной | 7 шт | 7 шт | 9 шт | 9 шт |
| Лебедка | Q=5т | | 4 шт | 4 шт | 4 шт | 4 шт |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 39,0-Г-1-Н-180 | | - | - | - | 1,2 км |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 33,0-Г-1-Н-180 | | - | - | 0,6 км | 0,2 км |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 30,5-Г-1-Н-180 | | 0,03 км | 0,03 км | 0,75 км | 0,03 км |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 29,0-Г-1-Н-180 | | 0,45 км | 0,85 км | - | - |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 25,0-Г-1-Н-180 | | 0,15 км | 0,19 км | 0,19 км | 0,19 км |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 23,0-Г-1-Н-180 | | 0,19 км | - | - | - |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 21,5-Г-1-Н-180 | | 2,46 км | 2,9 км | 4,2 км | 5,1 км |
| В т.ч. | | | | | | |
| Строп | универсальный | вожжи | ф29,0 2х186м | ф29,0 2х192м | ф33,0 2х208м | ф39 2х208м |
| Строп | универсальный | мачта-полиспаст | ф23,0 2х90м | ф29,0 2х170м | ф30,5 4х177м | ф39 4х177м |
| Трос | с петлей | тяговый полиспаст | ф21,5 2х620м | ф21,5 2х820м | ф21,5 4х781м | ф21,5 4х921м |

15/152 ВЛ-Д

Лист 101

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

34745

Продолжение таблицы 3

| Наименование | Характеристика, тип, марка | Назначение | ВЛ 500 кВ | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ПП500-1/40 | ПП500-1/52 | ПП500-1/64 | ПП500-1/76 |
| В т.ч. | | | | | | |
| Строп | с петлей | опора-тормозной | ф29,0 1×65м | ф29,0 1×110м | ф33,0 1×180м | ф33,0 1×180м |
| Трос | с петлей | тормозной | ф21,5 1×370м | ф21,5 1×400м | ф21,5 1×450м | ф21,5 1×550м |
| Строп | с петлей | для опускания мачты | ф21,5 2×201м | ф21,5 2×201м | ф21,5 2×201м | ф21,5 2×201м |
| Строп | с петлей | | ф21,5 2×12м | ф21,5 2×12м | ф21,5 2×12м | ф21,5 2×12м |
| Строп | с петлей | оттяжки мачты | ф21,5 4×101м | ф21,5 4×101м | ф21,5 4×101м | ф21,5 4×101м |
| Строп | с петлей | подъем мачты | ф30,5 1×27м | ф30,5 1×27м | ф30,5 1×27м | ф30,5 1×27м |

34745

М., Обс. 14/12-81 Р1-366 т 2000

15/152 ВЛ-Д

Технологический комплект механизмов, оборудования и приспособлений для установки переходных опор высотой до 100м на оттяжках „падающей стрелой"

Приложение 12. Рекомендуемое

Таблица 1.

| Наименование | Характерист., тип, марка | Назначение | ППО 110-1/60 | ППО 110-2/60 | ППО 220-1/80 | ППО 220-2/80 | ППО 330-1/125 | ППО 330-2/70 | ППО 500-1/70 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Кран автомобильный | КС-4561а | подъем мачты | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт |
| Кран тракторный | ТК-53М | | 1 шт | 1 шт | 1 шт | 1 шт | 1 шт | 1 шт | 1 шт |
| Трактор | Т-130М | | 4 шт | 6 шт | 5 шт | 7 шт | 7 шт | 7 шт | 7 шт |
| Лебедка | Q=5т | вантовая | 4 шт | 6 шт | 6 шт | 6 шт | 6 шт | 6 шт | 6 шт |
| Мачта | Н=50 г.п. 85 | подъем опоры | 1 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт | 2 шт |
| Якорь | 32т | полиспаст | 2 шт | – | 2 шт | – | – | 4 шт | 4 шт |
| Якорь | 25т | полиспаст | – | 2 шт | – | 4 шт | 4 шт | – | – |
| Якорь | 5т | | 4 шт | 6 шт | 6 шт | 6 шт | 6 шт | 6 шт | 6 шт |
| Блок | 32тс 4-ролик. | полиспаст | 4 шт | – | 4 шт | – | – | 8 шт | 8 шт |
| Блок | 25тс 3-ролик. | полиспаст | – | 4 шт | – | 8 шт | 8 шт | – | – |
| Блок | 10тс 1-ролик. | отводной, | 8 шт | 12 шт | 12 шт | 14 шт | 14 шт | 14 шт | 14 шт |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 39,0-Г-1-Н-180 | | – | – | 10 | – | – | 0,6км | 0,6км |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 33,0-Г-1-Н-180 | | 0,4 км | 0,15км | – | 0,15км | 0,25км | – | – |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 30,5-Г-1-Н-180 | | – | 0,25км | 0,3км | 0,4км | 0,35км | 0,03км | 0,03км |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 23,0-Г-1-Н-180 | | 0,45км | 0,5км | 0,5км | 0,5км | 0,5км | 0,5км | 0,5км |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 21,5-Г-1-Н-180 | | 0,7км | 2,4км | 2,5км | 1,2км | 1,2км | 1,2км | 4,5км |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 19,5-Г-1-Н-180 | | 1,6км | 0,2км | 0,2км | 2,9км | 2,8км | 3,5км | 0,2км |
| В т.ч.: | | | | | | | | | |
| Строп | с петлей | оттягивание мачты | ф23,0 2×200м | ф23,0 2×200м | ф23,0 2×200м | ф23,0 2×200м | ф23,0 2×200м | ф23,0 2×200м | ф23,0 2×200м |
| Строп | универсальный | вожжи | ф33,0 2×130м | ф30,5 2×106м | ф30,5 2×129м | ф33,0 2×122м | ф33,0 2×120м | ф39,0 2×120м | ф39,0 2×112м |
| Трос | с петлей | тяговый полиспаст | ф19,5 2×700м | ф21,5 2×620м | ф21,5 2×850м | ф19,5 4×680м | ф19,5 4×540м | ф19,5 4×820м | ф21,5 4×880м |
| Строп | универсальный | мачта-тяговый полиспаст | ф33,0 1×80м | ф23,0 2×108м | ф39,0 2×85м | ф30,5 2×175м | ф30,5 2×155м | ф39,0 2×170м | ф39,0 2×170м |
| Трос | с петлей | тормозной | ф19,5 1×130м | ф19,5 1×140м | ф19,5 1×165м | ф19,5 1×165м | ф19,5 1×165м | ф19,5 1×165м | ф19,5 1×165м |
| Строп | с петлей | оттяжки опоры | ф21,5 2×95м | ф21,5 2×95м | ф21,5 2×130м | ф21,5 2×180м | ф21,5 2×130м | ф21,5 2×130м | ф21,5 2×130м |
| Строп | с петлей | оттяжки мачты | ф21,5 2×80м | ф21,5 4×80м | ф21,5 4×80м | ф21,5 4×80м | ф21,5 4×80м | ф21,5 4×80м | ф21,5 4×80м |
| Строп | с петлей | для опускания мачты | ф21,5 1×300м | ф21,5 2×300м | ф21,5 2×300м | ф21,5 2×300м | ф21,5 2×300м | ф21,5 2×300м | ф21,5 2×300м |
| Строп | с петлей | опора-тормозной | ф19,5 1×8 м | ф19,5 1×8 м | ф19,5 1×8 м | ф19,5 1×8 м | ф19,5 1×8 м | ф19,5 1×8 м | ф19,5 1×8 м |

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

34745

15/152 ВЛ-Д



Зак. 1421-31 Р1-366 т 8000

Формат А3

Технологический комплект механизмов, оборудования и приспособлений для монтажа опоры наращиванием краном УПК-5

Приложение 13 Рекомендуемое

Таблица 1

| Наименование | Характеристика, тип, марка | Назначение | Кол. |
|---|---|---|---|
| *Подъем крана на первую стоянку* | | | |
| Кран | УПК-5 | Монтаж опоры | 1 шт |
| Стрела А-образная | H=22м, g.п.=30т | Подъем крана | 1 шт |
| Трактор с лебедкой | Т-130М | Подъем крана | 1 шт |
| Кран тракторный | ТК-53М | Сборка крана УПК | 1 шт |
| Блок 3-роликовый | Q=25тс | Тяговый полиспаст | 1 шт |
| Блок 3-роликовый | Q=20тс | Тяговый полиспаст | 1 шт |
| Блок 1-роликовый | Q=5,0тс | Отводной | 6 шт |
| Лебедка ручная | Q=5,0т | Вантовая | 4 шт |
| Якорь | Q=20т | Тяговый полиспаст | 1 шт |
| Якорь | Q=5т | Вантовый | 4 шт |
| Якорь | Q=5т×5 | Управ. краном | 1 шт |
| Фундамент | | Под башмак крана | 1 шт |
| Канат ГОСТ 2688-80 | 24-Г-1-Н-180 | Вожжи | 2×25м |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 21,5-Г-1-Н-180 | Ванты | 4×120м |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 21,5-Г-1-Н-180 | Полиспаст | 1×450м |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 21,5-Г-1-Н-180 | Строп тягов. полиспаста | 1×101м |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 21,5-Г-1-Н-180 | От полиспаста к якорю | 1×97м |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 19,5-Г-1-Н-180 | Опускание стрелы | 1×100м |
| *Работа и перемещение крана* | | | |
| Подвески крана | По проекту | Крепление крана к опоре | 20 шт |
| Растяжки крана | По проекту | Крепление крана к опоре | 64 шт |
| Трактор | Т-130М | Демонтаж крана | 1 шт |
| Блок 1-роликовый | Q=10тс | Демонтаж крана | 6 шт |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 21,5-Г-1-Н-180 | Полиспаст опускания | 2×480м |
| Канат ГОСТ 3079-80 | 15,0-Г-1-Н-80 | Оттяжка груза | 1×100м |

Продолжение таблицы 1

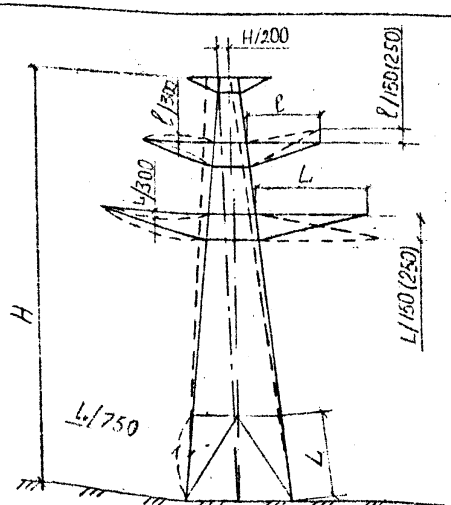
| Наименование | Характеристика, тип, марка | Назначение | Кол. |
|---|---|---|---|
| *Оснастка* | *опоры* | | |
| Детали для крепления на опоре | По проекту | крана УПК-5 | 15 компл. |
| Детали для крепления на опоре | По проекту | лестницы $\ell = 3 \div 5$м | 112 компл. |
| Детали для крепления на опоре | По проекту | площадок $\ell = 1,5 \div 3,5$ | 80 компл. |
| Детали для крепления на опоре | По проекту | люлек одноместн. | 20 компл. |
| *Приспособления для работы на опоре* | | | |
| Переходные мостики | По проекту | Обслуживание крана | 4 шт |
| Площадки | По проекту | Переход на рабочее место | 80 шт |
| Люльки | По проекту | Рабочее место | 20 шт |
| Лестницы | По проекту | Подъем на рабочее место | 112 шт |

## Схема контроля качества при монтаже опор

Приложение I4. Обязательное

Таблица I.

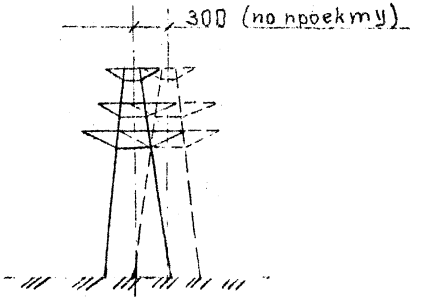
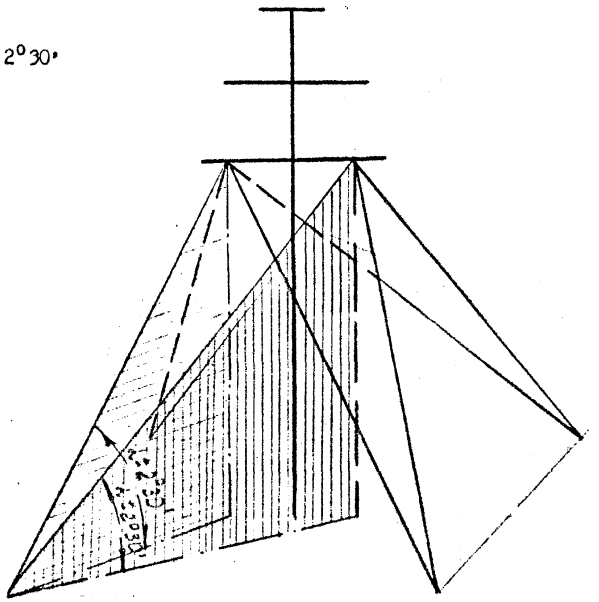
| Технические требования | Наибольшие отклонения | Контроль | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Стадия | Объем | Периодичность | Метод |
| Опоры<br>1. Несовпадение отверстий в смежных деталях собранного пакета (чернота) | до I мм в 50 % отверстий<br>до I,5 мм в I0 % отверстий | Операционный | Сплошной | Непрерывный | Измерительный |
| 2. Установка шайб под гайку | Не более 2 под гайку. Допускается одну шайбу ставить под головку болта. | Операционный | Сплошной | Непрерывный | Визуальный |
| 3. Установка болтов в пакет | Резьба болтов не должна входить в глубь отверстия более чем наполовину толщины крайнего элемента пакета со стороны гайки. | Операционный | Выборочный | Непрерывный | Визуальный |
| 4. Стопорение гаек | Постановка пружинной шайбы, контргайки. Стопорение гаек путем забивки резьбы болта или приварки их к стержню болта запрещается. | Операционный | Выборочный | Непрерывный | Визуальный |
| 5. Размер болта | Стержень болта должен выступать из гайки не менее чем на 3 мм. | Операционный | Сплошной | Непрерывный | Визуальный |
| 6. Плотность собранного пакета | В пределах зоны, ограниченной шайбой, щуп толщиной 0,3 мм не должен проходить между собранными деталями на глубину более 20 мм | Операционный | Выборочный | Непрерывный | Визуальный - щуп |
| 7. Качество затяжки болтов | Не должны смещаться при остукивании их молотком массой 0,4 кг | Операционный | Выборочный | Непрерывный | Визуальный |
| 8. Отклонение вершины опоры от вертикальной оси (отношение величины отклонения к высоте опоры) | I : 200 H | Приемочный | Каждая опора | Непрерывный | Измерительный - теодолит |
| 9. Отклонение траверсы от горизонтальной линии при длине траверсы<br>- до I5 м<br>- свыше I5 м<br>стрела прогиба (кривизны) траверсы | I : 150 ℓ<br>I : 250 ℓ<br>I : 300 ℓ | Приемочный | Каждая траверса | Непрерывный | Измерительный - теодолит |
| I0. Стрела прогиба (кривизны) поясных уголков и элементов решетки (в любой плоскости) в пределах панели | I : 750 L | | | | |






Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
34845

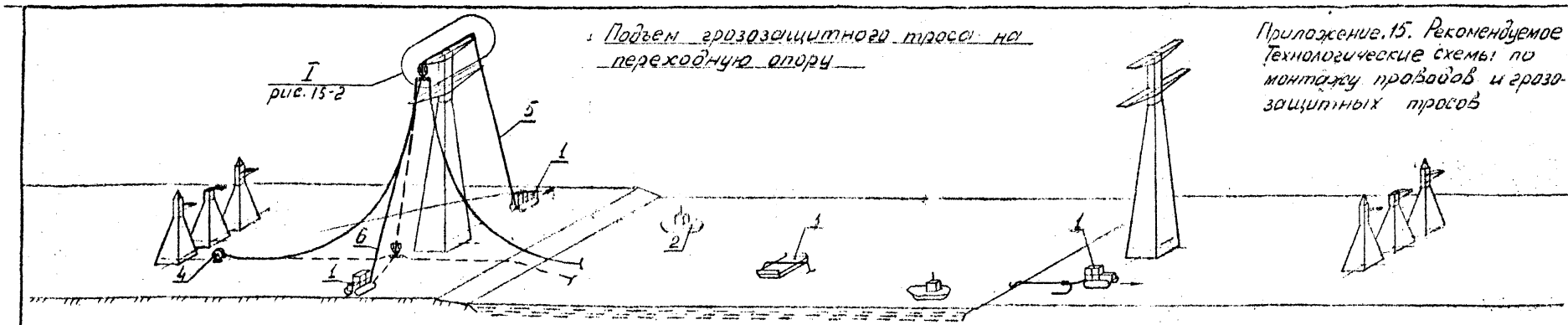
Продолжение таблицы I

| Технические требования | Наибольшие отклонения | Контроль | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Стадия | Объем | Периодичность | Метод |
| II. Выход опоры из створа линии при длине пролета<br>до 300м<br>свыше 300м | 300 мм<br>по проекту<br>  | Приемочный | Каждая опора | Непрерывный | Измерительный |
| I2. Угол наклона оттяжек. Допуск | $\pm 2^{\circ}30'$<br>  | Приемочный | Каждая оттяжка | Непрерывный | Измерительный<br>Теодолит |

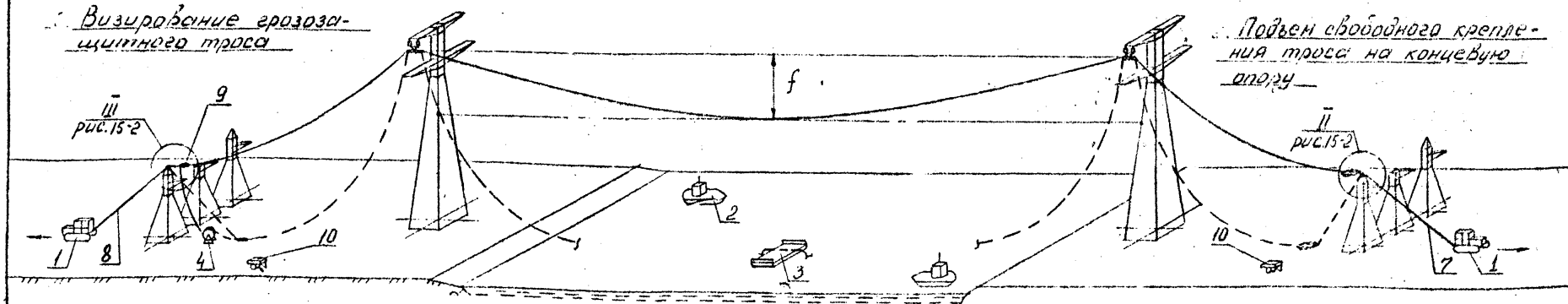


34745

Подъем грозозащитного троса на переходную опору



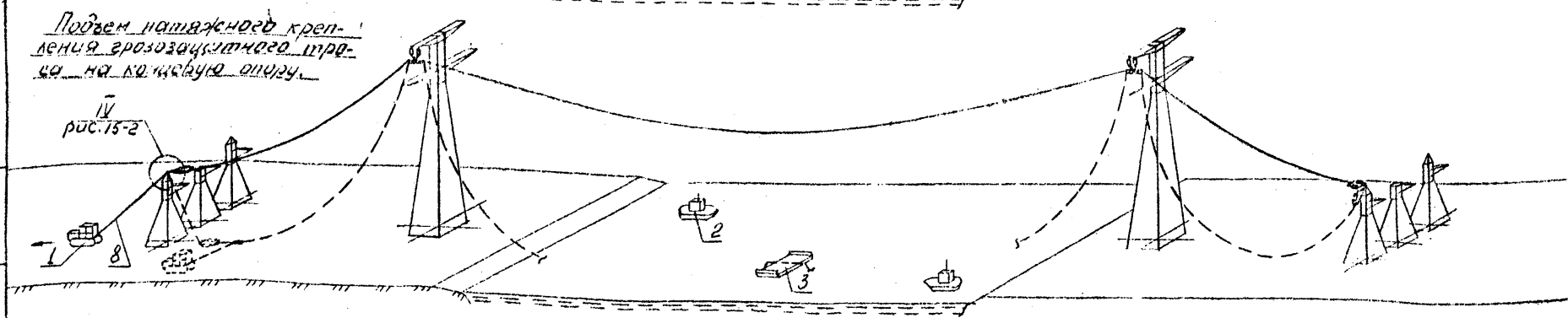

Визирование грозозащитного троса




Подъем свободного крепления троса на концевую опору

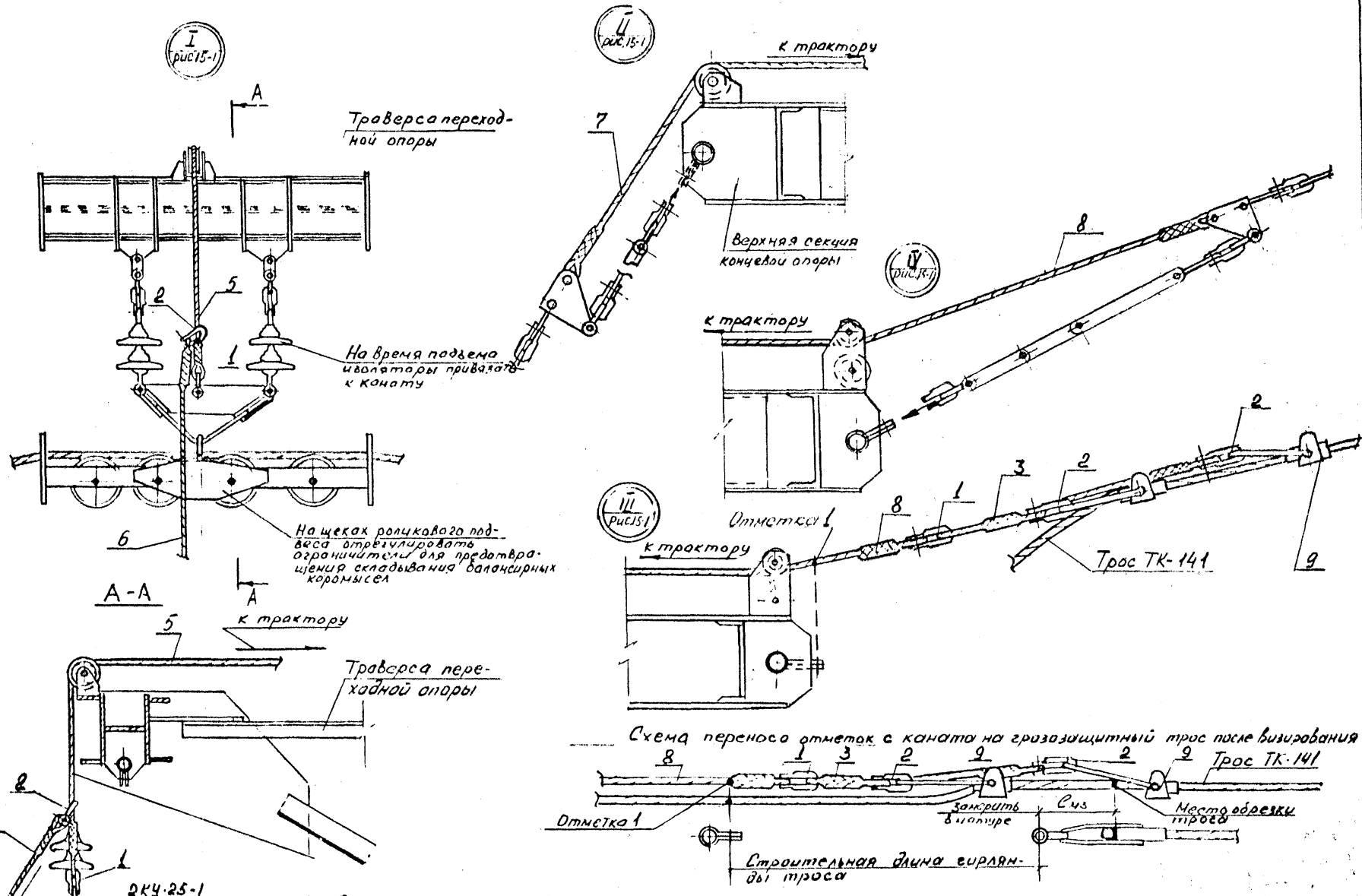



Подъем натяжного крепления грозозащитного троса на концевую опору



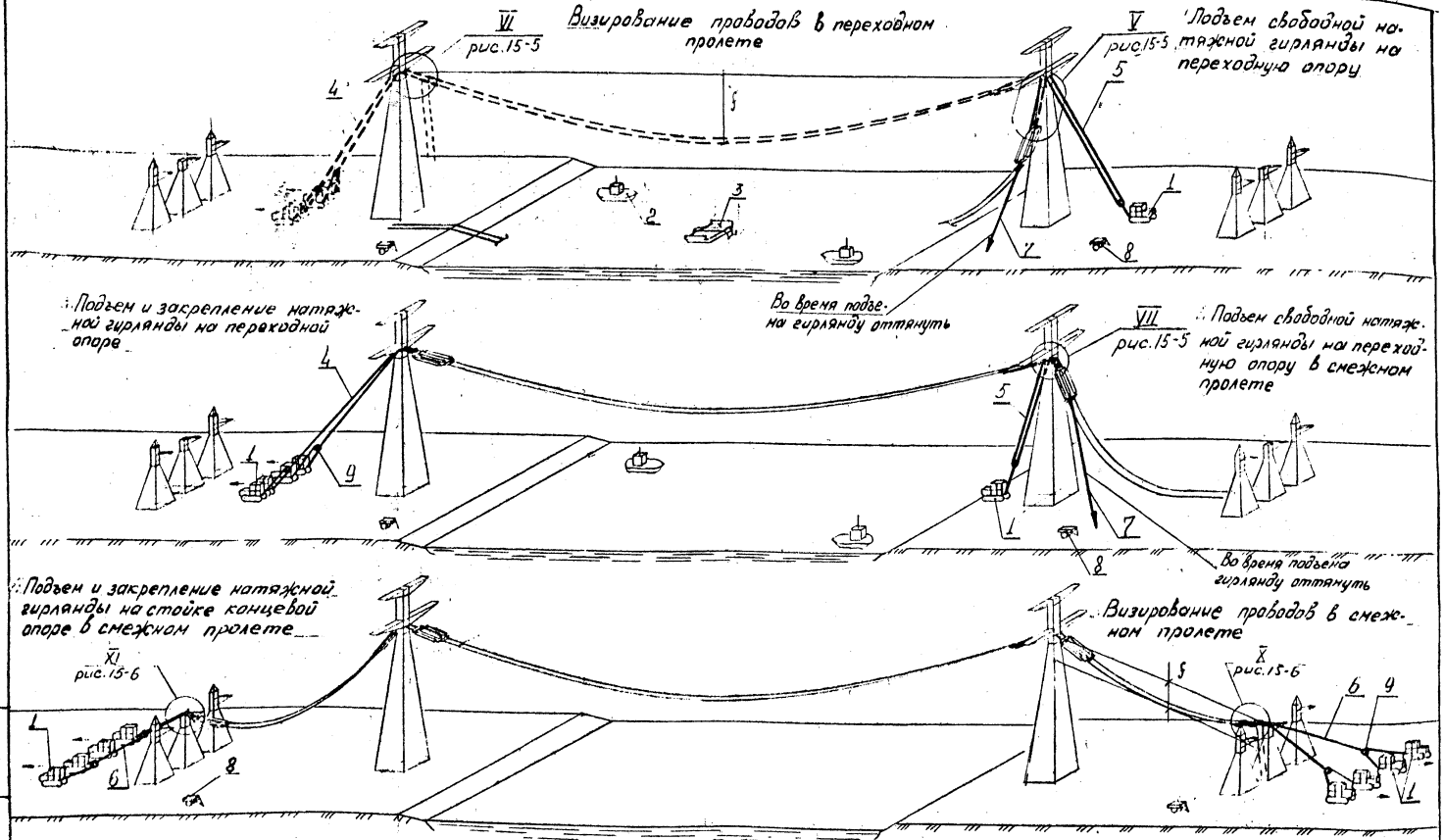

1 - Трактор Т-130М; 2 - Катер сторожевой; 3 - Баржа самоходная; 4 - Раскаточное устройство; 5 - Канат ф 13,5 мм l=250м; 6 - Канат ф 11,5 мм l=100м 7 - Канат ф 11,5 мм l=100м; 8 - Канат ф 21,5 мм l=70м; 9 - Зажим клиновой МК-4; 10 - Пресс УП-320.

Рис. 15-1. Монтаж грозозащитного троса



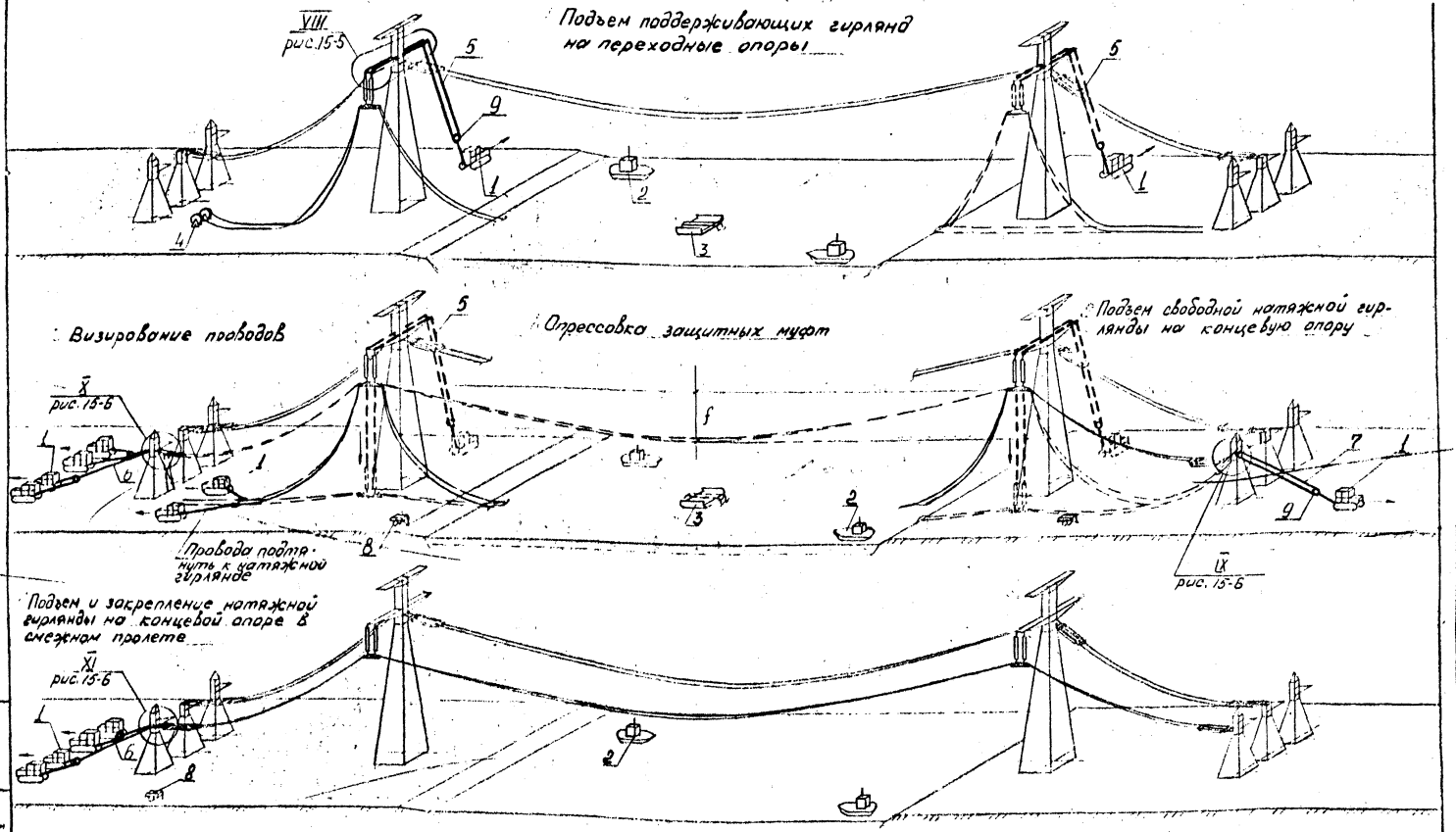

1- Скоба СК-25; 2- Скоба СК-16;
3- Строп 1СК-3,2 ℓ=5м; 5- Канат ⌀13,5мм ℓ=250м;
6- Канат ⌀11,5мм ℓ=100м; 7- Канат ⌀11,5мм ℓ=10м
8- Канат ⌀21,5мм ℓ=70м; 9- Клиновой зажим НК-4.

Рис. 15-2. Узлы (I - IV).




1-Трактор Т-130М ; 2-Катер сторожевой ; 3- Баржа самоходная;
4- Трос ⌀ 39,0мм ℓ-200м ; 5- Трос ⌀ 17,0мм ℓ- 180м , 6 - Трос ⌀ 39,0мм ℓ: 70м
7- Трос ⌀11,5мм ℓ=100м ; 8- Пресс У17-320. 9-Блок уравнительный

Рис. 15-3. Монтаж проводов средней фазы




1-Трактор Т-130М ; 2-Катер сторожевой ; 3-Баржа самоходная ; 4-Раскаточное устройство ; 5-Канат ⌀ 17,0мм $l$=250м ; 6-Канат ⌀ 39,0мм $l$= 70м ; 7-Канат 17,0мм $l$= 70м, 8-Пресс УП-320 9-Блок уравнительный

Рис. 15-4. Монтаж проводов крайней фазы




Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№
34745

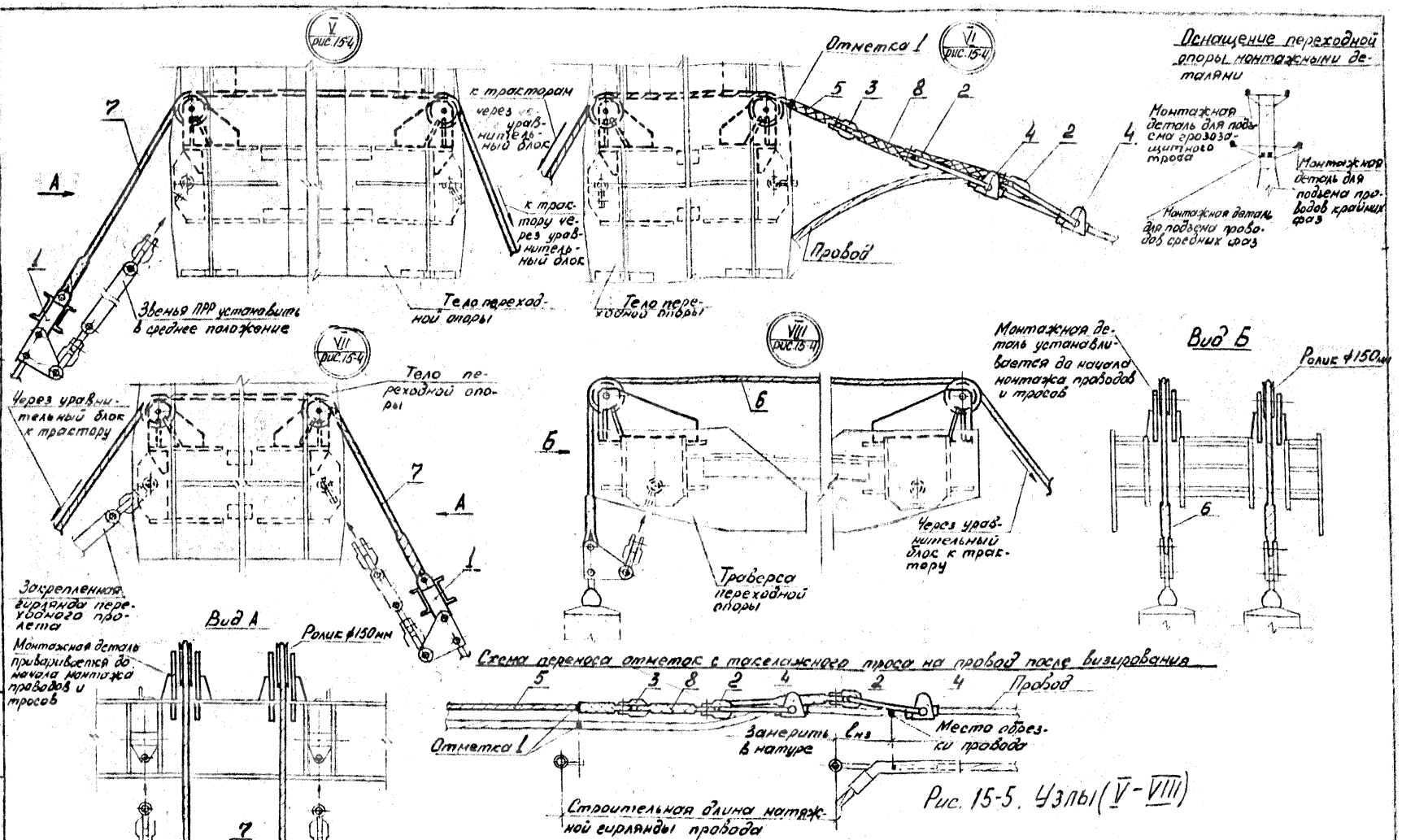



Рис. 15-5. Узлы (V - VIII)

1- Коромысло ; 2- Скоба СК-25 ; 3- Скоба СК-60;
4- Зажим клиновой МК-6; 5- Трос ф 9,0мм ℓ=200м ;
6- Трос ф 17,0мм ℓ=250м ; 7- Трос ф 17,0мм ℓ=180м;
8- Строп 1СК-8,0 ℓ=10м ;

Масса монтажных деталей, приваривaемых на переходной опоре для монтажа проводов и тросов-65,6кг.
Ролик ф 150 мм.
Количество роликов - 10 шт
Масса роликов - 67,0 кг

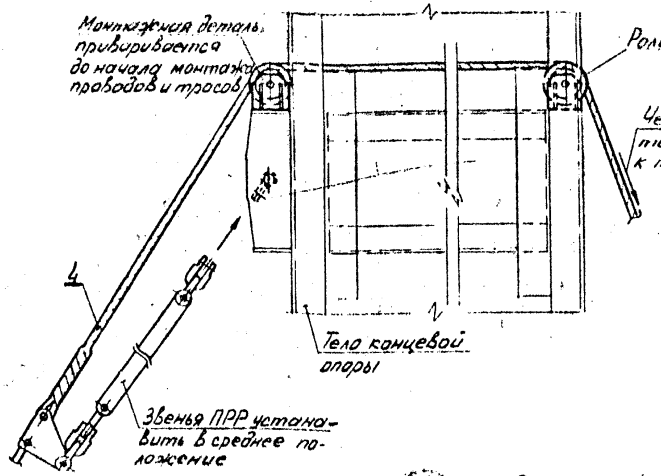
15/152 ВЛ-Д

Лист 111

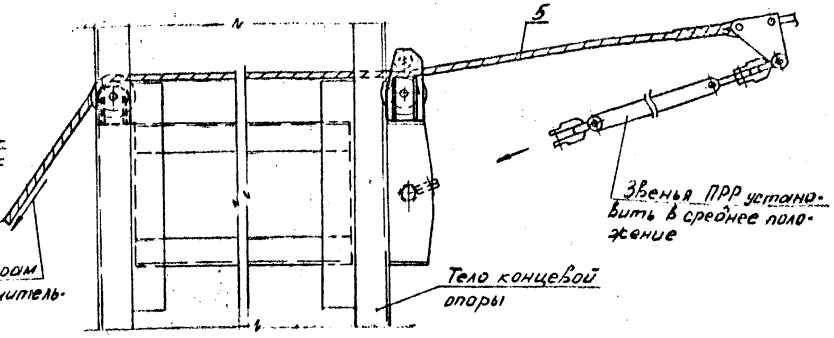
Формат А3

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | 34795

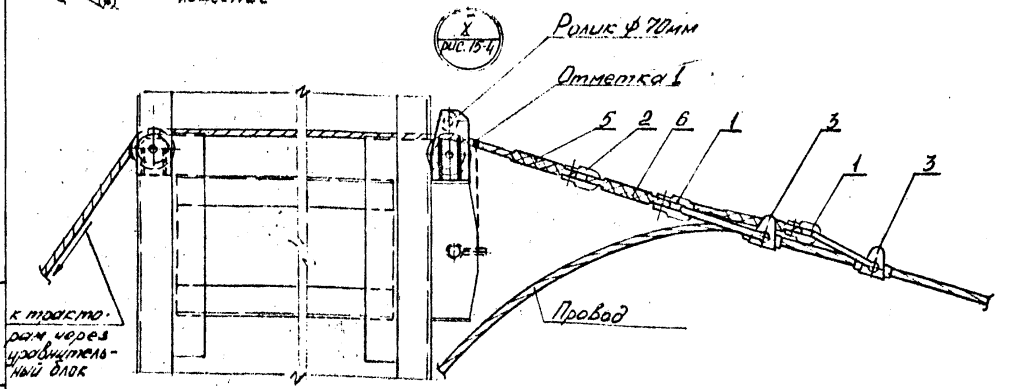
IX рис. 15-4



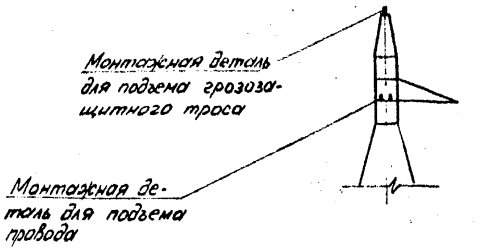

XI рис. 15-4




X рис. 15-4



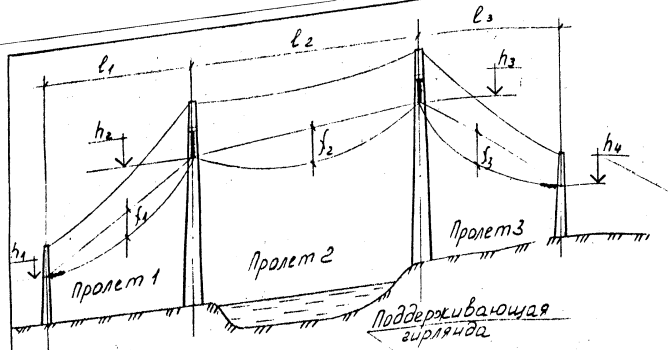

Оснащение концевой опоры монтажными деталями

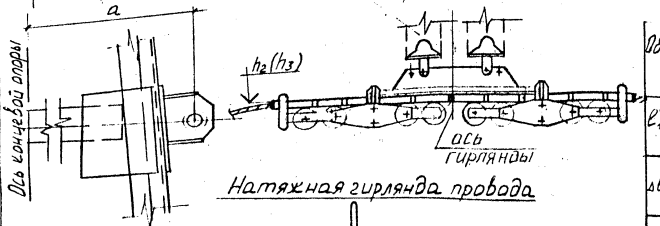



1-Скоба СК-25; 2-Скоба СК-60; 3-Зажим клиновой МК-6;
4-Канат ф 17,0мм $\ell$=70м; 5-Канат ф 39,0мм $\ell$=70м;
6-Строп 1СК-8,0 $\ell$=10м.

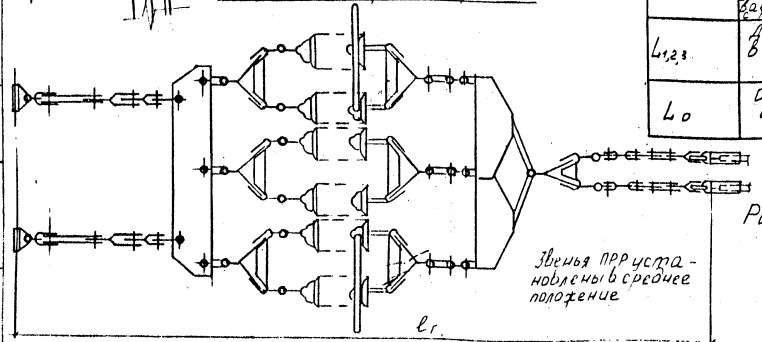
Масса монтажных деталей, привариваемых на концевую опору для монтажа проводов и тросов - 172,2кг
Ролики ф 150мм и ф 70мм
Количество роликов ф 150мм - 16шт
ф 70мм - 8шт
Масса роликов - 144,5кг

Рис. 15-6 Узлы (IX - XI)




Натяжная гирлянда провода




## Исходные данные подлежащие проверке (замеру)

$l_1, l_2, l_3$ — длины пролетов (по осям опор);
$f_1, f_2, f_3$ — стрелы провесов проводов (тросов) на день монтажа;
$\Delta h_1 = h_2 - h_1$; $\Delta h_2 = h_3 - h_2$ — разность высот точек подвеса провода;
$l_г$ — строительная длина натяжной гирлянды;
$a$ — расстояние от оси концевой опоры до точки крепления натяжной гирлянды.

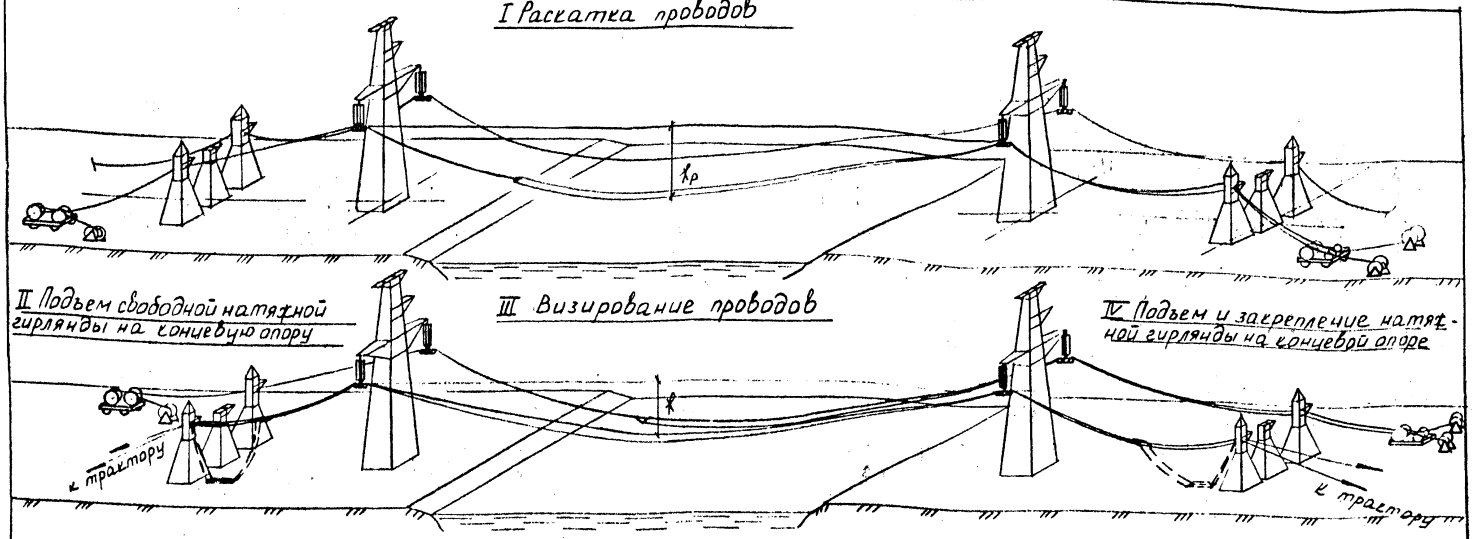
## Расчет длины провода

| Обозначение | Рассчитываемые величины | |
|---|---|---|
| $l'_1, l'_2, l'_3$ | Длина кривой в пролете между точками крепления провода | $l'_{1,2,3} = l_{1,2,3} + \frac{8f^2_{1,2,3}}{3l_{1,2,3}} + \frac{\Delta h^2_{1,2,3}}{2l_{1,2,3}} - l_г - a$ |
| $\Delta l_{1,2,3}$ | Расчетное удлинение провода для каждого пролета 1,2,3 не учитывается если провод не натянут или ослаблен | $\Delta l_{1,2,3} = \frac{\gamma l^2_{1,2,3}}{8\sigma_{1,2,3} \cdot E} \cdot l'_{1,2,3}$ |
| $L_{1,2,3}$ | Длина провода в пролете №1, 2, 3 | $L_{1,2,3} = l'_{1,2,3} + \Delta l_{1,2,3}$ |
| $L_o$ | Отмеряемая длина провода | $L_o = L_1 + L_2 + L_3$ |

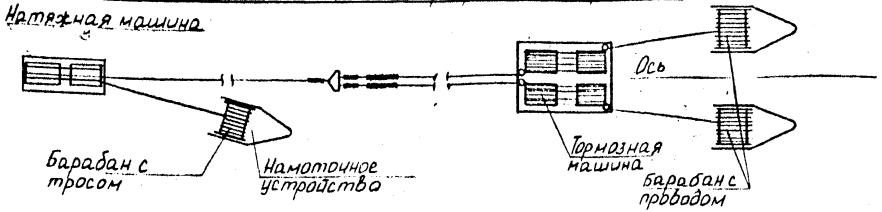
Рис. 15-7. Схема расчета длин проводов, монтируемых методом отмера




Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
34745




## Размещение механизмов при раскатке проводов




## Состав комплекта машин

| | |
|---|---|
| Натяжная машина | - 1 шт |
| Тормозная машина | - 1 шт |
| Раскаточное устройство | - 2 шт |
| Намоточное устройство | - 1 шт |

P - усилие, назначаемое в ППР в зависимости от заданной стрелы провеса fр, с которой осуществляется раскатка под тяжением.

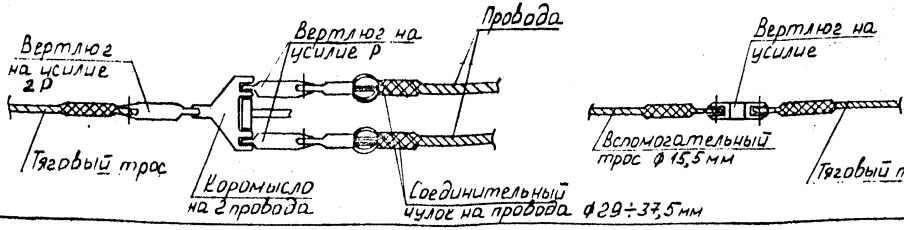



Рис.15-8. Схема монтажа проводов под тяжением.

ПДС-2а

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКТ МЕХАНИЗМОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ МОНТАЖА ПРОВОДОВ И ГРОЗОЗАЩИТНЫХ ТРОСОВ

Приложение 16. Рекомендуемое

| Наименование | Характеристика. Тип | Назначение | Кол., шт. |
|---|---|---|---|
| Трактор | Т-130М | Раскатка и подъем проводов (тросов). | 8 |
| Кран | ТК-53М | Установка барабанов с проводом (тросом). | 2 |
| Бульдозер | ДЗ-53 | Расчистка проездов | 2 |
| Катер | Р=1000л.с. | Раскатка проводов (тросов) через акватории перехода | 1 |
| Катер | Р=100л.с. | Сторожевой | 2 |
| Баржа самоходная | г.п. 1000т | Укладка проводов (тросов) при раскатке | 1 |
| Агрегат сварочный | АДД-305 | Установка монтажных деталей на опорах | 2 |
| Тележка монтажная | ТМ-330-2 | Установка распорок на проводах | 3 |
| Раскаточное устройство | - | Установка барабанов с проводом (тросом) | 4 |
| Коромысло | 2КУ-60-1 | Раскатка проводов | 2 |
| Блок монтажный | Уравнительный | Подъем гирлянд с проводом | 4 |
| Монтажная деталь | Установлена на тросостойке | Подъем троса на переходную опору | 4 |
| Монтажная деталь | Установлена на траверсе | Подъем проводов на переходную опору | 8 |
| Монтажная деталь | Установлена по оси средней фазы провода | Подъем проводов на переходную опору | 8 |
| Монтажная деталь | Установлена на концевой опоре | Подъем провода (троса) на концевую опору | 8 |
| Монтажная деталь | Установлена на концевой опоре | Подъем провода на концевую опору | 14 |
| Монтажная деталь | Установлена на концевой опоре | Подъем провода на концевую опору | 2 |
| Зажим клиновой | МК-4 | Визирование грозозащитного троса | 4 |
| Зажим клиновой | МК-6 | Визирование провода | 6 |
| Ролик | ø 150мм | Подъем провода (троса) | 52 |
| Ролик | ø 70мм | Подъем провода (троса) | 8 |

Инв.№ подл. 34745 | Подпись и дата | Взам.инв.№

Продолжение приложения 16.

| Наименование | Характеристика, Тип | | Назначение | Кол., шт. |
|---|---|---|---|---|
| Лодка монтажная | - | | Монтаж шлейфа провода | 2 |
| Канат $\ell$=250м | I3,5-Г-I-Н-I80 | | Подъем троса на переходную опору | 2 |
| Канат $\ell$=I00м | II,5-Г-I-Н-I80 | | Оттягивание троса при подъеме | 2 |
| Канат $\ell$=70м | I3,5-Г-I-Н-I80 | | Подъем свободного крепления троса на концевую опору | I |
| Канат $\ell$=70м | 2I,5-Г-I-Н-I80 | | Визирование и подъем троса на концевую опору | I |
| Канат $\ell$=250м | I7,0-Г-I-Н-I80 | | Подъем провода на переходную опору | 4 |
| Канат $\ell$=70м | I7,0-Г-I-Н-I80 | | Подъем провода на концевую опору | 2 |
| Канат $\ell$=70м | 39,0-Г-I-Н-I80 | | Визирование и подъем провода на концевую опору | 2 |
| Канат $\ell$=I80м | I7,0-Г-I-Н-I80 | | Подъем средней фазы провода на переходную опору | 2 |
| Канат $\ell$=200м | 39,0-Г-I-Н-I80 | | Визирование и подъем проводов средней фазы на переходную опору | 2 |
| Канат $\ell$=800м | 2I,5-Г-I-Н-I80 | | Раскатка провода (троса) через акваторию перехода | I |
| Канат $\ell$=800м | I7,0-Г-I-Н-I80 | | Возврат тягового троса | I |
| Строп | СКК1-2,25 | I500 | Раскатка грозозащитного троса | 2 |
| Строп | СКП1-3,2 | 5000 | Визирование грозозащитного троса | 2 |
| Строп | СКК1-4,5 | I500 | Подъем гирлянд на переходную опору | 2 |
| Строп | СКП1-2,5 | I0000 | Подъем гирлянд на переходную опору | 2 |
| Строп | СКП1-8,0 | I0000 | Визирование проводов | 4 |
| Строп | СКП1-8,0 | 20000 | Подтягивание проводов к концевой опоре | 2 |
| Радиостанция | "Лен"-6 | | Связь при монтаже проводов и тросов | 3 |
| Спасательные средства | - | | | комплект |

Примечание: При монтаже зимой исключаются плавсредства: катера и баржа, а добавляются такелажные канаты Ø 2I,5мм и Ø I7,0мм длиной по 800м для раскатки проводов и тросов по льду. Все канаты приняты по ГОСТ 3079-80, и стропы ГОСТ 25573-82.

## СХЕМА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРИ МОНТАЖЕ ПРОВОДОВ И ТРОСОВ

Приложение 17. Обязательное

| Технические требования | Предельные отклонения | Контроль | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Стадия | Объем | Периодичность | Метод |
| 1. Качество проводов и тросов | Не должны иметь механических повреждений: обрыв отдельных проволок, вмятин. | Входной, Операционный | Сплошной | Непрерывный | Визуальный |
| 2. Качество изоляторов и линейной арматуры | а) проверяется наличие документа завода-изготовителя на каждую партию изоляторов, удостоверяющего их качество | Входной, Операционный | Сплошной | Непрерывный | Регистрационный |
| | б) не допускается на поверхности изоляторов трещин, сколов, а также покачивания и поворотов стальных выпусков относительно стеклянной части изоляторов | Операционный | Сплошной, Каждый изолятор | Непрерывный | Визуальный |
| | в) не допускается наличие трещин, раковин и повреждений оцинковки и линейной арматуры. Гайки должны свободно навертываться на всю длину резьбы. | Операционный | Сплошной | Непрерывный | Визуальный |
| 3. Состояние гирлянд | а) узлы крепления гирлянд на опорах должны соответствовать проекту | Операционный, Приемочный | Каждый узел | Непрерывный | По проекту |
| | б) не допускается монтаж гирлянд, имеющих поврежденные изоляторы и арматуру. | Операционный, Приемочный | Каждая гирлянда | Непрерывный | Визуальный |



34745

М., ОДС 14/12-81 РГ-366 т 2000

Формат А3

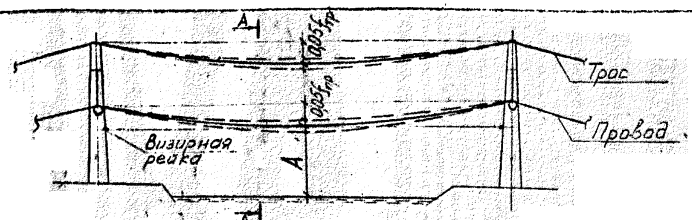
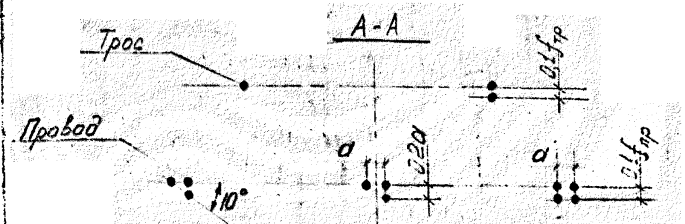
Продолжение приложения 17

| Технические требования | Предельные отклонения | Контроль | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Стадия | Объем | Периодичность | Метод |
| 4. Опрессование проводов и тросов | а) диаметры (или размер "S" ) опрессованных частей натяжных и соединительных зажимов проводов (тросов) после опрессования должны быть равны диаметру (или размеру "S") матрицы с допуском ±0,2мм | Операционный | Сплошной, Каждый зажим | Непрерывный | Измерительный, штангенциркуль |
| | б) на поверхности опрессованных соединительных зажимов не должно быть трещин и механических повреждений | Операционный | Сплошной, Каждый зажим | Непрерывный | Визуальный, лупа |
| | в) кривизна опрессованного зажима не должна превышать 3% его длины. | Операционный | Сплошной, Каждый зажим | Непрерывный | Измерительный, линейка металлическая |
| 5. Количество зажимов в пролете | В каждом пролете перехода ВЛ допускается установка в зависимости от степени повреждения провода (троса) не более одного соединительного или двух ремонтных зажимов на каждый провод ( трос). Провода (тросы) не должны иметь соединение в пролетах, пересечения с железной дорогой. | Операционный | Сплошной, Каждый провод (трос) | Непрерывный | По проекту |



34745

Продолжение приложения I7

| Технические требования | Предельные отклонения | Контроль | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Стадия | Объем | Периодичность | Метод |
| 6. Проверка стрел провеса |  фактическая стрела провеса провода (троса) не должна отличаться от проектной величины более чем на ±5% при соблюдении габарита "А" до пересекаемой поверхности. | Операционный | Сплошной, Каждая фаза провода (или-цепи троса) пролета | Непрерывный | Измерительный Рулетка, бинокль, визирная рейка |
| 7. Взаимное положение провода (троса) |  а) разрегулировка проводов (троса) при неустановленных распорках не должна превышать 20% от расстояния между отдельными проводами (тросами) в фазе | Приемочный | Сплошной, Каждая фаза проводов пролета | Непрерывный | Измерительный, Рулетка, бинокль, визирная рейка |
| | б) угол разворота проводов в фазе при установленных распорках не должен превышать I0% | Приемочный | Сплошной, Каждая фаза проводов пролета | Непрерывный | Измерительный, Транспортир |
| | в) разрегулировка фаз проводов (тросов) относительно друг друга не должна быть более I0% проектного значения стрелы провеса провода или троса. | Приемочный | Сплошной, Каждая фаза проводов | Непрерывный | Измерительный |

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ 34745

Продолжение приложения 17

| Технические требования | Предельные отклонения | Контроль | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Стадия | Объем | Периодичность | Метод |
| 8. Установка дистанционных распорок на проводах | а) расстояние между группами дистанционных распорок не должно отличаться от проектного более, чем на ±10% | Приемочный | Сплошной, Каждая распорка | Непрерывный | Измерительный, Рулетка |
| | б) плоскость дистанционной распорки должна быть перпендикулярна проводам фазы. Отклонение плоскости распорки от проектного положения должно быть не более 4° | Операционный, Приемочный | Сплошной, Каждая распорка | Непрерывный | Измерительный, Транспортир |
| 9. Установка гасителей вибрации и разрядных рогов | а) расстояние между разрядными рогами грозозащитных тросов не должно отличаться от проектной величины более, чем на +10% | Операционный | Сплошной, Каждый разрядный рог | Непрерывный | Измерительный, Линейка металлическая |
| | б) прогиб гасителя вибрации должен быть не более 10% его длины | Операционный | Сплошной, Каждый гаситель вибрации | Непрерывный | Измерительный, Линейка металлическая |
| 10. Монтаж шлейфа проводов | Изоляционное расстояние по воздуху между проводами шлейфа и телом опоры не должно отличаться от проектных размеров более, чем на минус 5%. | Приемочный | Сплошной, Каждый шлейф опоры | Непрерывный | Измерительный, Рулетка |



Инв.№ подл. 34745 | Подпись и дата | Взам.инв.№

Первоочередно производится монтаж грозотро-
сов, затем проводов ~~верхних~~ на верхних траверсах,
затем средних и нижних траверс.

Необходимое время для монтажа одного
провода, заранее закрепленного на катере на
правом берегу – 1 час 15 мин ÷ 1 час 30 мин.

3) На траверсе оп N 11 устанавливается монтажный блок 5 ч/п 3т с запасованным такелажным тросом ⌀13,5 мм $l = 200$ м

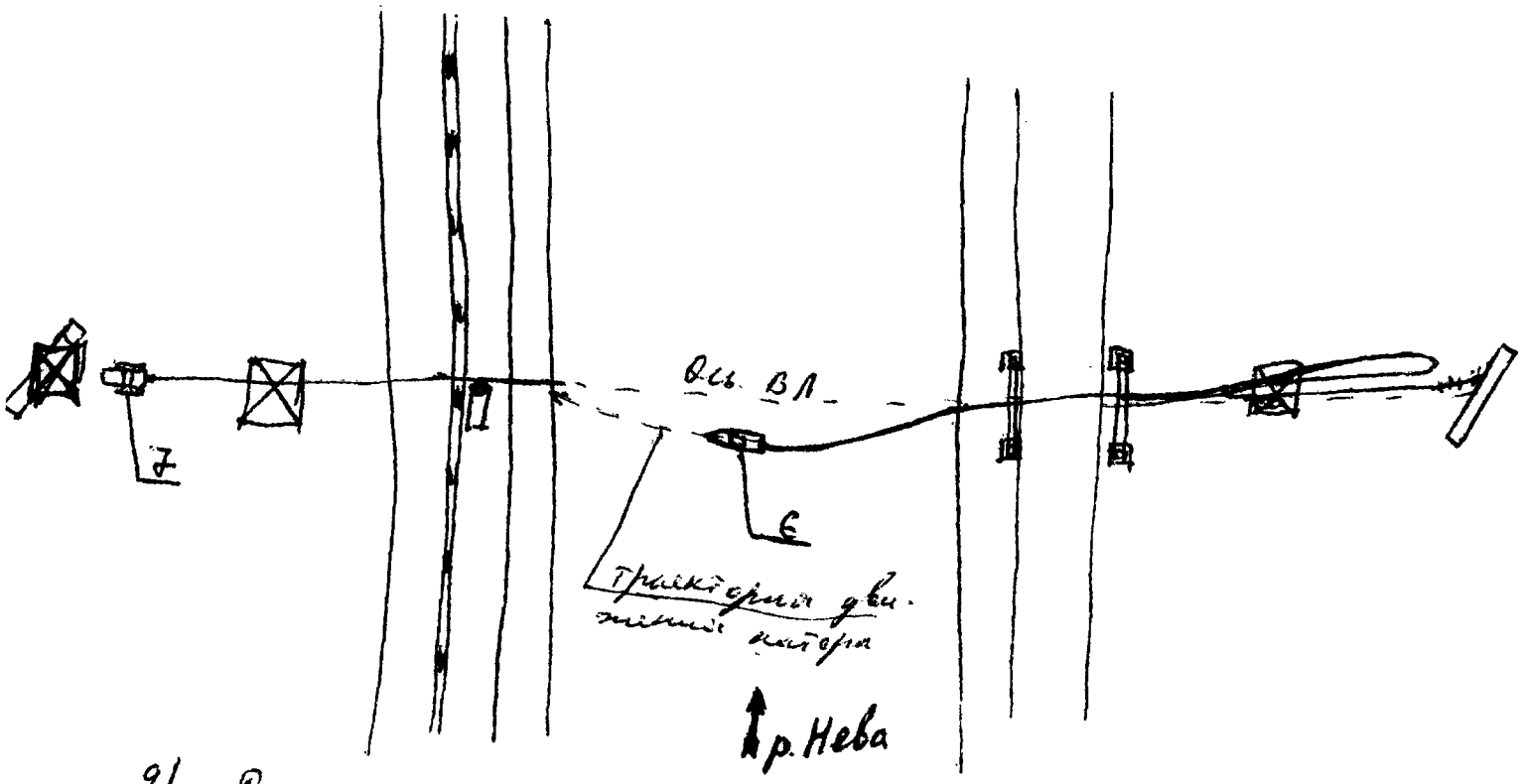
4) На земле собирается поддерживающая гирлянда изоляторов. В роликовый зажим вкладывается провод 1

5) Производится подъем гирлянды ~~1~~ через блок 5 трактором 2 и ~~тро~~ такелажным тросом 4

6) Устанавливаются П-образные защиты с 2-х сторон Октябрьской набережной.

7) Протаскивается первый проводов через П-образные защиты до р. Невы

8) Монтируемый провод крепится на ~~[illegible]~~ катере. Катер протаскивает провод до левого берега р. Невы.




9) До начала „окна" катер с первым проводом должен ~~быть на лев~~ пристать к левому берегу.

10). С началом „окна" ~~трес~~ ТТУЛ снимает напряжение с контактной сети и допускает бригаду МК-6 к работам на переходе через трамвайные пути.

11) Через контактную сеть перебрасывается такелажный трос ⌀ 13,5 мм от трактора 7 ~~[illegible]~~ и с помощью клинового зажима МК-3 крепится к проводу

12) Под тросом устанавливается телевышка ~~[illegible]~~ с ловушкой на порзине, которая перекрывает контактную сеть.

13) Трактор 7 ходом и лебедкой протаскивает провод через контактную сеть ~~[illegible]~~ 3а оп №10 на 40м ~~[illegible]~~ 9. 14) На траверсе оп №10 заранее устанавливается монтажный блок г/п 3т с запасованным такелажным тросом ф13,5 м l=200 м. Телевышка покидает опасную зону возможного падения провода.

15. В роликовый зажим вкладывается провод и гирлянда с проводом поднимается и закрепляется на траверсе.

16. На оп №9 заранее устанавливается монтажный блок с запасованным такелажным тросом 8 ф13,5 мм длиной 100 м.

17. Трос 8 с помощью клинового зажима крепится к проводу

18 Трактор 9 принимает тяжение провода на себя. ~~подымает провод на визирование Трактор 7 с тросом отцепляется от провода~~. Трактор 7 с тросом отцепляется от провода.

19 Производится визирование провода. ~~[illegible]~~ в соответствии с чертежем №24309-330-КС/1. (Верхний и нижний со средним провода монтируются с разным тяжением.) Наносится отметка.

20. Провод опускается на землю. Трактор 7 с тросом с помощью клинового зажима крепится к проводу выше нанесенной отметки. Трактор 7 принимает тяжение на себя. Трактор 9 отсоединяется от провода.

21. Производится опрессовка натяжного зажима. Присоединяется гирлянда изоляторов ~~[illegible]~~ с закрепленным тросом 8 от трактора 9

22. Трактором 9 с тросом 8 через монтажный блок гирлянда с проводом ~~[illegible]~~ ~~[illegible]~~ закрепляется на траверсе оп №9.

23 К этому времени второй провод должен быть перекинут через Побразные защиты по Октябрьской набережной и ~~[illegible]~~ закреплен на катере

24. ~~Производится~~ Аналогично производится раскатка и монтаж второго провода.

gost.e-ecolog.ru