Типовые конструкции, изделия и узлы зданий и сооружений

Серия 3.501.1-160

Опоры консольные железобетонные контактной сети электрифицированных железных дорог

Выпуск 0

Указания по применению

24989-01

Отпускная цена
на момент реализации
указана в счет-накладной

Библиотека типовых проектов http://elektropostavka.ru/

Типовые конструкции, изделия и узлы зданий и сооружений

Серия 3.501.1—160

Опоры консольные железобетонные контактной сети электрифицированных железных дорог

ВЫПУСК 0

Указания по применению

Разработаны
институтом Гипропромтрансстрой

Главный инженер института С. А. Воронков
Главный инженер проекта Н. М. Дмитриев

Утверждены МПС СССР
указание от 18.02.91 № ЦЭТ-39
Введены в действие 01.01.92
Гипропромтрансстрой
приказ от 22.03.91 № 37

Обозначение документа	Наименование	Стр.
3.501.1-160.0-ПЗ	Пояснительная записка	3
3.501.1-160.0-НИ	Номенклатура изделий	11
3.501.1-160.0-см1	Расчетные данные для промежуточных опор длиной 10,8; 13,6 и 15,6 м	16
3.501.1-160.0-см2	Расчетные данные для анкерных опор длиной 10,8; 13,6 и 15,6 м	17
3.501.1-160.0-см3	Таблица расчетных данных для стоек С, СО длиной 10,8 и 13,6м	18
3.501.1-160.0-см4	Таблица расчетных данных для стоек С, СО длиной 10,8 и 13,6 м из бетона повышенной прочности	19
3.501.1-160.0-см5	Таблица расчетных данных для стоек С длиной 15,6 м	20
3.501.1-160.0-см6	Общие указания по установке опор в грунте	21
3.501.1-160.0-см7	Установка в стойках длиной 10,8 и 13,6м закладных изделий для крепления консолей	22
3.501.1-150.0-см8	Установка в стойках длиной 15,6 м закладных изделий для крепления консолей	23
3.501.1-160.0-см9	Условия установки опор длиной 13,6 м при ширине земляного полотна 5,8 м	24
3.501.1-160.0-см10	Условия установки опор длиной 13,6 м при ширине земляного полотна 7,0 м	26
3.501.1-160.0-см11	Условия установки опор длиной 15,6 м при ширине земляного полотна 5,8 м	28
3.501.1-160.0-см12	Условия установки опор длиной 15,6 м при ширине земляного полотна 7,0 м	31
3.501.1-160.0-см13	Опора анкерная	33
3.501.1-160.0-см14	Условия установки трехлучевых анкеров	34
3.501.1-160.0-см15	Условия установки стоечных анкеров	36
3.501.1-160.0-см16	Условия установки свайных анкеров	38
3.501.1-160.0-см17	Условия установки опор и анкеров в пучинистых грунтах и районах вечной мерзлоты	39
3.501.1-160.0-см18	Примеры подбора промежуточных и анкерных опор	40

Разраб. Ивинникова
Пров. Королёва
Н.контр. Орипенко

3.501.1-160.0

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Гидропромтрансстрой

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

Копир. Формат А4

3.501.1-160.0

Лист 2

24989-01 3

Копир. Формат А4

Библиотека типовых проектов http://elektropostavka.ru/

1. Введение

Настоящая серия „Опоры консольные железобетонные, контактной сети электрифицированных железных дорог" разработана по плану типового проектирования на 1990 г. тема ТБ1.1.61 и техническому заданию Министерства путей сообщения от 10 января 1989 г.

Серия состоит из трех выпусков.

Выпуск 0. Указания по применению.

Выпуск 1. Стойки из обычного бетона. Рабочие чертежи.

Выпуск 2. Стойки из бетона повышенной прочности. Рабочие чертежи.

В выпуске 0 приведены: номенклатура изделий, материалы для проектирования, схемы промежуточных и анкерных опор и условия их установки на благоприятных, условно-благоприятных и неблагоприятных по грунтовым условиям участках при ширине земляного полотна 5,8 и 7,0 м (классификация участков принята по ВСН 141-91).

В выпуске 1 приведены: ведомость расхода материалов и рабочие чертежи центрифугированных стоек длиной 10,8; 13,6 и 15,6 м, а также лежней и опорных плит.

В выпуске 2 приведены: ведомости расхода материалов и рабочие чертежи центрифугированных стоек длиной 10,8 и 13,6 м из бетона повышенной прочности классов В40 и В45, применяемых на участках переменного и постоянного тока.

Конструкции фундаментов для раздельных опор и анкеров приведены в серии 3.501.1-149 „Фундаменты для центрифугированных железобетонных опор контактной сети железных дорог".

В зависимости от своего назначения опоры подразделяются на промежуточные и анкерные, по способу их установки - на раздельные (стойки в фундаментах) и неразделыные (стойки без фундаментов).

По требованиям несущей способности по грунту опоры могут устанавливаться как без лежней, так и с верхними лежнями.

В случае необходимости могут устанавливаться спаренные стойки, например, в опорах жестких поперечин.

Условия их установки приведены в серии 3.501.2-138 „Поперечины жесткие металлические для контактной сети железных дорог" Выпуск 0.

При разработке настоящей серии были использованы следующие нормативные документы и рекомендации:

СНиП 2.03.01-84* „Бетонные и железобетонные конструкции";

СНиП 2.01.01-82 „Строительная климатология и геофизика";

СНиП 2.03.11-85 "Защита строительных конструкций от коррозии";

ГОСТ 19330-91 „Стойки железобетонные опор контактной сети железных дорог. Технические условия";

ВСН 141-91 „Нормы проектирования конструкций контактной сети";

ВСН 1-90 „Технологические правила изготовления центрифугированных стоек опор контактной сети, линий связи и автоблокировки".

„Руководство по проектированию, изготовлению и применению железобетонных центрифугированных конструкций кольцевого сечения," НИИЖБ Госстроя СССР 1979 г.;

„Методические рекомендации по закреплению опор контактной сети в суровых климатических и сложных геологических условиях", ЦНИИС Минтрансстроя, Москва 1975 г.;

Конструкции контактной подвески и тросодерживающих элементов контактной сети должны приниматься по серии 7.501-1

„Контактная сеть электрифицированных железных дорог и воздушные линии на опорах контактной сети" вып. 6, 9 и 11.

ГИП	Дмитриев		3.501.1-160.0-ПЗ		
Н.контр.	Осипенко		Пояснительная записка.	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 16	Гипропромтранссстрой

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

Копир. Гл

Формат А4

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

3.501.1-160.0-ПЗ Лист 2

Копир. Гл 24989-01 4 Формат А4

2. Область применения

Стойки предназначены для подвески контактной сети переменного и постоянного тока при электрификации железных дорог колеи 1520 мм в Ia...VII районах по нормативному ветровому давлению и I-V районах по толщине стенки гололеда согласно районированию по СНиП 2.01.07-85„Нагрузки и воздействия."

Стойки настоящей серии могут использоваться для анкерных опор, опор с жесткими поперечинами, опор под ошиновку ОРУ тяговых подстанций 35, 110 и 220 кВ и для других аналогичных конструкций.

В зависимости от температуры наружного воздуха, которая определяется в соответствии с указаниями главы СНиК 2.01.01-82 „Строительная климатология и геофизика", опоры могут эксплуатироваться в районах с расчетной зимней температурой наиболее холодной пятидневки до минус 40°С и ниже минус 40°С до минус 70°С как в обычных инженерно-геологических условиях с расчетным давлением на грунт не менее 0,1 МПа, так и в пучинистых грунтах районов вечной мерзлоты и глубокого сезонного промерзания про неагрессивной слабо- и среднеагрессивной газовой среде.

Допускается применение стоек для эксплуатации в местах воздействия сильно агрессивных газовых сред при условии выполнения требований СНиП 2.03.11-85, которые указываются в заказе на изготовление стоек.

Для установки в особых грунтовых условиях - на скальных грунтах, грунтах с расчетным давлением менее 0,10 МПа опоры не рассчитаны. Проектирование опор для этих условий должно вестись по проекту „Опоры контактной сети в особых грунтовых" инв. №798, Гипромтрансстрой, 1972 г. с учетом требований ВСН 141-91.

Железобетонные стойки могут применяться в районах с сейсмичностью до 9 баллов включительно с учетом рекомендаций изложенных на листе 8.

Спецификация грунтов принята по ВСН 141-91.

Таблица 1

Грунт	Условное расчетное давление на грунт, МПа
Пески крупные и средней крупности, глины, суглинки и супеси твердые	0,20
Пески мелкие, глины, суглинки и супеси тугопластичные	0,15
Пески пылеватые, глины, суглинки и супеси мягкопластичные	0,10
Песчаные и глинистые с примесью растительных остатков; заторфованные, слежавшиеся в основании земляного полотна	0,05

Стойки типа „С" предназначаются для применения только на участках переменного тока, типа „СО" - только на участках постоянного тока.

Стойки с несущей способностью 98 кН·м и 81 кН·м могут применяться только с разрешения МПС.

Под одиночные стойки применяются опорные плиты типа ОП-1 или ОП-2, под спаренные стойки типа ОП-3.

3. Конструктивные решения.

Опоры промежуточные запроектированы с высотой надземной части от условного обреза фундамента равной 9,6м при длине стоек 10,8м и 13,6м и 11,6м - при длине стоек 15,6м.

Опоры со стойками длиной 13,8 и 15,8м устанавливаются в заранее отрытые и пробуренные котлованы и именуются неразделыными.

Стойки длиной 10,8м устанавливаются в стаканные фундаменты и опоры именуются раздельными. При необходимости в стаканные фундаменты, могут устанавливаться стойки длиной 13,6м.

Стойки типов „С" и „СО" представляют собой полые бесстыковые трубы из предварительно напряженного железобетона с арми-

рованием высокопрочной проволокой. В стойках типа „СО" армирование нижней фундаментной части, предусмотрено смешанным, с установкой дополнительной ненапрягаемой арматуры. В качестве поперечного армирования стоек принята спираль из обыкновенной арматурной проволоки периодического профиля диаметром 3 мм. Привязка спирали к напрягаемой арматуре производится в верхней и нижней частях стойки не реже, чем через два пучка напрягаемой арматуры, а также в местах установки монтажных колец, в каждом третьем пересечении с напрягаемой арматурой.

Толщина стенки стоек принята постоянной по всей длине и зависит от несущей способности стоек.
Диаметр всех стоек в вершине равен 290 мм, сбег (коничность) 1,5 %. Опалубочные размеры стоек „С" и „СО" одинаковы.

Для восприятия усилий от анкеровки проводов контактной подвески из промежуточных опор, укрепленных оттяжками вдоль пути, образуются анкерные опоры.

Крепление консолей и кронштейнов на стойках – болтовое к закладным изделиям. Дая установки болтов в стойках всех типов предусмотрены цилиндрические сквозные отверстия с обязательной установкой в них изолирующих втулок из полиэтилена см. докум. 3.501.1-160.1-16. Схемы расположения отверстий в стойках всех типов см. докум. 3.501.1-160.0-ом.7, 3.501.1-160.0-см.в.

Во всех стойках предусмотрены вентиляционные отверстия в соответствии с изобретением по авторскому свидетельству № 856251 „Опора".

Предусмотрено одностороннее расположение вентиляционных отверстий диаметром 35 мм, допускается изготовление стоек с двухсторонним расположением отверстий диаметром 24 мм.

В местах расположения вентиляционных отверстий под закладные изделия толщина защитного слоя бетона должна быть не менее 20мм. Толщину защитного слоя бетона контролируют при помощи магнитных приборов типа ИЗС-10н по ГОСТ 22904-78.

Для измерения электрического сопротивления стоек предусматривается укладка внутри стоек провода диагностики с одним выводом на боковую поверхность на расстоянии от низа стойки 3,2 м для стоек длиной 10,8 м и 6,2 м – для стоек 13,0 м и 15,6 м, а также выпуск одной проволоки рабочей арматуры.

Крепление провода диагностики предусматривается к двум монтажным кольцам вязальной проволокой.

Величины электрического сопротивления стоек для контактной сети постоянного тока при сухой поверхности бетона, изолирующих элементов и деталей для крепления консолей и кронштейнов определяют мегометром М 1101 напряжением 1000 В или другим прибором аналогичного назначения того же или более высокого класса точности по схеме, приведенной в ГОСТ 19330-91. Замеренное на заводе ЖБК электрическое сопротивление стойки должно быть указано в паспорте.

Заземление опор типа „СО" для участков постоянного тока производится по рабочим чертежам серии 7.501-1 „Контактная сеть электрофицированных железных дорог и воздушные линии на опорах контактной сети" вып. 13, а опор типа „С" для участков переменного тока в соответствии с техническим указанием ЦЭ МПС № $\frac{К-150/89}{2713-3}$ от 20.09.89 „О порядке заземления и изоляции

металлоконструкций армировки от тела железобетонных опор на электрифицированных участках переменного тока."

Для опор и анкеров предназначенных для эксплуатации в условоях агрессовного воздействия воды-среды, выбор защитных мероприятий должен производиться проектной организацией разрабатывающей проект электрификации, в зависимости от характера и степени агрессивности с учетом требований СНиП 2.03.11-85 „Защита строительных конструкций от коррозии." При оценке степени воздействия воды-среды следует руководствоваться „Методическими указаниями по определению степени агрессивного воздействия внешней среды на транспортные сооружения из бетона и железобетона", разработанными ЦНИИС Минтрансстроя.

4. Основные расчетные положения.

Промежуточные опоры длиной 10,8 и 13,6м рассчитаны на нормативные изгибающие моменты (несущая способность стоек) 44; 59; 79 и 98 кН·м; со стойками длиной 15,6 м - 49; 66; 88 и 111 кН·м. В качестве нормативных изгибающих моментов приняты моменты, действующие поперек пути на уровне условного обреза (обреза) фундамента, располагаемого, как правило, на 0,5м ниже головки рельса.

Расчетные данные для выбора стоек по несущей способности для промежуточных опор длиной 10,5; 13,6 и 15,6 м приведены в докум. 3.501.1-160. -СМ1; 3.501.1-160.0-СМ3...3.501.1-160.0-СМ5 при расчетной температуре до минус 40°С и ниже минус 40°С; для анкорных опор с учетом работы их в аварийном режиме - докум. 3.501.1-160.0-СМ2.

Общие указания по установке промежуточных опор

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

в грунте см. докум. 3.501.1-160.0-СМ6. Нормативные усилия в оттяжках, тип опорных плит, условия установки анкеров для анкерных опор см. докум. 3.501.1-160.0-СМ13... 3.501.1-160.0-СМ16.

При выборе типа стоек за расчетную температуру принимается средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 согласно главе СНиП 2.01.01-82 „Строительная климатология и геофизика".

Расчеты железобетонных элементов выполнены в соответствии с требованиями СНиП 2.03.01-84* „Бетонные и железобетонные конструкции" и „Руководства по проектированию, изготовлению и применению железобетонных центрифугированных конструкций кольцевого сечения" НИИЖБ Госстроя СССР.

Предварительно напряженные стойки при расчетных температурах до минус 40°С и ниже минус 40°С рассчитаны на ЗОМ по прочности, образованию трещин и деформациям с проверкой напряжений обжатия бетона.

Передаточная прочность бетона стоек принята в соответствии с ГОСТ 19330-91.

Для опор устанавливаемых в сейсмических районах при подборе несущей способности стоек по прочности следует учитывать дополнительные моменты от сейсмического воздействия.

По данным ЦНИИС (исходящий от 29.08.90 №531914/29) дополнительные моменты, от сейсмических сил Мр в уровне обреза фундамента для 9-бального (8-бального для стоек несущей способностью 44, 49, 66 кН·м) воздействия, приведены в таблице 2. При 8 баллах моменты уменьшаются в 2 раза, при 7- в 4 раза.

Таблица 2

Моменты Мр кН·м на уровне условного обреза фундамента						
Длина стойки, м	Несущая способность, кН·м	Насыпь при габарите 3100 и 3400	Выемка при габарите 4900 и 5700	Площадка на станции поперечина Lр, м		
				16,11	30,25	44,16
10,8 и 13,6	44	31,8	32,5	—	—	—
	59	31,9	32,7	—	—	—
	79	32,1	33,6	—	—	—
	98	37,6	39,2	42,1	52,1	62,2
15,6	49	42,4	43,4	—	—	—
	66	42,7	43,7	—	—	—
	88	43,2	44,2	—	—	—
	111	50,9	51,9	—	—	—

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

Расчеты устойчивости опор в грунте выполнены в соответствии с „Нормами проектирования конструкций контактной сети" ВСН 141-91 „Методическими рекомендациями по закреплению опор контактной сети в суровых климатических и сложных геологических условиях", разработанными ЦНИИС Минтрансстроя в 1975г. для грунтов с условным расчетным давлением 0,10; 0,15 и 0,20 МПа.

Несущая способность неразделенных опор по грунту без лежней и с лежнями в виде нормативных моментов на уровне условного обреза фундамента приведена для земляного полотна шириной 5,8 и 7,0м (см. докум. 3.501.1-160.0-см 9 ... 3.501.1-160.0-см 12).

Условия установки опор на фундаментах разработаны в типовых конструкциях фундаментов, а потому в настоящей серии не приводятся (см. серию 3.501.1-149).

В связи с тем, что в опорах контактной сети, как правило, несущая способность стоек по образованию трещин является лимитирующей, привязку опор следует производить по нормативным моментам, за исключением сейсмических районов, когда требуется проверка изгибающихся моментов и по прочности.

Сумма расчетных моментов от конкретных нагрузок и сейсмического воздействия не должна превышать расчетные моменты, выдерживаемые опорой.

Фактические усилия от нормативных нагрузок, получаемые при привязке опор к конкретным условиям, не должны превышать табличных значений, приведенных в документах 3.501.1-160.0-см3 ... 3.501.1-160.0-см5.

На железных дорогах с шириной земляного полотна, отличающейся от приведенных на чертежах, нормативные моменты и усилия определяются по интерполяции.

Опоры и анкеры могут устанавливаться на благоприятных, условно благоприятных, неблагоприятных и особо неблагоприятных участках земляного полотна, согласно классификации, приведенной в ВСН 141-91.

Устойчивость опор и анкеров проверена на действие горизонтальной нагрузки в летний и зимний периоды и на выпучивание в соответствии с „Нормами проектирования" ОСИ 141-91 и „Методическими рекомендациями по закреплению опор контактной сети в суровых климатических и сложных геологических условиях" ЦНИИС Минтрансстроя, Москва, 1975г.

Мероприятия, обеспечивающие устойчивость опор и анкеров от действия сил морозного пучения, приведены в докум. 3.501.1-160.0-см 17.

5. Материалы

Стойки запроектированы из предварительно напряженного железобетона. Бетон по прочности на сжатие классов В30; В40 и В45.

Напрягаемая арматура - высокопрочная проволока периодического профиля класса 5Вр 1400-1 ГОСТ 7348-81, как вариант (при отсутствии на заводе-изготовителе проволоки диаметром 5мм) для стоек переменного тока - проволока 4Вр 1400-1 ГОСТ 7348-81; усиливающие и монтажные кольца - из арматуры класса А-I ГОСТ 5781-82; спираль из обыкновенной арматурной проволоки периодического профиля 3Вр 1 ГОСТ 6727-80; продольная ненапрягаемая арматура класса Ат-IIIС ГОСТ 10884-81 при расчетной температуре до минус 55°С и класса А-III ГОСТ 5781-82 при расчетной температуре ниже минус 55°С до минус 70°С.

Лежни и опорные плиты из обычного железобетона.

Бетон лежней класса В 22,5; рабочая арматура-периодического профиля из стали класса Ат-IIIС ГОСТ 10884-81 при расчетной температуре до минус 55°С и класса А-III ГОСТ 5781-82 при расчетной температуре ниже минус 55°С до минус 70°С.

Бетон опорных плит В15, рабочая арматура - периодического профиля из стали класса А-I ГОСТ 5781-82.

Марка бетона стоек по морозостойкости должна быть не ниже F150 при расчетной зимней температуре наружного воздуха до минус 40°С и не ниже F200 при расчетной зимней температуре наружного воздуха ниже минус 40°С.

Марка бетона по водонепроницаемости не ниже W8.

Марка стали арматуры класса Ат-IIIС в районах эксплуатации стоек с расчетной температурой минус 55°С и выше - Ст5ПС, арматуры класса А-III в районах эксплуатации стоек с расчетной температурой ниже минус 55°С - 25Г2С.

Закладные изделия и болты для крепления пяты и тяги консолей в районах с расчетной температурой ниже минус 40°С должны изготавливаться из низколегированных сталей марки 09Г2С-12.

6. Маркировка

Маркировка стоек принята по ГОСТ 19330-91.

Марка состоит из буквенно-цифровых групп, разделенных тире.

Первая группа содержит обозначение типа стойки „С" или „СО" и номинальные габаритные размеры: длину стойки в дециметрах и толщину стенки в сантиметрах (значение которых

округляется до целого числа).

Во второй группе приводят порядковый номер стойки в зависимости от ее несущей способности - нормативного изгибающего момента (см. таблицу 3), а для стоек из бетона повышенной прочности и условную характеристику бетона — „П."

Таблица 3

Длина стойки, м	10,8 и 13,6				15,6			
Нормативный изгибающий момент, кН·м	44	59	79	98	49	66	88	111
Обозначение несущей способности стойки	1	2	3	4	5	6	7	8

В третью группу включают обозначения дополнительных характеристик, отражающих условия эксплуатации стоек:

М - для стоек, предназначенных к применению в районах с расчетной температурой наружного воздуха ниже минус 40°С.

К - для стоек, предназначенных к применению в газовой среде с сильно - агрессивной степенью воздействия на железобетонные конструкции.

Например: С108.6-1 означает: стойка для участков переменного тока длиной 10800мм с толщиной стенки 60мм, первой несущей способности - нормативном изгибающем моменте 44кН·м, предназначенная для применения в районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 40°С и выше при неагрессивной, слабо- и среднеагрессивных степенях воздействия газовой среды на железобетонные конструкции.

СО 156.6-7-МК означает: стойка для участков постоянного тока длиной 15600мм с толщиной стенки 60мм, седьмой несущей способности - нормативном пригибающем моменте 88кН·м, предназначенная

для применения в районах с расчетной температурой наружного воздуха ниже минус 40°С при сильноагрессивной степени воздействия газовой среды на железобетонные конструкции.

С108.6-1П означает: стойка для участков переменного тока длиной 10800мм, толщиной стенки 55мм, первой несущей способности - нормативном изгибающем моменте 44кН·м из бетона повышенной прочности, опредназначенная, для применения в районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 40°С и выше при неагрессивной, слабо- и среднеагрессивной степенях воздействия газовой среды на железобетонные конструкции.

На наружной поверхности каждой стойки должны быть нанесены несмываемой краской положение центра тяжести, см. схемы подъема стоек докум. 3.501.1-160.0-ПЗ лист 15, линия условного обрезл фундамента на расстоянии от вершины 9,6м (для стоек длиной 10,8 и 13,6м) и 11,6м (для стоек длиной 15,6м), а выше нее на 250мм маркировочные знаки в соответствии с ГОСТ 19330-91.

Маркировка лежней и опорных плит: Л-лежень; ОП-опорная плита; цифры-тип изделия. Марка пишется несмываемой краской по трафарету на боковой поверхности снаружи.

7. Требования к изготовлению, складированию и транспортировке

Железобетонные элементы должны удовлетворять требованиям чертежей данной серии и ГОСТ 13015.0-83*, а стойки — также требованиям ГОСТ 19330-91, ВСН 1-90.

В заказных спецификациях на изделие должны быть оговорены:

тип изолирующего покрытия, количество опор (по типу) комплектуемых закладными изделиями

Фундаментная часть опор должна иметь защитное покрытие. Тип покрытия назначается в соответствии с требованиями СНиП 2.03.11-85 „Защита строительных конструкций от коррозии." Не наносят защитное покрытие (гидроизоляцию) на фундаментную часть стоек, предназначенных для эксплуатации в неагрессивных и слабоагрессивных средах.

Стойки должны храниться на специально оборудованных складах-площадках в горизонтальном положении в штабелях рассортированными по партиям, видам, типоразмерам; при этом следует обеспечивать сохранность стоек от повреждений, а также возможность захвата каждой стойки краном и свободный подъем ее для погрузки на транспортные средства. Число рядов стоек в штабеле по высоте не должно быть более пяти. Допускается складирование и перевозка стоек в шесть рядов при условии укладки нижнего ряда на деревянные прокладки с вырубками глубиной не менее 50мм и радиусом, равным радиусу опор в местах их опирания.

При хранении стоек в штабелях между стойками следует укладывать деревянные прокладки. Прокладки должны располагаться на расстоянии 1/6 длины стойки от каждого ее конца. Толщина прокладки должна обеспечивать сохранность стоек от повреждения изделиями для крепления консолей и кронштейнов. На концах прокладок должны быть ограничительные бруски, препятствующие скатыванию стоек.

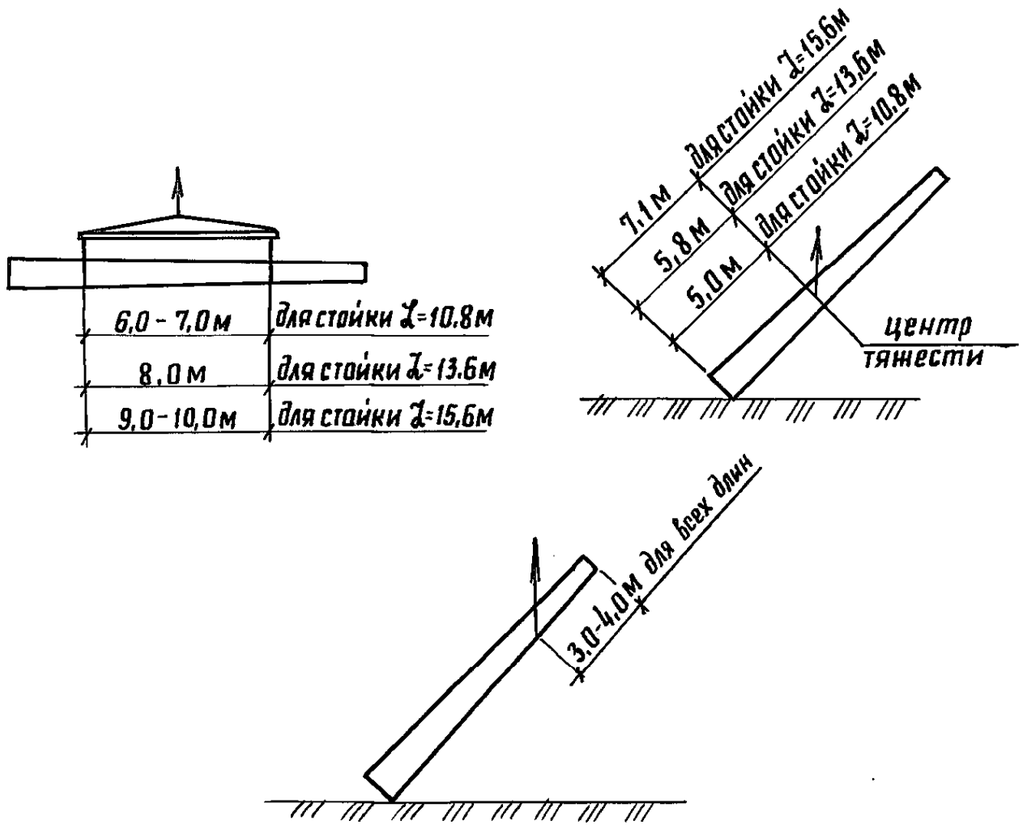
Погрузка и разгрузка стоек должны производиться кранами

Библиотека типовых проектов http://elektropostavka.ru/

при помощи траверс или стропов, в соответствии со схемами подъема, приведенными ниже.

При погрузке и разгрузке стоек запрещается: перемещение стоек по земле, сбрасывание стоек с транспортных средств.

Схемы подъема стоек



L - длина стойки

инв. № подл. | подпись и дата | взам. инв. №
копир. [signature] формат А4

Стойки при транспортировании не должны подвергаться ударам, толчкам, рывкам.

Погрузку и крепление стоек на железнодорожный подвижной состав (полувагоны или платформы) следует осуществлять в соответствии с требованиями Правил перевозок грузов и Технических условий погрузки и крепления грузов, утвержденных Министерством путей сообщения.

Транспортирование стоек тракторами и автомобилями разрешается только при наличии прицепов, оборудованных специальными турнекетами с гнездами для стоек и соответствующими средствами крепления.

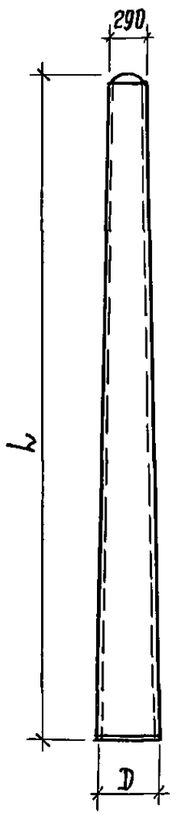
Погруженные на прицеп стойки должны опираться в двух точках, расположенных на 0,23 и 0,18 длины стойки соответственно от верхнего и нижнего торцов.

Сооружение опор (разработка котлованов, установка стоек) должны производиться в соответствии с ВСИ 12-82 „Инструкция по производству и приемке строительных и монтажных работ при электрификации железных дорог."

8. Методы испытаний

Испытания стоек по прочности, жесткости и трещиностойкости должны производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 19330-91.

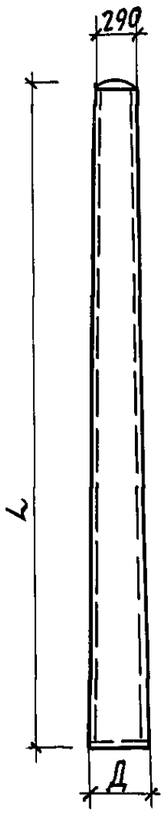
инв. № подл. | подпись и дата | взам. инв. №
копир. [signature] 24989-01 11 формат А4

Эскиз	Марка	Размеры, мм L	Размеры, мм D	Класс бетона	Марка бетона по морозостойкости	Расход материалов: Бетон, м³	Расход материалов: Сталь, кг	Масса, кг
Стойка. 	С 108. 6-1	10800	450	В 30	F 150	0,03	47, 54	1570
	С188 6- 2						02,76	
	С108. 6-3			В40			90,44	
	С 108.7- 4					0,75	103,71	1880
	С 108.0- 1- М			В30	F 200	0,03	47,54	1570
	О108. 6- 2- М						02,76	
	С108. 6- 3- М			В40			90,44	
	О 108. 7- 4- М					0,75	103,71	1880
	СО 108. В-1	10800	450	В30	F 150С	0,03	57,78	1570
	СО 108. 6- 2						77,33	
	СС 108. 6- 3			840			110,16	
	СО 108.7- 4					0,75	142,88	1880
	ОО 108. О- 1- М			В30	F 200	0,03	57,78	1570
	ОО 108. О- 2- М						77,33	
	СО 108. 6- 3 -М			В40			110,16	
	СО 108. 7- 4- М					0,75	142,88	1880
	С 136. 6- 1	13600	492	В 30	F 150	0, 85	60,48	2100
	С 136. 6- 2						79,25	
	О 136. 6- 3			В40			113,86	
	О 136. 7- 4					1,01	130,58	2520

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

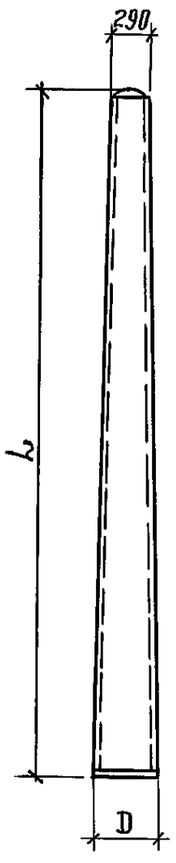
Разраб.	Панова		3.501.1- 160.0- НИ
Пров.	Королёва		
Н. контр.	Осипенко		Номенклатура изделий
			Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 5
			Гипропромтрансстрой

Копировал 24989-01 12 Формат А3

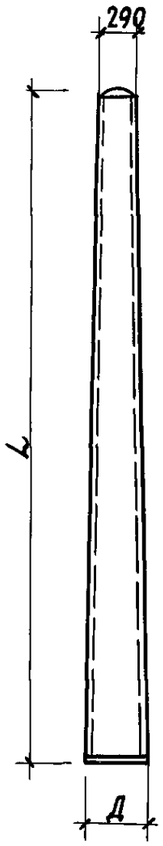
Эскиз	Марка	Размеры, мм		Класс бетона	Марка бетона по морозостойкости	Расход материалов		Масса, кг
		L	Д			Бетон, $м^3$	Сталь, кг	
Стойка 	С 136.6-1-м	13600	492	В 30	F 200	0,85	60,48	2100
	С 136.6-2-м						79,25	
	С 136.6-3-м			В 40			113,86	
	С 136.7-4-м					1,01	130,58	2520
	СО 136.6-1	13600	492	В 30	F 150	0,85	80,34	2100
	СО 136.6-2						107,80	
	СО 136.6-3			В 40			152,77	
	СО 136.7-4					1,01	174,28	2520
	СО 136.6-1-м			В 30	F 200	0,85	80,34	2100
	СО 136.6-2-м						107,80	
	СО 136.6-3-м			В 40			152,77	
	СО 136.7-4-м					1,01	174,28	2520
	С 156.6-5	15600	524	В 30	F 150	1,10	70,09	2750
	С 156.6-6						90,27	
	С 156.6-7			В 40			130,04	
	С 156.7-8					1,25	150,51	3100
	С 156.6-5-м			В 30	F 200	1,10	70,09	2750
	С 156.6-6-м						90,27	
	С 156.6-7-м			В 40			130,04	
	С 156.7-8-м					1,25	150,51	3100

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

Копировал Р.Сокаф. 24989-01 13 Формат А3

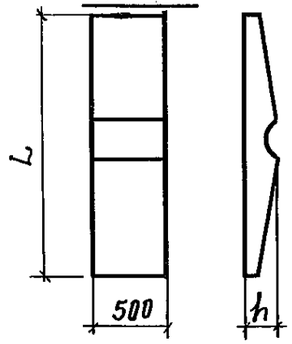
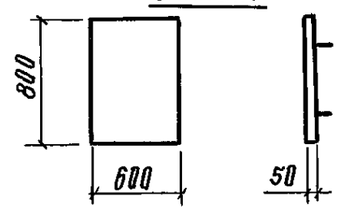
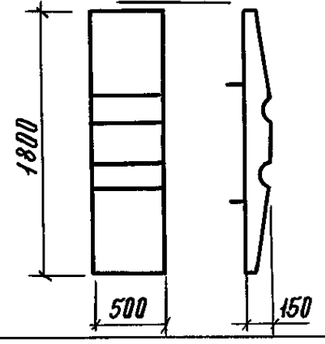
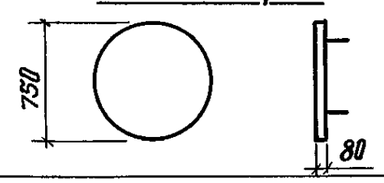
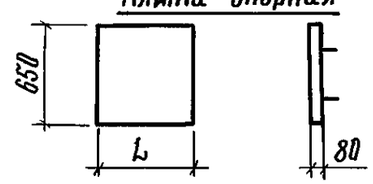
Эскиз	Марка	Размеры, мм		Класс бетона	Марка бетона по морозостойкости	Расход материалов		Масса, кг
		L	D			Бетон, м³	Сталь, кг	
Стойка 	С 108.6-10	10800	450	В40	F 150	0,50	34,27	1500
	С 108.6-2П					0,63	56,13	1570
	С 108.6-3О			В45		0,63	77,17	
	С 108.7-4П					0,71	103,71	1800
	О 108.6-10-М	10800	450	В40	F 200	0,59	34,27	1500
	С 108.6-2О-М					0,63	56,13	1570
	О 108.6-3П-М			В45		0,63	77,17	
	О 108.7-4П-М					0,71	103,71	1800
	ОО108.6-10	10800	450	В40	F 150	0,59	44,52	1500
	СО108.6-2П					0,63	70,70	1570
	ОО108.6-3О			В45		0,63	96,89	
	СО108.7-4П					0,71	142,88	1800
	СО108.6-10-М	10800	450	В40	F 200	0,59	44,52	1500
	СО108.6-2П-М					0,63	70,70	1570
	СС108 6-3О-М			В45		0,63	96,89	
	СО108.7-4П-М					0,71	142,88	1800

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

Эскиз	Марка	Размеры, мм L	Размеры, мм Д	Класс бетона	Марка бетона по морозостойкости	Расход материалов: Бетон, м³	Расход материалов: Сталь, кг	Масса, кг
Стойка 	6 136.6-1П	13600	492	В40	F 150	0,80	43,76	2000
	С 136.6-2П					0,85	70,89	2100
	6 136.6-3П			В45		0,85	97,13	
	С 136.7-4П					0,97	130,58	2400
	С 136.6-1П-М	13600	492	В40	F 200	0,80	43,78	2000
	С 136.6-20-М					0,85	70,89	2100
	6136.6-3П-М			В45		0,85	97,13	
	С 136.7-4П-М					0,97	130,58	2400
	60 136.6-1П	13600	492	В40	F 150	0,80	63,62	2000
	60 136.6-2П					0,85	99,43	2100
	60 136.6-3П			В45		0,85	136,05	
	60 136.7-4П					0,97	174,36	2400
	СО136.6-1П-М	13600	492	В40	F 200	0,80	63,62	2000
	СО136.6-2П-М					0,85	99,43	2100
	60136.6-3П-М			В45		0,85	136,05	
	СО136.7-4П-М					0,97	174,36	2400

Взам.инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл.

Копировал Ф.Сохар. 24989-01 15 Формат А3

Эскиз	Марка	Размеры, мм		Класс бетона	Марка бетона по морозостойкости	Расход материалов		Масса, кг
		L	h			Бетон, м³	Стали, кг	
Лежень 	Л-I	1000	140	22,5		0,05	5,38	125
	Л-II	1800	150	22,5		0,091	19,10	228
Лежень 	Л-III	—	—	22,5		0,024	5,06	60
Лежень 	Л-IV	—	—	22,5	См. СНиП 2.03.01-84*	0,102	19,10	255
Плита опорная 	ОП1	—	—	15		0,035	2,24	88
Плита опорная 	ОП2	650	—	15		0,034	2,24	85
	ОП3	1200	—	15		0,063	3,78	158

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

Копир. Форм 24989-01 16 Формат А3

Направление нагрузки

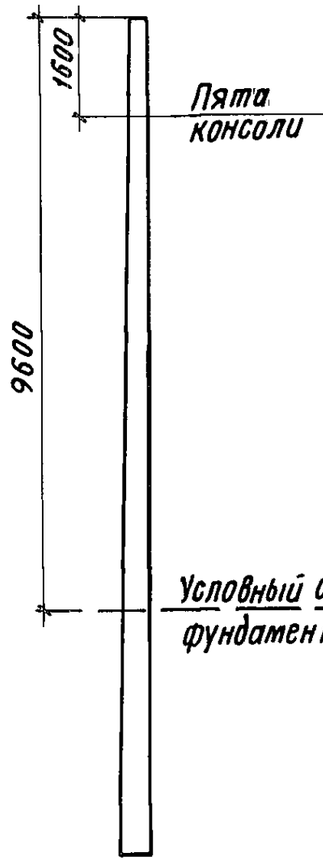
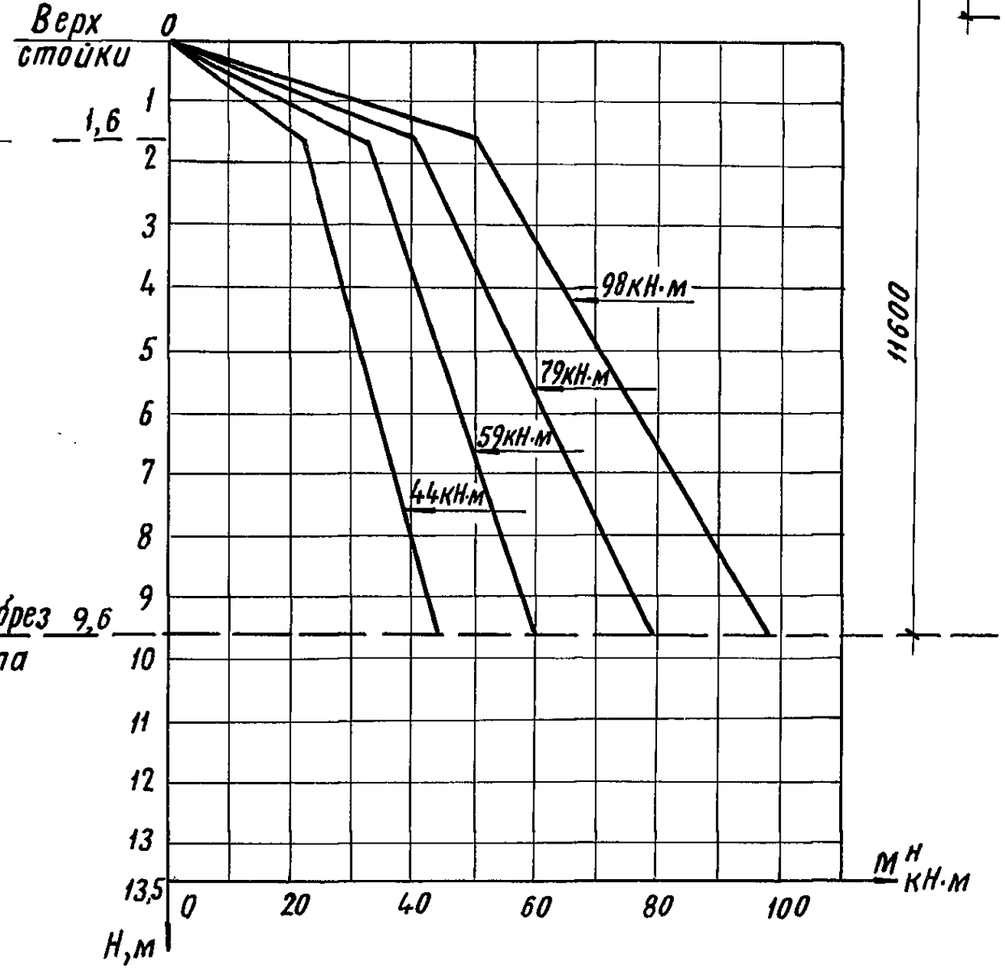


График нормативных моментов $M^н$ опор длиной 10,8 и 13,6 м



Направление нагрузки

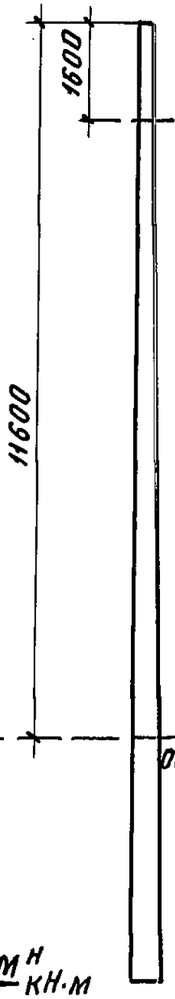
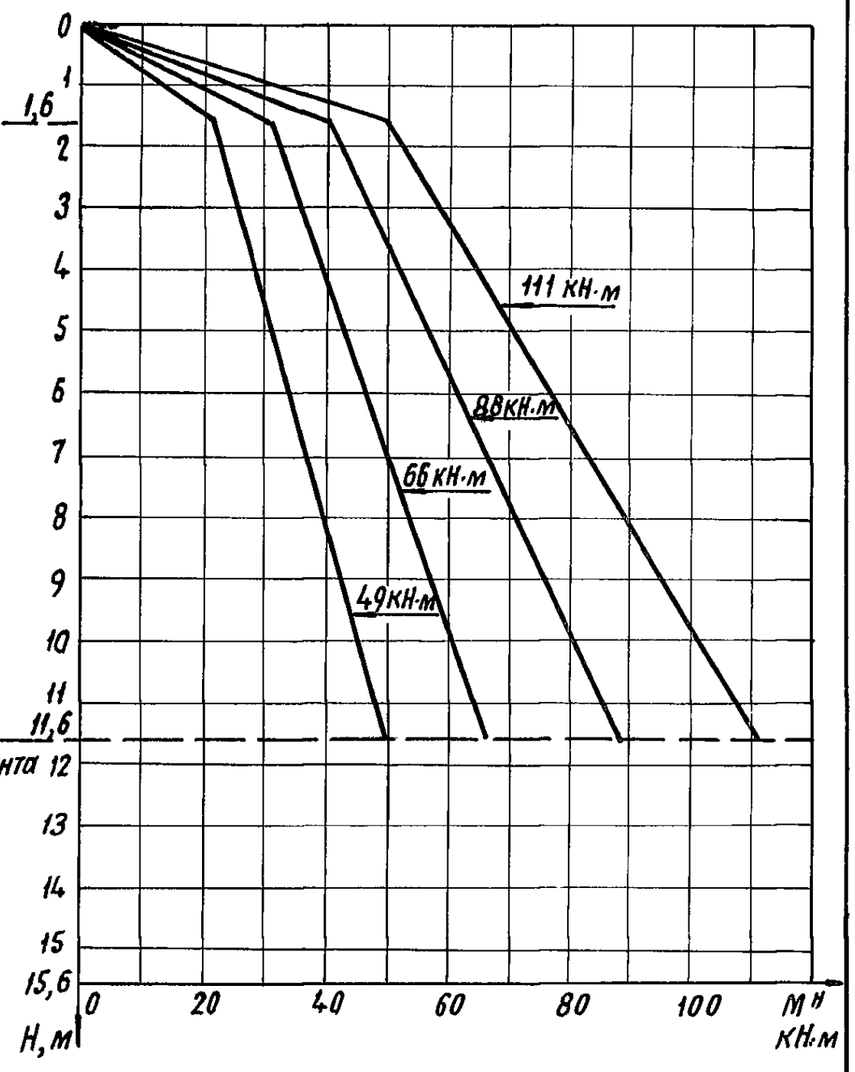


График нормативных моментов $M^н$ опор длиной 15,6 м



1. Выбор типа стойки производится путем сравнения нормативных моментов $M_ф^н$ в уровне условного обреза фундамента от нагрузок, действующих поперек пути для заданных условий, с нормативными моментами $M^н$ по графику.
2. Действующие моменты $M_ф^н$ в расчетных сечениях должны быть меньше или равны нормативным: $M_ф^н \leq M^н$

Разраб.	Иванникова		3.501.1-160.0-СМ1	
Рассчит.	Иванникова			
Провер.	Королева			
Н.контр.	Осипенко		Расчетные данные для промежуточных опор длиной 10,8; 13,6 и 15,6 м	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
				Гипропромтрансстрой

Копировал Р.Сохор.

24989-01 17 Формат А3

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

Расчетная схема

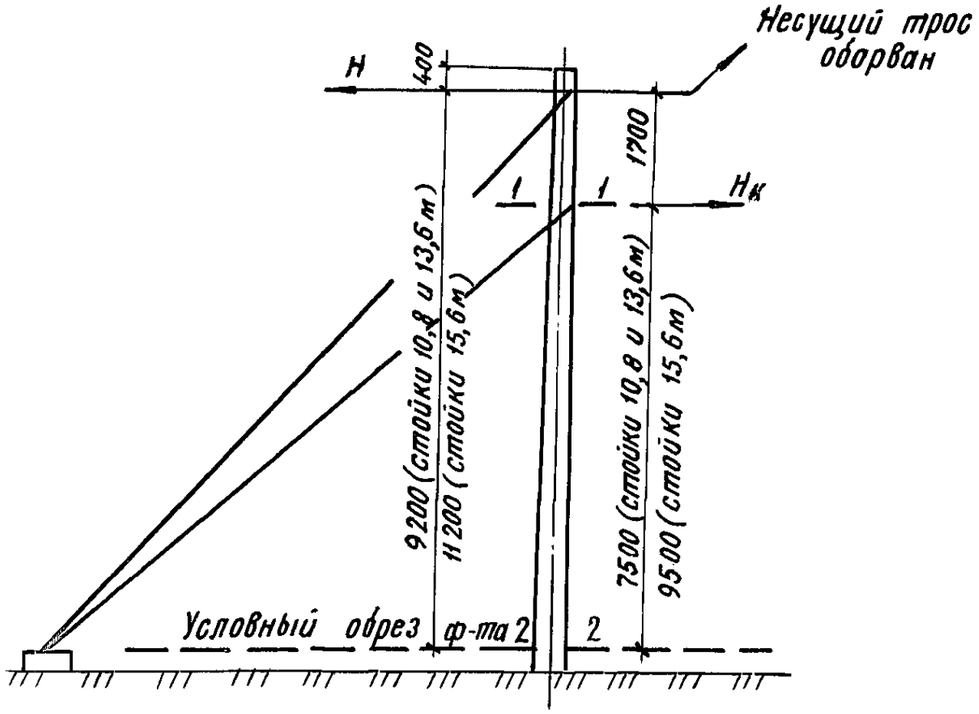


Таблица 1

Расчетные сечения	Расстояние от верха стойки, м	Момент Мв, кН·м	
		Стойки 10,8 и 13,6м	Стойки 15,6м
1-1	2,1	1,7Н	
2-2	9,6 (стойки 10,8 и 13,6м)	9,2Н - 7,5Нк	11,2Н - 9,5Нк
	11,6 (стойки 15,6м)		

1. Н - натяжение в анкеруетых проводах в кН;
2. Нн - натяжение в контактных проводах, определяемое для условий работы при обрыве несущего троса в кН (аварийный режим);
3. Мп - изгибающий момент поперек пути в кн·м;
4. Мв - изгибающий момент вдоль пути в кн·м;
5. Моменты Мп и мв определяются при нормативных нагрузках.
6. Формулы для определения Мв приведены в табл. 1.

Стойки для анкерных опор должны быть проверены:

а) при нормальном режиме - как стойки для промежуточных опор (см. докум. 3.501.1-160.0-см1);

б) при аварийном режиме - на одновременное действие изгибающих моментов поперек пути Мп и вдоль пути Мв (косой изгиб) только по прочности.

Типы стоек для анкерных опор

1 Тип стойки выбирается для нормального режима.

2 При аварийном режиме должно быть соблюдено условие:

$$\sqrt{M_п^2 + M_в^2} \leq M,$$

где М - моменты по прочности, которые могут быть допущены на стойки при косом изгибе. Величина моментов приведена в табл. 2.

Таблица 2

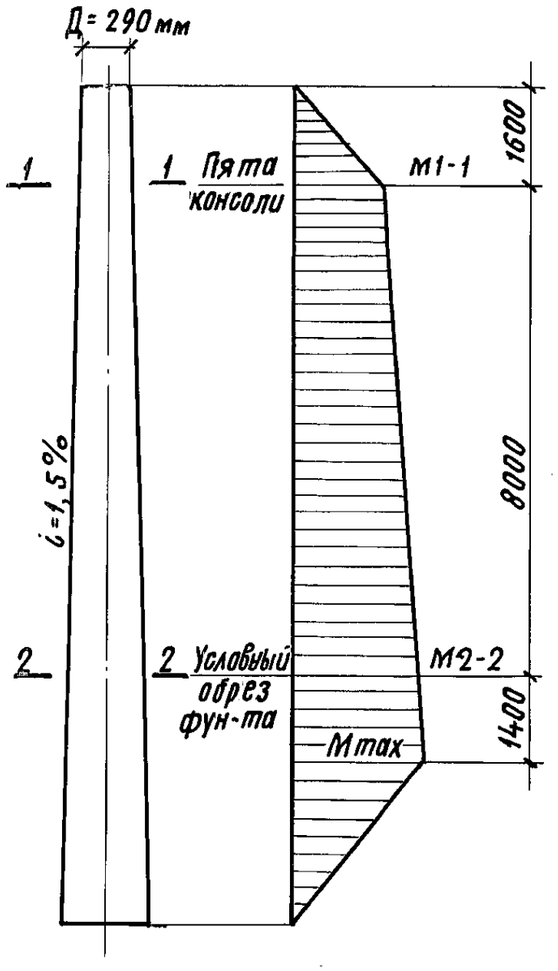
Стойки длиной 10,8 и 13,6 м					Стойки длиной 15,6 м		
Несущая способность, кН·м	Момент М, кН·м в сечениях из обычного бетона		из бетона повышенной прочн.		Несущая способность, нН·м	Момент М, нН·м в сечениях	
	1-1	2-2	1-1	2-2		1-1	2-2
44	44,3	76,5	40,5	64,4	49	44,5	86,3
59	46,1	85,7	54,4	93,4	66	46,2	98,2
79	61,4	115,1	65,8	118,4	88	61,4	132,5
98	65,0	130,0	66,0	141,4	111	65,3	151,7

Разраб.	Королёва		3.501.1-160.0-СМ2
Рассчит.	Иванникова		
Проверил	Иванникова		Расчетные данные для анкерных опор длиной 10,8; 13,6 и 15,6 м
Н. контр.	Осипенко		Стадия Р; Лист; Листов 1; Гипропромтрансстрой

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

Копировал Р. Сокр.

Расчетная схема



NN п/п	Наименование		Обозначение	Единица измерения	Расчетные данные для стоек с несущей способностью, кН·м.							
					44		59		79		98	
					1-1	2-2	1-1	2-2	1-1	2-2	1-1	2-2
1	Изгибающие моменты по ВСН 141-91	нормативные	$M^{н}$	кН·м	22	44	30	59	40	79	49	98
2		по прочности	М	кН·м	25	50	35	70	45	90	55	110
3		по образованию трещин	Мг	кН·м	20	40	27	54	36	71	45	89
4	Класс бетона		—	—	В30				В40			
5	Передаточная прочность бетона при его обжатии		$R_{вр}$	МПа	27,5				35,3		37,7	
6	Площадь напрягаемой арматуры		A_{sp}	см² (шт)	4,71(24ф5)		6,28(32ф5)		9,41(48ф5)		10,98(56ф5)	
7	Коэффициент натяжения арматуры		γ	—	0,56		0,67		0,645		0,76	
8	Сила натяжения арматуры		P	кН	331		529		764		1050	
9	Изгибающие моменты выдерживаемые сечением	по прочности	М	кН·м	41,7	76,5	42,9	85,7	57,0	115,1	59,7	130,0
10		по образованию трещин	Мсгс	кН·м	24,7	44,3	32,7	58,1	47,2	80,3	53,6	100,0
11		приведенные к марочному	$M^{н*}$	кН·м	27,2	48,7	36,8	63,9	51,9	88,3	59,0	110,0

1. Величины моментов в промежуточных сечениях определяют по интерполяции.
2. Расчет стоек произведен в соответствии со СНиП 2.03.01-84*; ВСН 141-91 и „Руководством... НИИЖБ.
3. Значение изгибающего момента $M^{н*}$ получено путем умножения момента по образованию трещин Мсгс на коэффициент 1,1.

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

Разраб.	Иванникова		
Рассчит.	Иванникова		
Пров.	Королёва		
Н. контр.	Осипенко		
Копировал	Р. Сокаф.		

3.501.1-160.0-СМ3

Таблица расчетных данных для стоек С, СО длиной 10,9 и 13,6 м

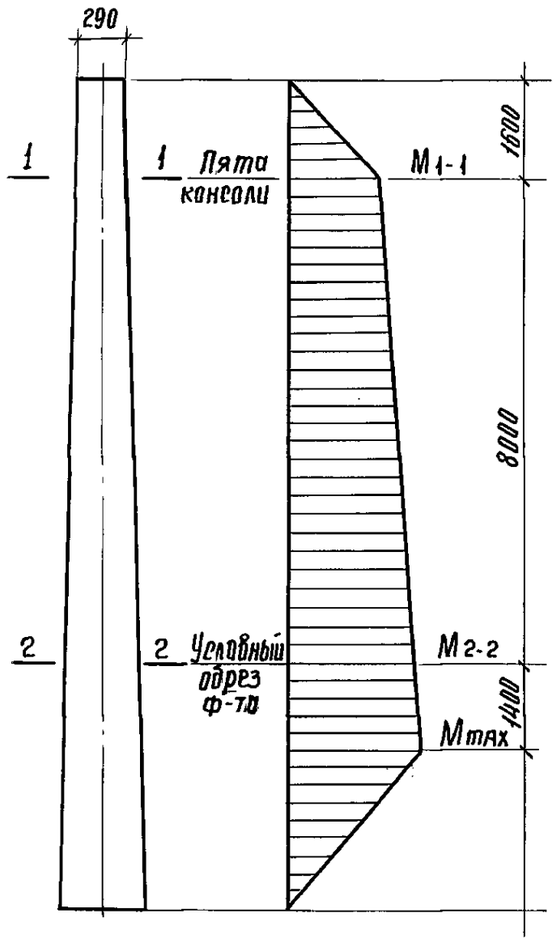
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Гипропромтрансстрой

24989-01 19

Формат А3

Расчетная схема



NN п/п	Наименование		Обозначение	Единица измерения	Расчетные данные для стоек с несущей способностью, кН·м							
					44		59		79		98	
					1-1	2-2	1-1	2-2	1-1	2-2	1-1	2-2
1	Изгибающие моменты по ВСН 141-91	Нормативные	$M^н$	кН·м	22	44	30	59	40	79	49	98
2		по прочности	М	кН·м	25	50	35	70	45	90	55	110
3		по образованию трещин	M_r	кН·м	20	40	27	54	36	71	45	89
4	Класс бетона		—	—	В40				В45			
5	Передаточная прочность бетона при его обжатии		R_{bp}	МПа	34,3				41,2			
6	Площадь напрягаемой арматуры		A_{sp}	$см^2$ (шт)	3,14 (16 ф5)		5,50 (28 ф5)		7,85 (40 ф5)		10,98 (56 ф5)	
7	Коэффициент натяжения арматуры		γ	—	0,70		0,674		0,67		0,70	
8	Сила натяжения арматуры		P	кН	275		465		660		965	
9	Изгибающие моменты, выдерживаемые сечением	по прочности	М	кН·м	38,6	64,4	51,2	93,4	61,5	118,4	59,9	141,4
10		по образованию трещин	M_{crc}	кН·м	23,8	42,8	33,2	57,8	41,3	71,4	53,0	92,0
11		приведенные к марочному	$M^{н*}$	кН·м	26,2	47,1	36,5	63,6	45,4	78,5	58,3	101,2

1. Величины моментов в промежуточных сечениях определяют по интерполяции.
2. Расчет стоек произведен в соответствии со СНиП 2.03.01-84*, ВСН 141-91 и „Руководством..." НИИЖБ.
3. Значение изгибающего момента $M^{н*}$ получено путем умножения момента по образованию трещин M_{crc} на коэффициент 1,1.

Разраб.	Иванникова		
Рассчит.	Иванникова		
Пров.	Королёва		
Н.контр.	Осипенко		

3.501.1-160.0-см4

Таблица расчетных данных для стоек С.СО длиной 10,8 и 13,6м из бетона повышенной прочности

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Гипропромтрансстрой

Копир.

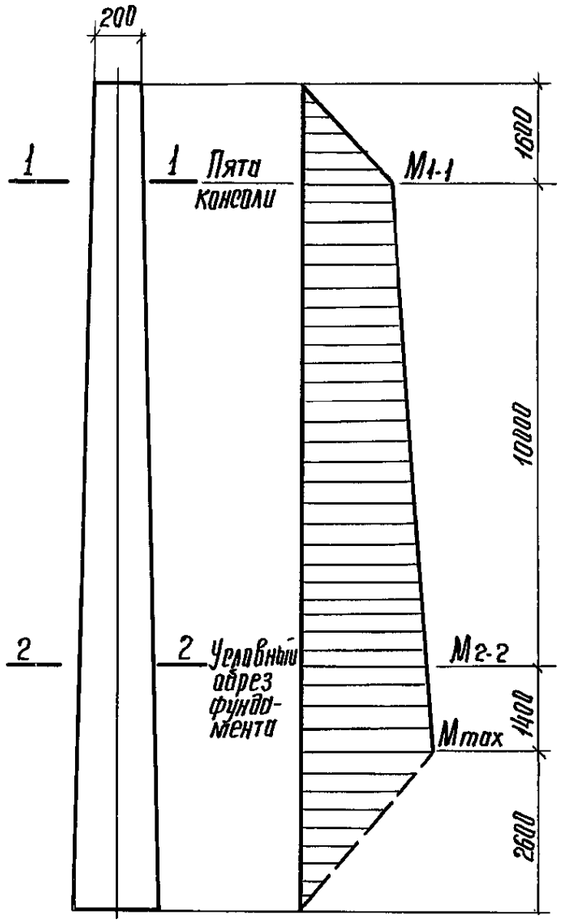
24989-01 20

Формат А3

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

Библиотека типовых проектов http://elektropostavka.ru/

Расчетная схема



NN п/п	Наименование		Обозначение	Единица измерения	Расчетные данные для стоек с несущей способностью, кН·м							
					49		66		88		111	
					1-1	2-2	1-1	2-2	1-1	2-2	1-1	2-2
1	Изгибающие моменты по ВСН 141-91	нормативные	$M^н$	кН·м	22	49	30	66	40	88	49	111
2		по прочности	M	кН·м	24	55	35	77	45	99	55	122
3		по образованию трещин	M_{cr}	кН·м	20	45	27	60	36	80	45	101
4	Класс бетона		—	—	В30				В40			
5	Передаточная прочность бетона при его обжатии		R_{bp}	МПа	27,5				35,3		37,7	
6	Площадь напрягаемой арматуры		A_{sp}	$см^2$ (шт.)	4,71 (24 ф5)		6,28 (32 ф5)		9,41 (48 ф5)		10,98 (56 ф5)	
7	Коэффициент натяжения арматуры		γ	—	0,56		0,67		0,645		0,76	
8	Сила натяжения арматуры		P	кН	331		529		764		1050	
9	Изгибающие моменты, воспринимаемые сечением	по прочности	M	кН·м	41,8	86,3	42,9	98,2	56,9	132,5	59,8	151,7
10		по образованию трещин	M_{crc}	кН·м	24,8	50,3	32,8	65,5	47,2	89,8	53,7	113,0
11		приведенные к марочному	$M^{н*}$	кН·м	27,3	55,3	36,1	72,0	51,9	98,8	59,1	124,3

1. Величины моментов в промежуточных сечениях определяют по интерполяции.
2. Расчет стоек произведен в соответствии со СНиП 2.03.01-84* ВСН 141-91 и „Руководством..." НИИЖБ.
3. Значение изгибающего момента $M^{н*}$ получено путем умножения момента по образованию трещин M_{crc} на коэффициент 1,1.

Разраб.	Панова		
Рассчит.	Иванникова		
Пров.	Иванникова		
Н.контр.	Осипенко		

3.501.1-160.0-СМ5.

Таблица расчетных данных для стоек С длиной 15,6 м

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Гипропромтранеестрой

Копир. 24989-01 21 Формат А3

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

Для обеспечения устойчивости опор в грунте должно быть соблюдено условие $M^н_ф \leq M^н_{гр.}$, где:

$M^н_ф$ - нормативный момент в уровне условного обреза фундамента, действующий поперек пути при заданных условиях, но не более $M^н$ несущей способности стоек (см. докум. 3.501.1-160.0-СМ1).

$M^н_{гр.}$ - нормативный момент, который может быть допущен на опору по условиям устойчивости в грунте; принимается по таблицам условий установки опор (см. докум. 3.501.1-160.0-СМ9... 3.501.1-160.0-СМ12).

Нормативные моменты $M^н_{гр.}$ подсчитаны при расчетной глубине заложения $h_р$ с допуском ±100мм, проведенной на схемах установка опор, и доле постоянной нагрузки в суммарной - 35%. При других соотношениях нагрузок табличные значения моментов должны умножаться на следующие переходные коэффициенты.

Доля постоянной нагрузки, %	≤ 10	20	35	50	60	80	100
Переходный коэффициент	1,56	1,27	1,00	0,82	0,74	0,01	0,52

При заглублении опор в грунте меньше указанного на схемах установки, моменты $M^н_{гр.}$ должны быть пересчитаны в соответствии с ВСН 141-91.

При нагрузке, действующей к полю, лежни ставятся со стороны поля. При нагрузке, действующей к пути, лежни ставятся со стороны пути. Лежни крепятся к стойкам проволокой ф 4÷6мм после засыпки котлована до уровня лежней.

Под анкерными опорами должны обязательно устанавливаться опорные плиты.

Установка опор осуществляется в соответствии с требованиями ВСН 12-82 „Инструкция по производству и приёмке строительных и монтажных работ при электрификации железных дорог".

Пример для выбора условий установки опоры.

Опора длиной 13,6м устанавливается на насыпи высотой 1,9 м. Габарит установки 3100 мм, ширина земляного полотна 7,0м, благоприятный участок. Условное расчётное давление на грунт 0,1 МПа. Действующие моменты в сторону пути $M^н_ф$=58,0кН·м, в сторону поля $M^н_ф$=35,0кН·м. Доля постоянной нагрузки 60%, соответствующий ей переходный коэффициент 0,74.

Требуется определить условия установки опоры.

Схемы установки см. докум. 3.501.1-160.0-СМ10. С учетом переходного коэффициента моменты со стороны пути и поля, соответственно, составляют:

$M^н_{гр.}$ = 0,74 × 82,0 = 60,7 кН·м

$M^н_{гр.}$ = 0,74 × 49,0 = 36,3 кН·м

Условие $M^н_ф \leq M^н_{гр}$ выполняется:

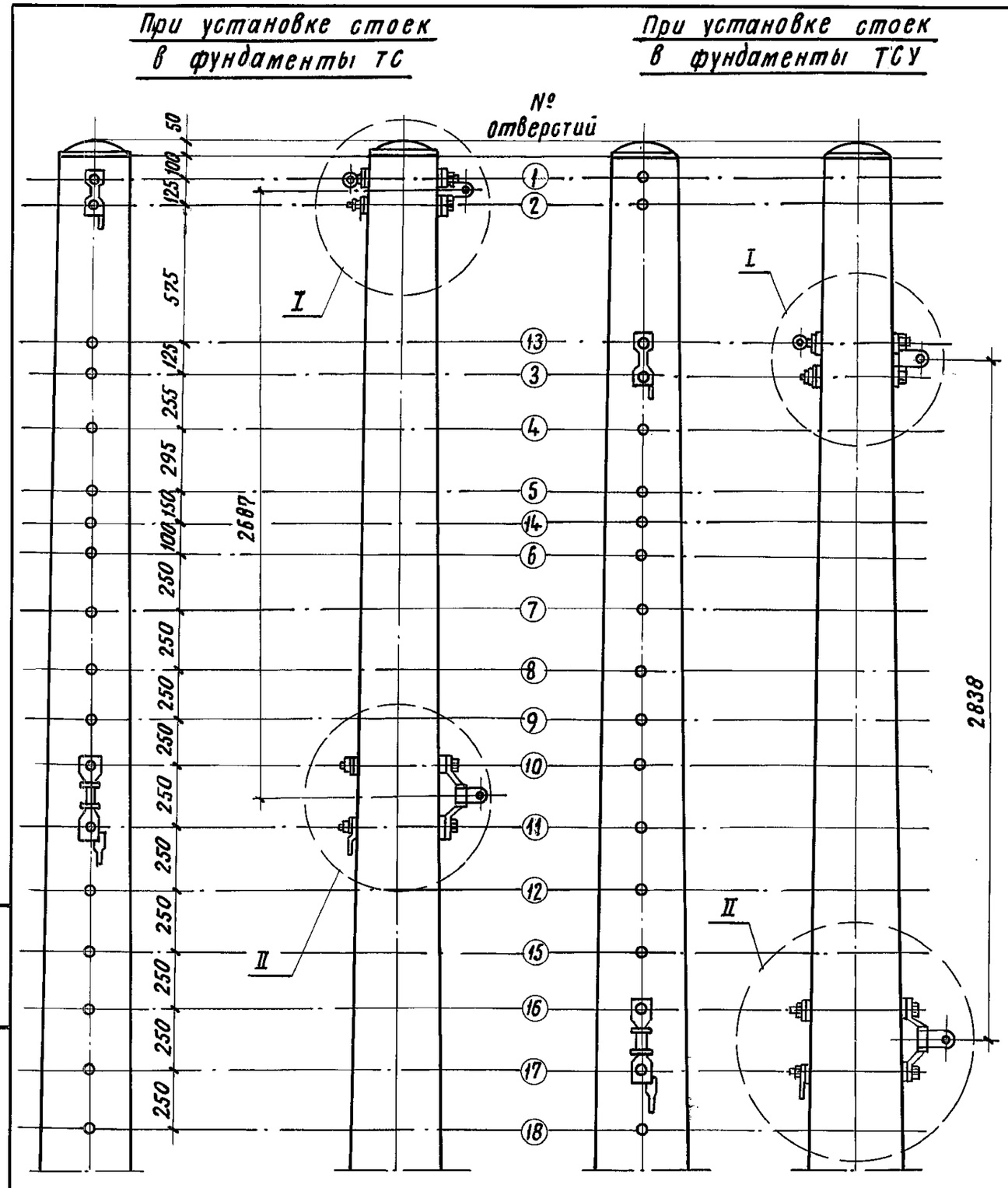
58,0 кН·м < 60,7 кН·м

35,0 кН·м < 36,3 кН·м

При этом мощность стойки должна быть не менее $M_н$=59,0кН·м

Разраб.	Иванникова		3.501.1-160.0-СМ6				
Рассчит.	Иванникова						
Пров.	Королёва						
			Общие указания по установке опор в грунте	Стадия	Лист	Листов	
				Р		1	
Н. контр.	Осипенко			Гипропромтранеестрой			

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



1. Стойки, отправляемые с завода, должны быть оснащены закладными изделиями для крепления пяты и тяги консолей, схемы установки которых должны быть указаны в заказных спецификациях.

2. Показанное на листе расположение отверстий и закладных изделий для крепления пяты и тяги консолей принято по приложению к письму Трансэлектропроекта №12-12/43 от 21.08.84 при заглублении стоек 4,5 м от уровня головки рельса.

3. Узлы крепления тяги-I и пяты консоли-II выполняются по чертежам 35ЭМ-026-000С5 и 35ЭМ-025-000 СБ Батайского энергомеханического завода треста „Трансэнергомонтаж".

4. Отверстия 13...18 при установке стоек в фундаменты трехлучевые типа ТС по серии 3.501.1-149 „Фундаменты для центрифугированных железобетонных опор контактной сети железных дорог," по согласованию с заказчиком разрешается не выполнять.

5. В местах установки закладных изделий в отверстия стоек должны быть поставлены изолирующие втулки из полиэтилена (см докум. 3.501.1-160.1-16)

6. Закладные изделия должны удовлетворять требованиям ТУ35-1621-84 „Детали закладные арматуры железобетонных конических опор контактной сети электрифицированных железных дорог."

7. При закреплении узлов необходимо строго следить за тем, чтобы специальные шайбы вогнутой поверхностью плотно прилегали к поверхности бетона или втулкам. Гайки и контргайки узлов должны быть затянуты гаечным ключом. Шайбы после затяжки не должны иметь люфта.

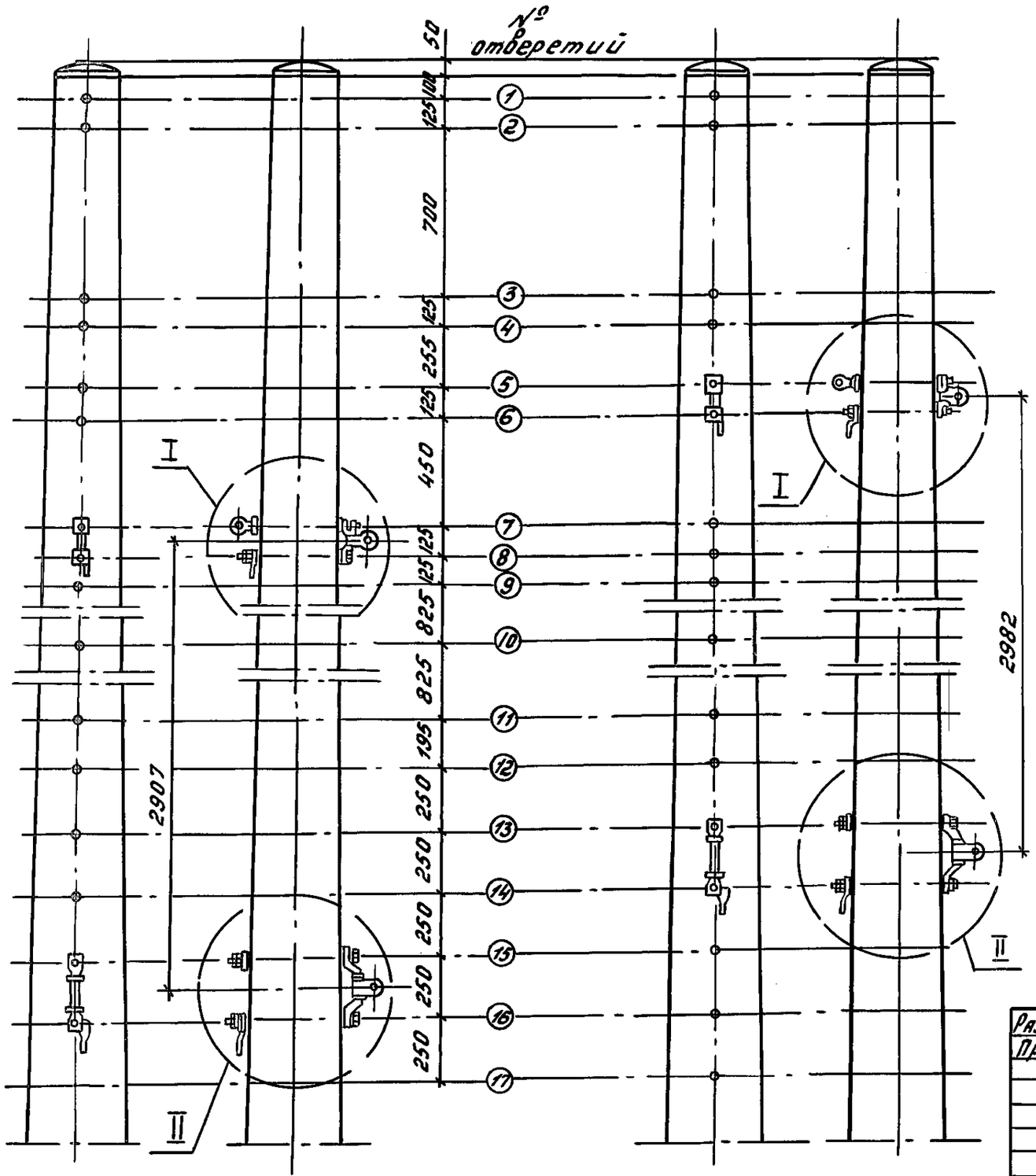
Разраб.	Ибанникова		3.501.1-160.0-СМ7	
Проверил	Королёва			
Н. контр.	Осипенко		Установка в стойках длиной 10,8 м и 13,6 м закладных изделий для крепления консолей	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
				Гипропромтранссстрой

Копировал Р.Сохор. 24989-01 23 Формат А3

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

Заглубление стоек 4,5 м
от уровня головки рельса

Заглубление стоек 5,0 м
от уровня головки рельса



1. Стойки, отпрпвляемые с завода, должны быть оснащены закладными изделиями для крепления паты и тяги консолей, схемы установки которых должны быть указаны в заказных спецификациях.

2. Показанное на листе расположение отверетий и закладных изделий для крсплеания паты и тяги кпнсолей принято по приложению к письму Трансэлектропроекта №12-12/43 от 21.08.84 при заглублении етоек 4,5 м от уровня головки рельса.

3. Узлы крепления тяги - I и паты консоли - II выполняются по чертежам 353М.71.00.00СБ и 353М.70.00.00СБ Батайского энергомеханического завода „Трансэнергомонтаж". Болты закладных изделий увеличенной длины ℓ= 430 мм.

4. В местах установки закладных изделий в отверстия в етойках должны быть поетавлены изолирующие втулки из пплиэтилена (см. докум. 3.501.1-160.1-16).

5. Закладные изделия должны удовлетворять требованиям ТУ 35-1621-84 „Детали закладные арматровки железобетонных конических опор контактной сети электрифицированных железных дорог."

6. При закреплении узлов необходимо етрого следить за тем, чтобы специальные шайбы вогнутой поверхностью плотно прилегали к поверхноети бетона оли втулкам.

7. Гайки и контргайки узлов должны быть затянуты тарочным ключом. Шайбы после затяжки не должны иметь люфта.

Разраб.	Иванникова		
Пров.	Королёва		
Н.контр.	Осипенко		

3.501.1-160.8-ем8

Установка в стойках длиной 15,6 м закладных изделий для крепления консолей

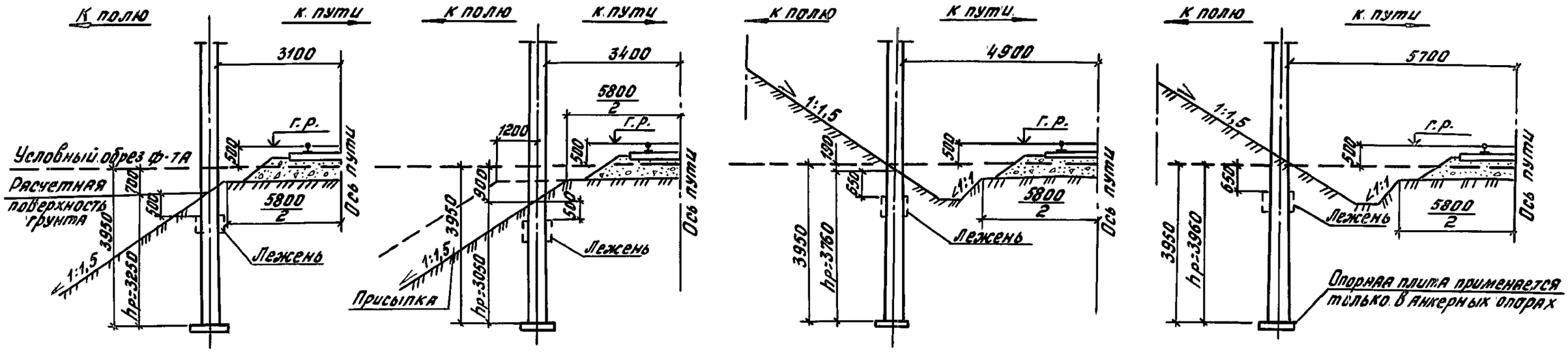
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Гипропромтранеетрой

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

24989-01 24

Копировал: Бар. Формат А3



Моменты $M^{н}_{гр}$ в кН·м на уровне условного обреза фундамента																										
Типы участков земляного полотна				Благоприятные																						
Место установки опор				Насыпь										Выемка												
Габарит установки, мм				3100 и с присыпкой - 3400					3480					4900						5700						
Направление действия нагрузки				к пути			к полю			к пути			к полю				к пути			к полю			к пути			к полю		
Условное расчетное давл. на грунт, МПа				0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20
Высота насыпи или глубина выемки	до 1м	без лежней		85	118	167	60	84	119	58	97	137	95	76	108	102	142	282	109	153	217	96	134	190	110	153	217
		с лежнем	Л-I	116	162	229	77	107	151	96	135	190	70	98	138	128	180	254	147	286	292	123	173	285	141	198	263
			Л-II	147	205	291	90	125	177	124	173	245	83	116	163	150	210	297	184	257	364	148	207	293	168	237	336
	от 1м до 2м	без лежней		71	99	140	39	54	76	58	81	115	35	48	68	103	144	204	112	166	221	105	146	207	125	176	249
		с лежнем	Л-I	97	136	192	49	68	97	81	113	160	45	62	88	130	182	258	150	210	298	134	188	267	162	226	301
			Л-II	124	173	245	58	80	114	104	146	206	53	74	104	152	212	301	188	263	372	161	225	319	194	272	305
	более 2м	без лежней		59	82	115	34	48	68	48	67	94	29	41	58	103	144	204	112	156	221	105	146	207	125	176	249
		с лежнем	Л-I	80	112	158	44	61	86	56	93	131	37	52	74	130	182	258	150	210	298	134	188	267	162	226	301
			Л-II	182	142	201	51	71	101	85	119	168	44	62	87	152	212	301	188	263	372	161	225	318	194	272	385

$h_р$ - расчетная глубина фундамента

Разраб.	Иванникова		3.581.1-160 8-СМ9
Рассчит.	Иванникова		
Пров.	Королева		Условия устновки опор длиной 13,6м при ширине земляного полотна 5,8 м
Н.контр.	Осипенко		Стадия Р; Лист 1; Листов 2; Гипропромтрансстрой

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

Копировал: Фар.

Формат А3

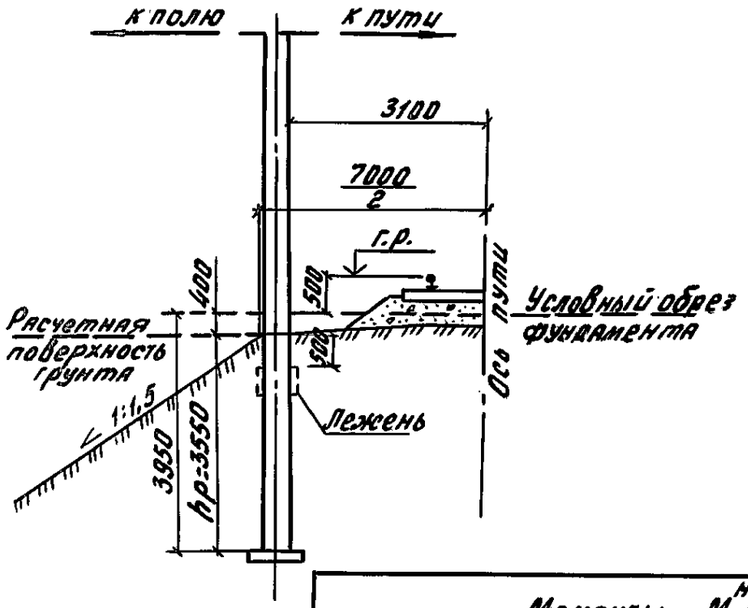
Моменты $M^{н}_{гр}$ в кН·м на уровне условного обреза фундамента

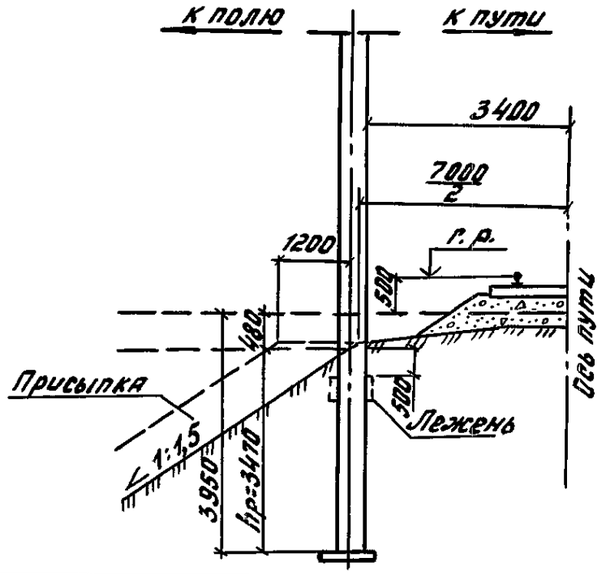
Типы участков земляного полотна				Условно-благоприятные														Неблагоприятные											
Место установки опор				На насыпь								Выемка						На насыпь						Выемка					
Габарит установки, мм				3100 и с присыпк.-3400				3400				4900				3700		3100 и с присыпк.-3400				3400				4900		5700			
Направление действия нагрузки				к пути		к полю		к пути		к полю		к пути		к полю		к пути		к полю		к пути		к полю		к пути		к полю		к пути		к полю	
Условное расчетное давл. на грунт, МПа				0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15
Высота насыпи или глубина выемки	до 1 м	без лежней		85	110	54	56	69	97	43	39	102	129	109	153	96	134	110	153	58	90			48	66			58	75	78	107	66	91	75	104
		с лежнем	Л-I	85	118	68	87	68	87	58	63	128	166	109	153	123	173	110	153	58	80	36	42	48	66			74	90	78	107	85	117	75	104
			Л-II	85	118	90	114	68	87	83	100	150	210	109	153	148	207	110	153	58	80	53	64	48	66	50	55	106	137	78	107	102	140	73	104
	от 1 м до 2 м	без лежней		71	99	39	54	58	81	35	39	102	129	112	156	105	106	125	176	49	68			41	56			58	75	79	109	72	99	86	119
		с лежнем	Л-I	71	99	49	69	58	81	45	62	130	166	112	156	135	188	125	176	49	68	34	42	41	56			74	90	79	109	92	123	86	119
			Л-II	71	99	58	80	58	81	53	74	152	212	112	156	161	225	125	176	49	68	40	55	41	56	37	50	107	137	79	109	111	153	86	119
	более 2 м	без лежней		59	82	34	48	48	67	29	39	102	129	112	156	125	149	125	176	40	56			33	45			58	75	79	109	72	99	86	119
		с лежнем	Л-I	59	82	44	61	48	67	37	52	130	166	112	156	135	108	125	176	40	56	30	41	33	45			74	90	79	109	92	123	86	110
			Л-II	89	82	51	71	48	67	44	62	152	212	112	156	161	225	125	176	40	56	35	49	39	45	31	42	107	137	79	109	111	153	86	119

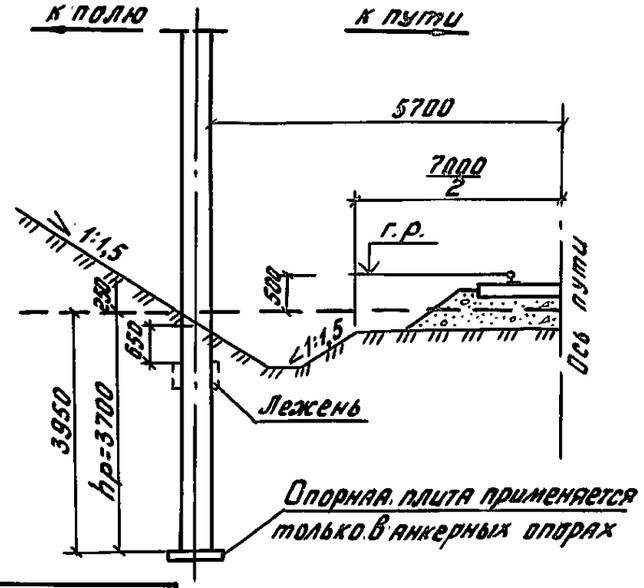
▨ — Опоры не проходят по условиям устойчивости; рекомендуется применять стойки длиной 15,6 м с заглублением 5,0 м.

1. На условно-благоприятных и неблагоприятных участках не рекомендуется применять лежни со стороны пути на насыпях и со стороны откоса в выемках.
2. Указания по установке опор в грунте см. докум. 3.501.1-160.0-СМ6.

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







Моменты $M^{н}_{гр}$ в кН·м на уровне условного обреза фундамента																					
Типы участков земляного полотна				Благоприятные																	
Место установки опор				Насыпь												Выемка					
Габарит установки, мм				3100 и с присыпкой - 3400						3400						5700					
Направление действия нагрузки				к пути			к полю			к пути			к полю			к пути			к полю		
Условное расчетное давление на грунт, МПа				0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20
Высота насыпи или глубина выемки	до 1м	без лежней		90	137	193	67	94	133	84	117	165	64	89	127	91	127	181	100	140	198
		с лежнем	Л-I	127	177	251	86	120	170	111	177	219	81	113	169	115	161	229	135	189	267
			Л-II	153	214	303	102	143	202	136	190	269	94	131	185	135	189	267	169	237	335
	от 1м до 2м	без лежней		82	115	163	49	68	96	70	98	139	43	60	84	94	131	185	104	146	207
		с лежнем	Л-I	107	149	211	62	87	129	93	149	184	54	75	106	118	166	235	141	197	279
			Л-II	128	180	255	74	103	146	114	160	226	62	87	129	139	194	274	177	247	350
	более 2м	без лежней		68	97	137	44	61	87	58	81	115	39	55	77	94	131	185	104	146	207
		с лежнем	Л-I	90	125	178	56	79	97	77	123	183	49	69	97	118	166	235	141	197	279
			Л-II	108	152	215	67	93	132	95	133	188	57	80	113	139	194	274	177	247	350

$h_р$ – расчетная глубина фундамента

Разраб.	Иванникова	
Рассчит.	Иванникова	
Пров.	Королева	
Н. контр.	Осипенко	

3.501-1-160.0-СМ10

Условия установки опор длиной 13,6 м при ширине земляного полотна 7,0 м

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Гипропромтрансстрой

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

Копировал: Бар.

Формат А3

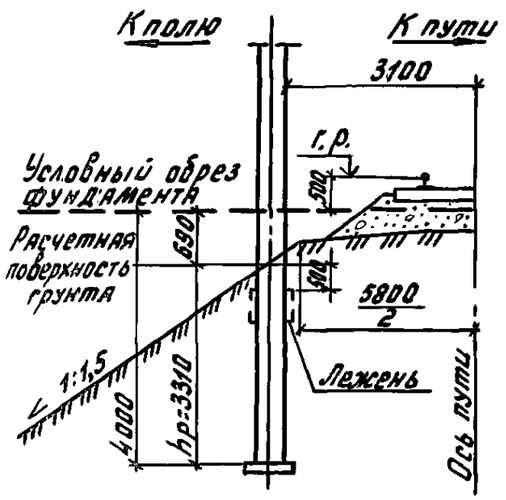
Моменты $M^{н}_{гр}$ в кН·м на уровне условного обреза фундамента																													
Типы участков земляного полотна				Условно-благоприятные												Неблагоприятные													
Места установки опор				Насыпь								Выемка				Насыпь								Выемка					
Габарит установки, мм				3100 и с присыпкой 3400				3400				5700				3100 и с присыпкой 3400				3400				5700					
Направление действия нагрузки				к пути		к полю		к пути		к полю		к пути		к полю		к пути		к полю		к пути		к полю		к пути		к полю			
Условное расчетное давление на грунт, МПа				0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15		
Высота насыпи или глубина выемки	до 1 м	без лежней		98	137	67	89	84	117	64	74	91	127	100	140	67	93	///	37	58	79	29	36	55	69	68	95		
		с лежнем	Л-I	98	137	86	111	84	117	81	105	115	159	100	140	67	93	60	59	58	79	39	51	77	94	69	95		
			Л-II	98	137	102	143	84	117	84	131	135	189	100	140	67	93	71	91	58	79	63	80	93	122	69	95		
	от 1 м	без лежней		82	115	49	68	70	98	43	60	94	131	104	148	57	78	///	37	48	67	29	36	55	69	72	99		
		с лежнем	Л-I	82	115	62	67	70	98	54	75	118	159	104	146	57	78	43	59	48	67	36	50	77	94	72	99		
			Л-II	82	115	74	103	70	98	62	87	139	194	104	146	57	78	51	70	48	67	42	57	96	122	72	99		
	более 2 м	без лежней		69	97	44	61	58	91	39	55	94	131	104	146	48	66	///	37	40	55	29	36	55	69	72	99		
		с лежнем	Л-I	69	97	56	79	58	81	49	69	118	159	104	146	48	66	39	54	40	55	33	46	77	94	72	99		
			Л-II	69	97	67	93	58	81	57	80	139	194	104	146	48	66	46	64	40	55	38	53	96	122	72	99		

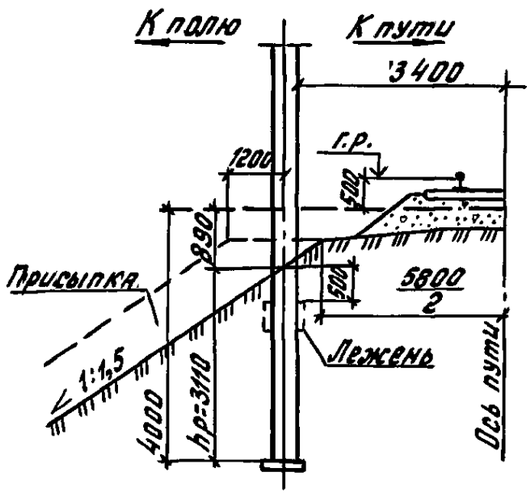
/// — Опоры не проходят по условиям устойчивости

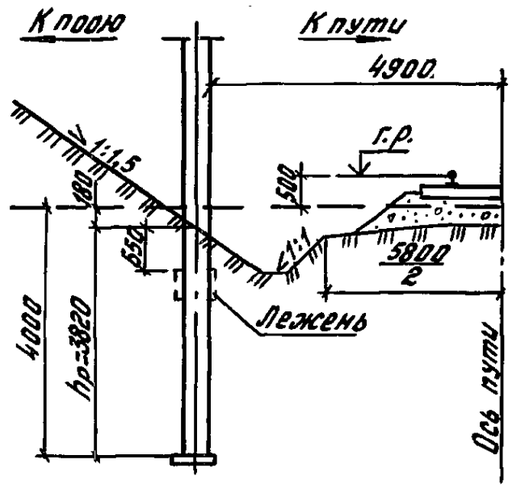
1. На условно-благоприятных и неблагоприятных участках не рекомендуется применять лежни со стороны пути на насыпях и со стороны откоса в выемках.
2. Указания по установке опор в грунте см. докум. 3.501.1-160.0-СМ6

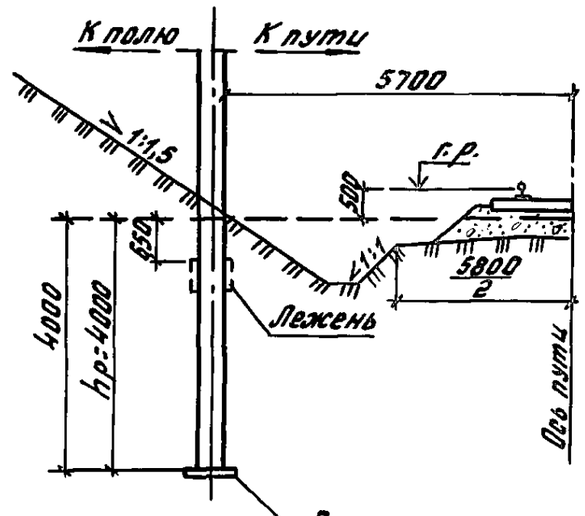
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Копировал: Бар. 24989-01 28 Формат А3









Моменты $M^{к}_{гр}$, кН·м, на уровне условного обреза фундамента																										
Типы участков земляного полотна			Благоприятные																							
Место установки опор			Насыпь										Выемка													
Габарит установки, мм			3100 и с присыпной - 3400			3400							4000						5700							
Направление действия нагрузки			К пути			К полю			К пути			К полю			К пути			К полю			К пути			К полю		
Условное расчётное давление на грунт, МПа			0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20
Высота насыпи или глубина выемки	до 1 м	без лежней	93	129	182	61	95	134	76	105	149	62	86	121	106	148	209	120	167	236	114	159	225	130	182	257
		с лежнем Л-I	125	174	245	85	118	167	104	144	203	78	108	152	132	184	260	168	220	311	145	202	286	166	232	327
		с лежнем Л-II	158	223	310	99	138	194	133	185	261	91	127	179	162	213	300	196	273	386	172	240	340	198	276	390
	от 1 м до 2 м	без лежней	78	108	153	44	61	86	64	89	125	40	55	77	110	153	216	127	177	251	121	169	238	144	201	284
		с лежнем Л-I	105	146	206	55	76	107	88	122	171	50	69	97	137	190	269	168	234	331	154	215	304	183	255	361
		с лежнем Л-II	132	185	261	64	89	125	112	156	220	58	81	114	183	220	312	208	290	411	183	256	361	218	304	430
	более 2 м	без лежней	64	89	126	39	54	76	92	73	102	33	46	65	110	153	216	127	177	251	121	169	239	144	201	284
		с лежнем Л-I	86	120	170	49	68	95	72	100	140	42	58	82	137	190	269	168	234	331	154	215	304	183	255	361
		с лежнем Л-II	109	152	215	56	79	111	92	127	180	48	68	96	158	220	312	208	290	411	183	256	361	218	304	430

$h_р$ - расчетная глубина фундамента

Разраб.	Иванникова		
Рассчит.	Иванникова		
Пров.	Королёва		
Н. контр.	Осипенко		

3.501.1-160.0-СМ11

Условия установки опор длиной 15,6 м при ширине земляного полотна 5,8 м

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

Гипроаромтранспстрой

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

Копировал: Сбар. Формат А3

Моменты $M^{N}_{гр}$, кНм на уровне условного обреза фундамента

Типы участков земляного полотна			Условно-благоприятные														Неблагоприятные													
Место установки опор			Насыпь								Выемка						Насыпь								Выемка					
Габарит установки, мм			3100 и с присыпкой - 3400				3400				4900				5700		3100 и с присыпкой - 3400				3400				4900				5700	
Направление действия нагрузки			к пути		к полю		к пути		к полю		к пути		к полю		к пути		к полю				к пути		к полю		к пути		к полю		к пути	
Условное расчетное давление на грунт, МПа			0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15
Высота насыпи или глубина выемки	до 1 м	без лежней	93	129	61	67	76	106	44	49	106	147	120	167	114	159	131	182	65	88					53	73			60	78	83	114	79	96	90	124
		с лежнем Л-I	93	129	80	85	76	106	64	72	132	184	120	167	145	202	131	182	65	88	35	39	53	73			86	111	83	114	100	129	90	124
		с лежнем Л-II	93	129	99	130	76	106	91	106	152	213	120	167	152	241	131	182	65	88	65	74	53	73	49	53	105	140	83	114	119	164	90	124
	от 1 м до 2 м	без лежней	78	108	44	61	64	89	40	49	110	147	127	177	121	169	144	201	54	74			45	61			60	78	88	121	83	96	100	137
		с лежнем Л-I	78	108	55	76	64	89	50	69	137	184	127	177	154	208	144	201	54	74	35	39	45	61			86	111	88	121	106	129	100	137
		с лежнем Л-II	78	108	64	89	64	89	58	81	158	221	127	177	183	256	144	201	54	74	44	61	45	61	41	53	109	140	88	121	126	173	100	137
	более 2 м	без лежней	64	89	39	54	52	73	33	46	110	147	127	177	121	169	144	201	45	61			37	50			60	78	88	121	83	96	100	137
		с лежнем Л-I	64	89	49	68	52	73	42	58	137	184	127	177	154	208	144	201	45	61	34	39	37	50			86	111	88	121	106	129	100	137
		с лежнем Л-II	64	89	56	79	52	73	49	68	158	221	127	177	183	256	144	201	45	61	39	54	37	50	34	47	109	140	88	121	126	173	100	137

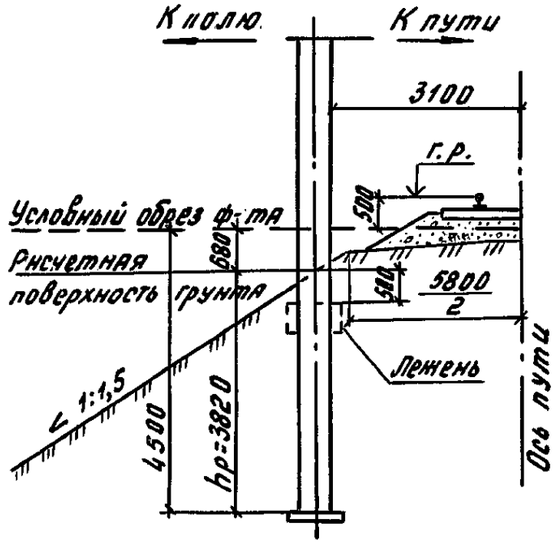
▨ — Опоры не проходят по условиям устойчивости, рекомендуется увеличение заглубления до 5,0 м.

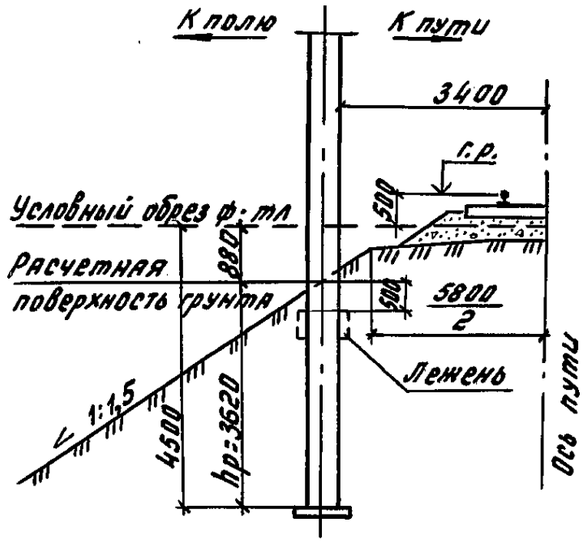
1. На условно-благоприятных и неблагоприятных участках не рекомендуется применять лежни со стороны пути на насыпях и со стороны откоса в выемках.
2. Указания по установке опор в грунте см. докум. 3.501.1-160.0-СМ6.

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

Копировал: Бар. 24989-01 30 Формат А3

Библиотека типовых проектов http://elektropostavka.ru/



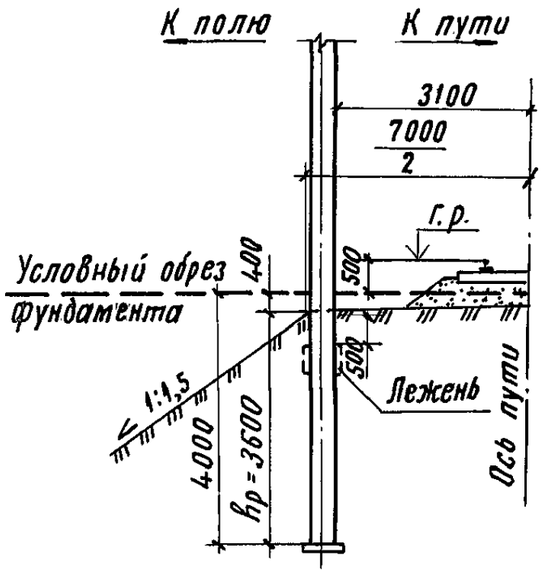


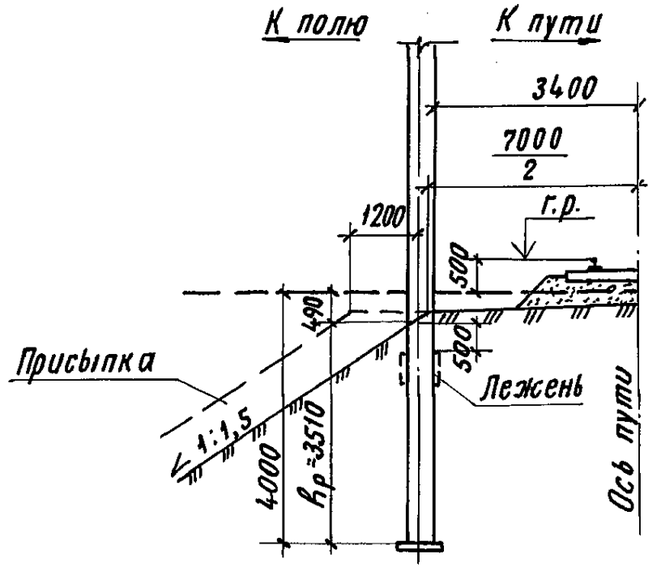
Моменты $M^{н}_{гр}$ в кН·м на уровне условного обреза фундамента

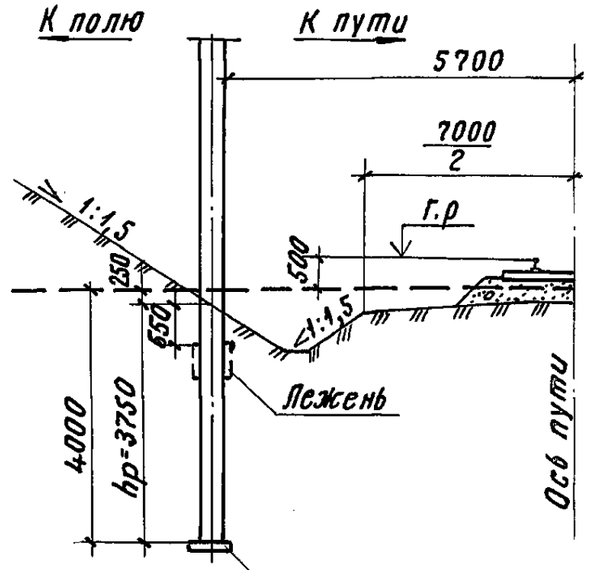
Типы участков земляного полотна				Благоприятные												Условно-благоприятные								Неблагоприятные							
Место установки опор				Насыпь												Насыпь								Насыпь							
Габарит установки, мм				3100						3400						3100				3400				3100				3400			
Направление действия нагрузки				к пути			к полю			к пути			к полю			к пути		к полю		к пути		к полю		к пути		к полю		к пути		к полю	
Условное расчетное давление на грунт, МПа				0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,10	0,13	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,13	0,10	0,15	0,10	0,15
Высота насыпи или глубина выемки	до 1м	без лежней		138	192	271	103	144	203	116	160	226	94	132	185	138	192	103	126	115	160	86	98	95	131	51	57	80	109	38	40
		с лежнем	Л-I	180	282	356	125	175	247	152	212	299	116	161	228	138	192	125	151	115	160	99	123	95	131	66	83	80	109	57	66
			Л-II	222	310	438	142	198	280	189	264	373	132	184	260	138	192	142	198	115	160	132	199	95	131	97	112	80	109	80	97
	от 1м до 2м	без лежней		118	166	234	71	99	140	99	138	195	66	91	129	119	166	71	99	99	138	66	91	82	113	49	57	69	94	38	40
		с лежнем	Л-I	156	217	307	86	120	170	131	183	259	80	112	158	119	166	86	120	99	130	80	112	82	113	60	82	69	94	56	66
			Л-II	132	268	378	98	136	193	164	228	323	92	128	180	119	166	98	136	99	138	92	188	82	113	68	93	68	94	63	87
	более 2м	без лежней		94	130	184	57	79	112	78	109	154	50	69	90	94	130	57	79	78	109	60	69	65	89	39	54	54	74	34	40
		с лежнем	Л-I	122	171	242	69	97	136	104	144	204	61	85	120	94	130	69	97	78	109	61	85	65	89	48	66	54	74	42	68
			Л-II	151	211	298	78	109	154	129	180	254	89	97	137	94	130	78	109	78	109	69	97	65	89	54	75	54	74	49	66

1. Увеличение заглубления опор до 5,0м от уровня головки рельса по условиям устойчивости требуется на неблагоприятных участках.
2. На условно-благоприятных и неблагоприятных участках не рекомендуется применять лежни со стороны пути на насыпях и со стороны откоса в выемках.
3. hр - расчетная глубина фундамента

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







Опорная плита применяется только в анкерных опорах.

Моменты $M^{н}_{гр.}$ 6 кН·м на уровне условного обреза фундамента																						
Типы участков земляного полотна			Благоприятные																			
Место установки опор			Насыпь										Выемка									
Габарит установки, мм			3100 и с приёмкой 3400						3400				5700									
Направление действия нагрузки			к пути			к полю			к пути			к полю				к пути			к полю			
Условное расчетное давление на грунт, МПа			0,1	0,15	0,2	0,1	0,15	0,2	0,1	0,15	0,2	0,1	0,15	0,2	0,1	0,15	0,2	0,1	0,15	0,2		
Высота насыпи или глубина выемки	до 1м	без лежней	111	154	217	79	110	155	95	133	187	75	105	148	103	143	203	115	160	225		
		с лежнем Л-I	141	197	278	99	138	195	124	173	244	93	130	183	128	179	253	151	211	298		
		с лежнем Л-II	169	236	333	116	162	229	151	211	298	107	150	211	149	208	294	188	263	371		
	от 1м до 2м	без лежней	93	130	183	57	79	111	80	111	157	50	70	98	106	148	208	121	169	239		
		с лежнем Л-I	119	166	234	71	99	140	104	145	204	62	86	122	132	184	260	160	224	316		
		с лежнем Л-II	143	193	281	84	117	165	127	177	250	71	99	140	153	214	302	200	278	394		
	более 2м	без лежней	78	109	153	51	71	100	66	92	130	46	64	90	106	148	208	121	169	239		
		с лежнем Л-I	100	139	196	64	89	126	86	120	169	56	79	111	132	184	260	160	224	316		
		с лежнем Л-II	119	166	235	75	105	148	105	147	207	65	91	128	153	214	302	200	278	394		

$h_р$ - расчетная глубина фундамента

Разраб.	Иванникова	
Рассчит.	Иванникова	
Проверил	Королёва	
Н.контр.	Осипенко	

3.501.1-160.0-СМ12

Условия установки опор длиной 15,6м про ширине земляного полотно 7,0м

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Гипропромтранссстрой

Инв.N подл. | Подпись и дата | Взам. инв.N

Моменты $M^{н}_{гр.}$ в кНм на уровне условного обреза фундамента																									
Типы участков земляного полотна				Условно-благоприятные												Неблагоприятные									
Место установки опор				Насыпь						Выемка				Насыпь						Выемка					
Габарит установки, мм				3100 и с присыпкой 3400				3400				5700				3100 и с присыпкой 3400				3400				5700			
Направление действия нагрузки				к пути		к полю		к пути		к полю		к пути		к полю		к пути		к полю		к пути		к полю		к пути		к полю	
Условное расчетное давление на грунт, МПа				0,1	0,15	0,1	0,15	0,1	0,15	0,1	0,15	0,1	0,15	0,1	0,15	0,1	0,15	0,1	0,15	0,1	0,15	0,1	0,15	0,1	0,15
Высота насыпи или глубина выемки	до 1 м	без лежней		111	154	79	101	95	133	75	87	93	121	116	169	77	105	38	42	66	90		37	42	58	79	109
		с лежнем	Л-I	111	154	99	120	95	133	95	114	121	151	115	160	77	105	92	65	66	90	48	59	71	87	79	109
			Л-II	111	154	116	162	95	135	107	150	149	193	115	168	77	105	88	97	66	90	71	81	101	125	79	109
	от 1 м до 2 м	без лежней		83	130	57	79	80	111	50	70	93	121	121	169	65	89	36	42	55	75		57	42	59	84	116
		с лежнем	Л-I	93	130	71	99	80	111	62	86	121	151	121	169	65	89	49	65	55	75	43	58	71	87	84	116
			Л-II	83	130	84	117	80	111	71	99	133	198	121	168	65	89	58	83	55	75	49	57	101	125	84	116
	более 2 м	без лежней		78	100	51	71	66	92	46	64	93	121	121	169	54	74	35	42	45	53		57	42	59	84	116
		с лежнем	Л-I	78	109	64	89	66	92	56	78	121	151	121	169	54	74	44	61	46	53	39	58	71	87	84	116
			Л-II	79	108	75	105	66	92	66	81	133	198	121	169	54	74	52	75	46	63	45	61	101	125	84	116

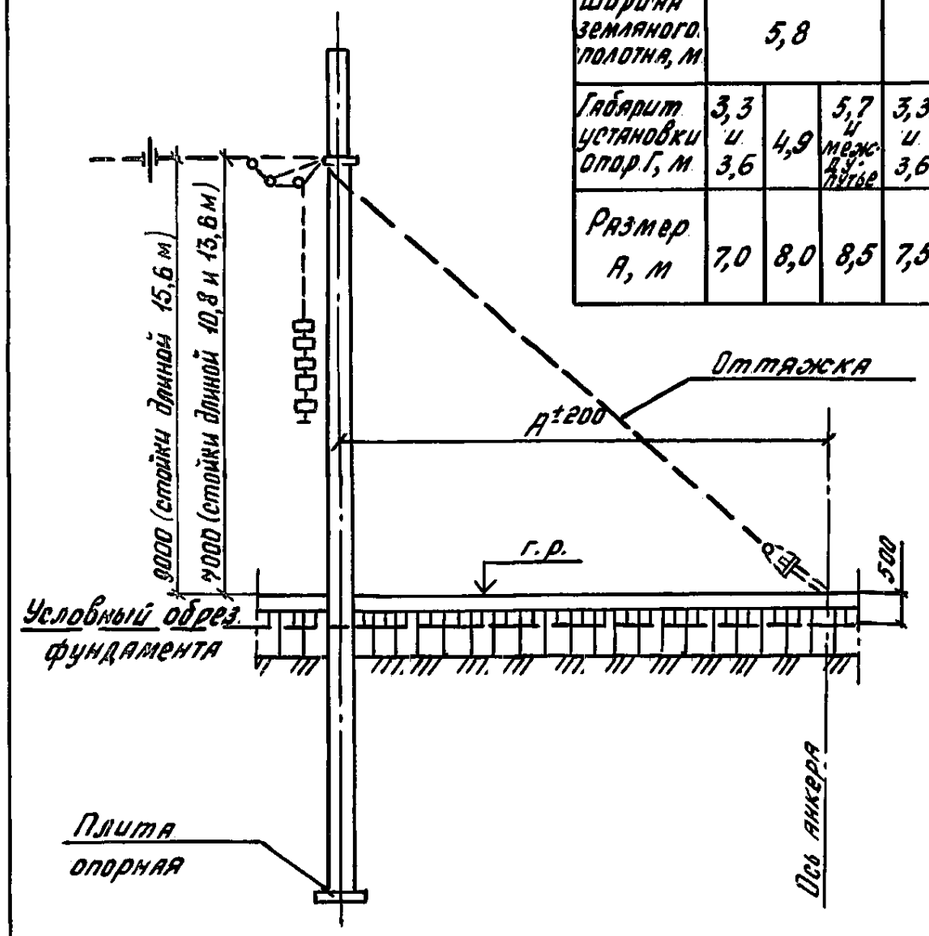
▨ — Опоры не проходят по условиям устойчивости

На условно-благоприятных и неблагоприятных участках не рекомендуется применять лежни со стороны пути на насыпях и со стороны откоса в выемках.

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

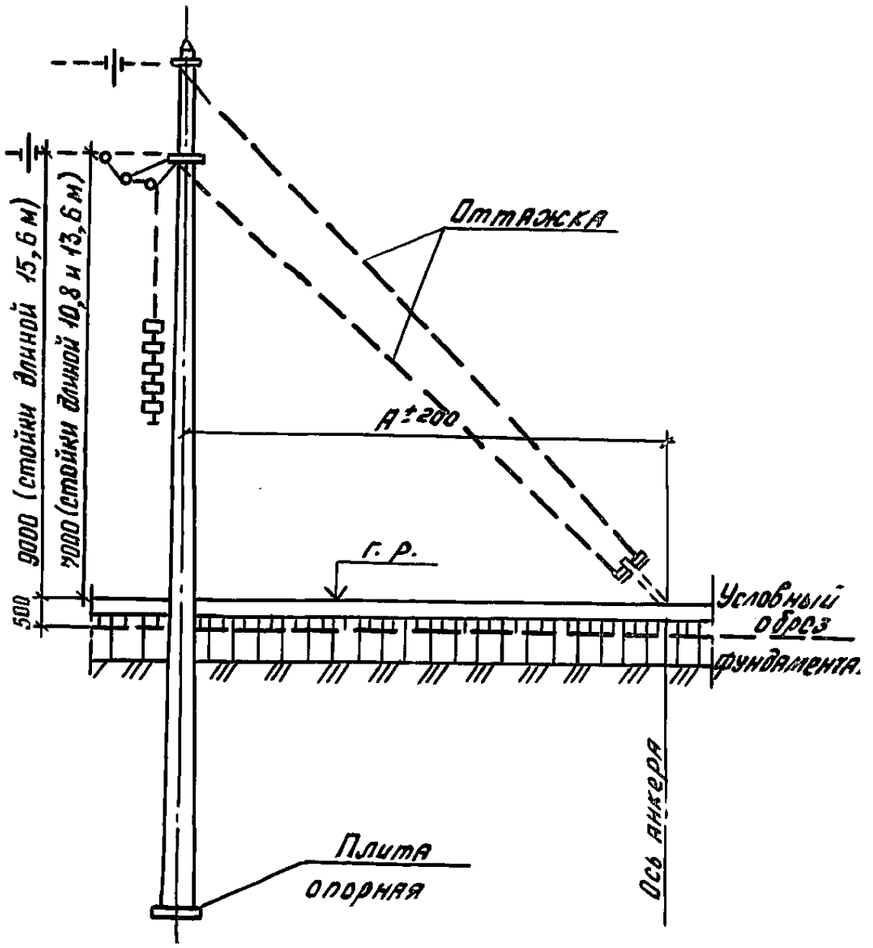
Копировал: Бобр. 24989-01 33 Формат А3

Рис. 1



Тип анкера	Трехлучевой						Стоечный				Свайный			
Ширина земляного полотна, м	5,8			7,0			5,8		7,0		5,8.		7,0	
Габарит установки опор Г, м	3,3 и 3,6	4,9	5,7 и межд. пути	3,3 и 3,6	5,7	Межд. пути	5,7	3,6 Насыпь с прис. и межд.	5,7	3,6 Насыпь с прис. и межд.	3,4 и 3,6	4,9 и 5,7	3,4 и 3,6	5,7.
Размер А, м	7,0	8,0	8,5	7,5	8,0	8,5.	8,5	8,0	8,5	8,0	8,0	8,5	8,0	8,5

Рис. 2



Марки опорных плит									
Нормативное усилие в оттяжках, кН	16,0			37,0			50,0		
Натяжение анкеруемых проводов, кН	12,0			27,0			40,0		
Условное расчетное давление на грунт, МПа	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20
Типы опор: Неразделыные с одиночными стойками	—			ОП1 или ОП2			ОП1 или ОП2		
Типы опор: Неразделыные со спаренными стойками	—			ОО3			ОП3		
NN рисунков	1			1			2		

1. В анкерных опорах могут применяться анкера трехлучевые, стоечные и свайные по серии 3.501.1-149; стойки опор одиночные или спаренные
2. Анкеровка цепной подвески и других проводов выполняется по серии 7.501-1„Контактная сеть электрифицированных железных дорог и воздушные линии на опорах контактной сети" вып. 14, разработанной Трансэлектропроектом.
3. Указания по выбору несущей способности стоек см. докум. О-СМ2.
4. Установку анкеров рекомендуется производить в направлении анкеруемых проводов.

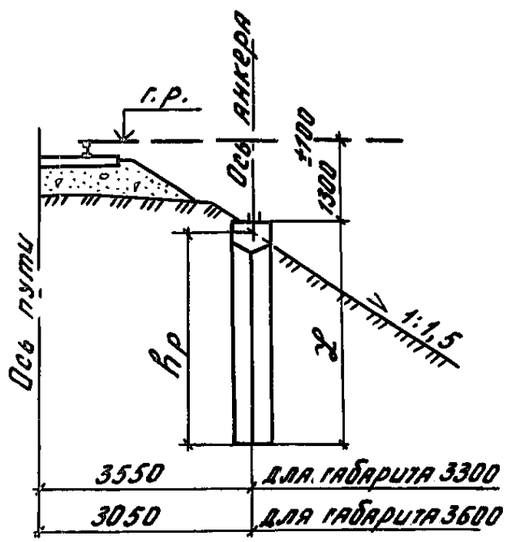
Разраб.	Иванникова		3.501.1-160.0-СМ13
Рассчит.	Иванникова		
Пров.	Королёва		Опора анкерная
Н. контр.	Осипенко		Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
			Гипропромтрансстрой

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

24989-01 34 Копировал: Сар. Формат А3

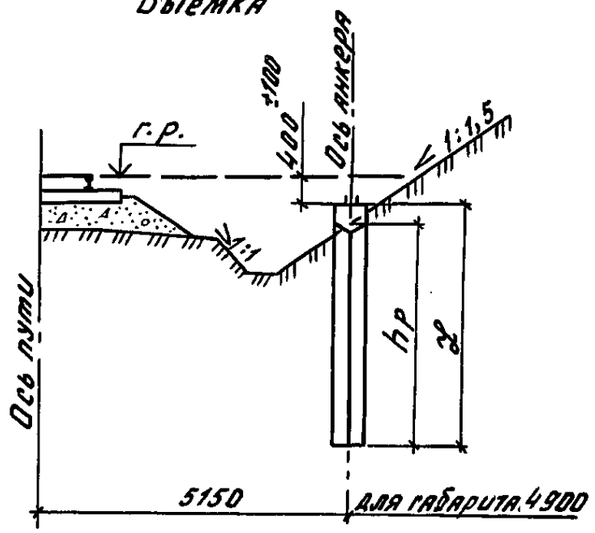
Ширина земляного полотна 5,8 м

Насыпь



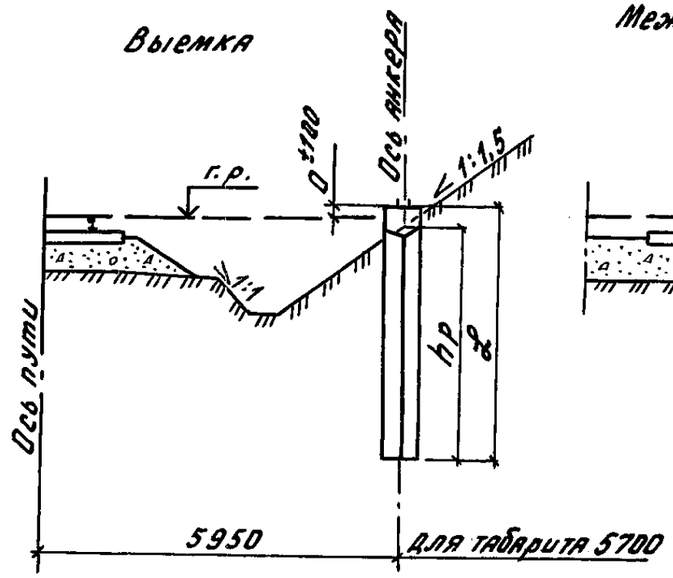
Размеры, мм		
Габарит	ℓ	hр
3300	4000	3970
	4500	4470
3600	4000	3770
	4600	4270

Выемка



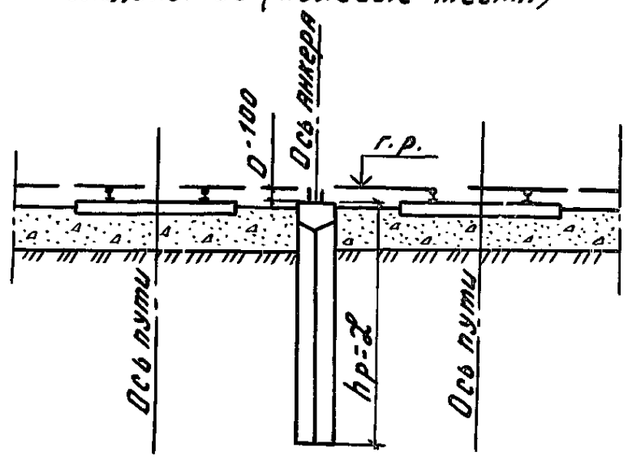
Размеры, мм	
ℓ	hр
4000	3730
4500	4230

Выемка



Размеры, мм	
ℓ	hр
4000	3870
4500	4370

Междупутье (нулевые места)



Нормативные усилия в оттяжках по условиям заделки анкера в грунте, кН							
Место установки анкеров	Габарит, мм	Тип анкера					
		ТА-4,0			ТА-4,5		
		Условное расчетное давление на грунт, МПа					
		0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20
Насыпь	3300	55	70		70		
	3600	46	64	68	60	70	
Междупутье		56	70		70		
Выемка	4900	45	62	66	58	70	
	5700	51	69		65	70	

ℓ – длина анкера

hр – расчетная глубина анкера

Разраб.	Иванникова		
Рассчит.	Иванникова		
Пров.	Королёвн		
Н. контр.	Осипенко		

3.581.1-160.0-СМ14.

Условия установки трехлучевых анкеров

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Гипропромтрансстрой

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

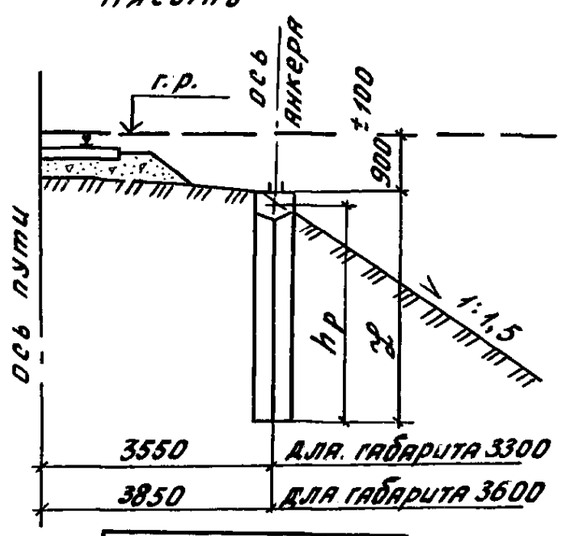
24989-01 35

Копировал: Бар.

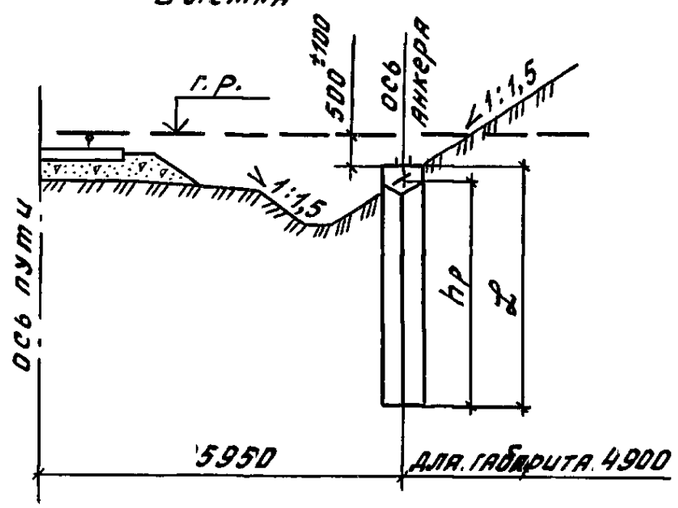
Формат А3

Ширина земляного полотна 7,0 м

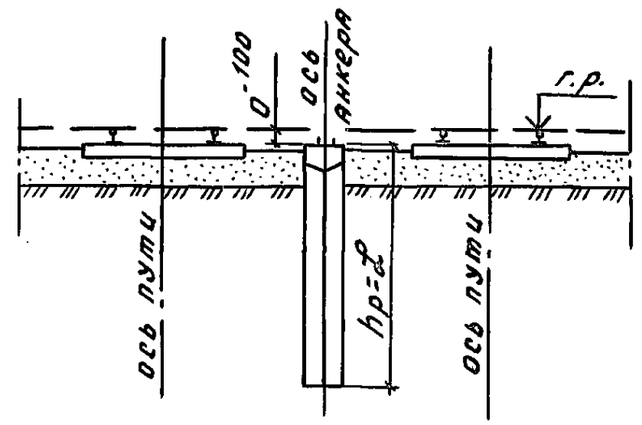
Насыпь



Выемка



Междупутье (нулевые места)



Размеры, мм		
Габарит	ℓ	hр
3300	4000	3970
	4500	4470
3600	4000	3770
	4500	4270

Размеры, мм	
ℓ	hр
4000	3770
4500	4270

1. Данный тип анкеров устанавливать только на благоприятных участках земляного полотна.
2. Антикоррозийная защита поверхности анкеров должна быть выполнена пропиткой горячим битумом, петролитумом, а в сильно агрессивных средах – нанесением эпоксидных покрытий.
3. Вид покрытия указывается в заказных спецификациях.
4. Конструкция трехлучевых анкеров приведена в серии 3.501.1-149, выпуск 1-1.

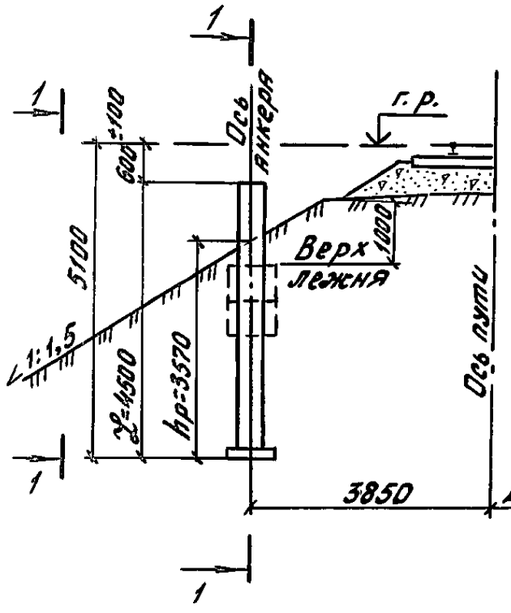
Нормативные усилия в оттяжках по условиям заделки анкера в грунте, кН

Место установки анкеров	Габарит, мм	Тип анкера					
		ТА-4,0			ТА-4,5		
		Условное расчетное давление на грунт, МПа					
		0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20
Насыпь	3300	55	70		70		
	3600	46	64	68	60	70	
Междупутье		56	70		70		
Выемка	5700	46	64	68	60	70	

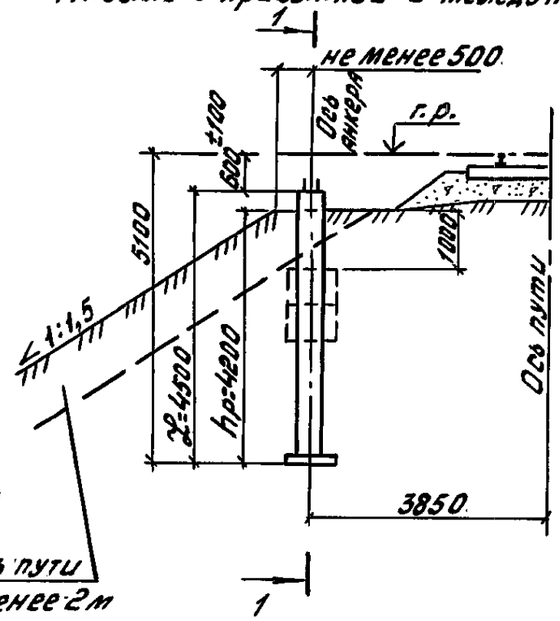
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Ширина земляного полотна 5,8 м

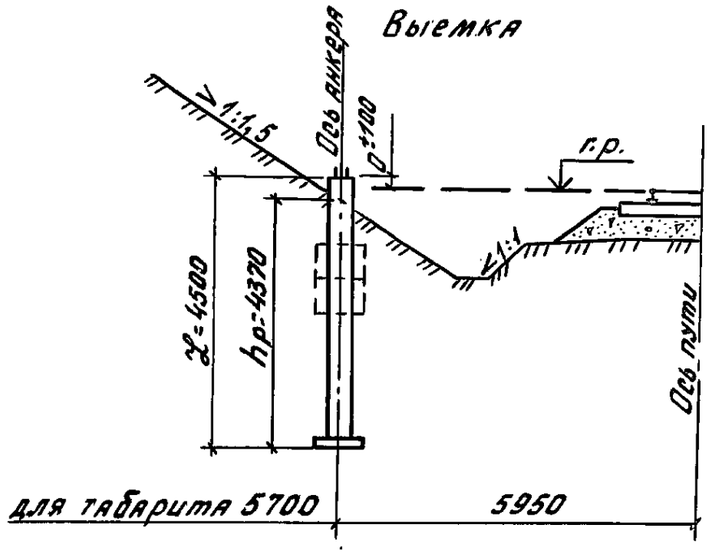
Насыпь



Насыпь с присыпкой и междупутье

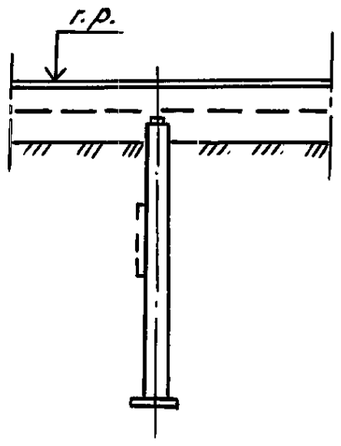


Выемка

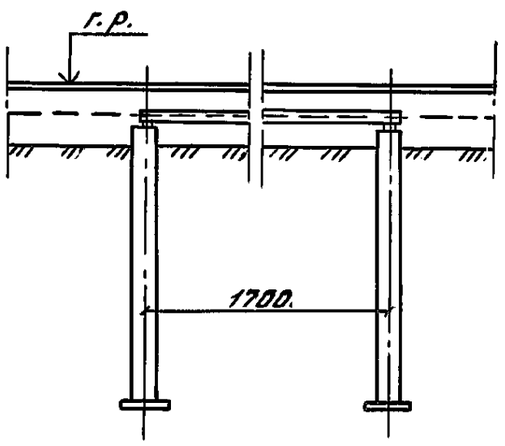


1 - 1

С одиночным анкером



Со спаренными анкерами



Нормативные усилия в оттяжках по условиям заделки анкера в грунте, кН

Место установки анкеров и габарит, мм			Условно благоприятные участки				Неблагоприятные участки			
			Тип анкера							
			СА-4,5-1		СА-4,5-2		СА-4,5-1		СА-4,5-2	
			Условное расчетное давление на грунт, МПа							
			0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15
Насыпь, габарит 3600	без лежней		22	32	22	32	Не обеспечивается устойчивость на выпучивание		15	21
	с лежнем	1-Л-III	27	38	27	38			18	25
		2-Л-III	31	44	31	44			21	30
Насыпь с присыпкой и междупутье	без лежней		38	54	38	54	25	55	25	35
	с лежнем	1-Л-III	46	58	46	61	31	43	31	43
		2-Л-III	52	58	52	61	36	49	36	49
Выемка, габарит 3700	без лежней		43	59	43	61	29	40	29	40
	с лежнем	1-Л-III	51	59	51	62	34	48	34	48
		2-Л-III	58	59	58	62	40	55	40	55

Разраб.	Иванникова		3.501.1-160.0-0М15
Рассчит.	Иванникова		
Пров.	Королёва		Условия установки стоечных анкеров
Н. контр.	Осипенко		Стадия Р; Лист 1; Листов 2
			Гипропромтрансстрой

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

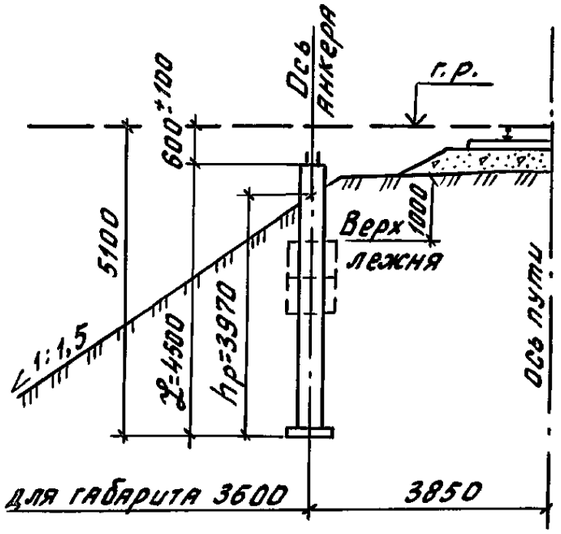
24989-01 37

Копировал: Бобр.

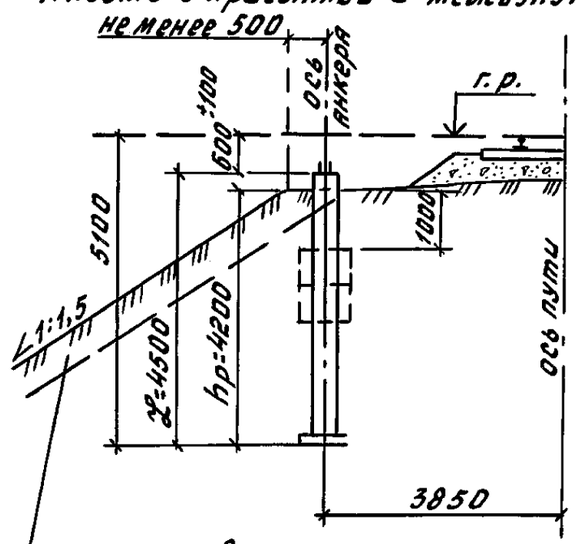
Формат А3

Ширина земляного полотна 7,0 м

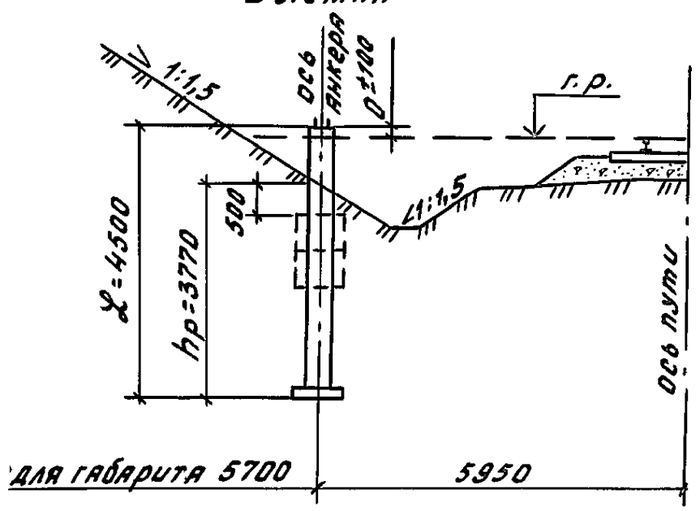
Насыпь



Насыпь с присыпкой и междупутье



Выемка



Нормативные усилия в оттяжках по условиям заделки анкера в грунте, кН

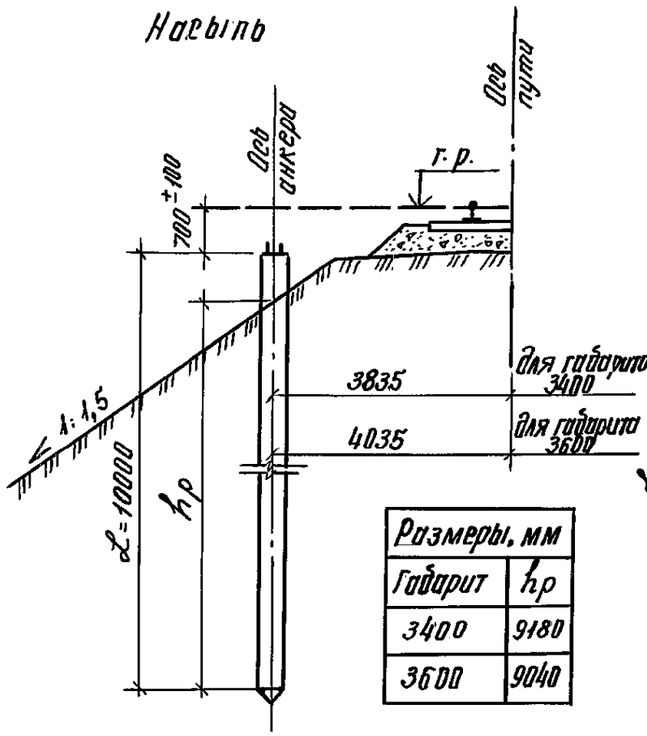
Место установки анкеров и габарит, мм			Условно-благоприятные участки				Неблагоприятные участки			
			Тип анкера							
			СА-4,5-1		СА-4,5-2		СА-4,5-1		СА-4,5-2	
			Условное расчетное давление на грунт, МПа							
			0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15
насыпь, габарит 3600	без лежней		31	45	31	45	21	30	21	30
	с лежнем	1-Л-III	38	34	38	54	26	35	26	35
		2-Л-III	44	35	44	38	30	42	30	42
насыпь с присыпкой и междупутье	без лежней		38	34	38	54	25	35	25	35
	с лежнем	1-Л-III	46	58	46	61	31	43	31	43
		2-Л-III	52	58	58	61	35	49	36	49
Выемка, габарит 5700	без лежней		27	38	27	38	18	25	18	25
	с лежнем	1-Л-III	30	43	30	43	20	28	20	28
		2-Л-III	35	50	35	50	24	34	24	34

1. На схемах условно показана установка 2 лежней.
2. Во всех случаях, когда усилие в оттяжках превышает приведенное в таблице, устанавливаются спаренные анкеры СА-4,5-1 без лежней.
3. Устойчивость анкеров на выпучивание обеспечивается проведением противопучинных мероприятий.
4. Лежни устанавливаются вплотную к стойке анкера без крепления просвлокой. При засыпке котлованов грунт должен измельчаться и тщательно уплотняться, при этом отход лежня от стойки анкера не допускается.
5. Антикоррозийная защита поверхности анкеров должна быть выполнена пропиткой горячим битумом, петролатумом, а в сильно-агрессивных средах нанесением эпоксидных покрытий.
6. Вид покрытия указать в заказных спецификациях.

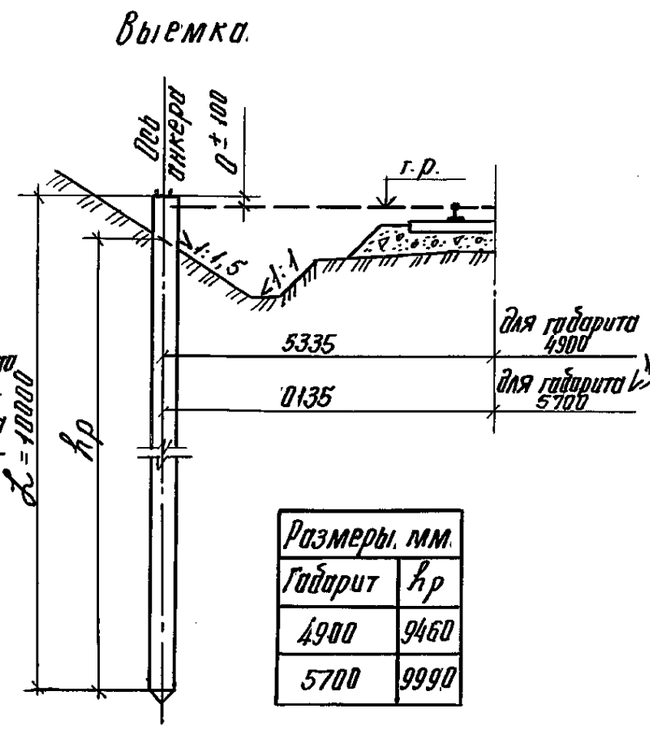
Конструкция стоечных анкеров приведена в серии 3.301.1-149, выпуск 1-1.

7. ℓ - длина анкера
8. hр - расчетная глубина анкера

Ширина земляного полотна 5,8 м

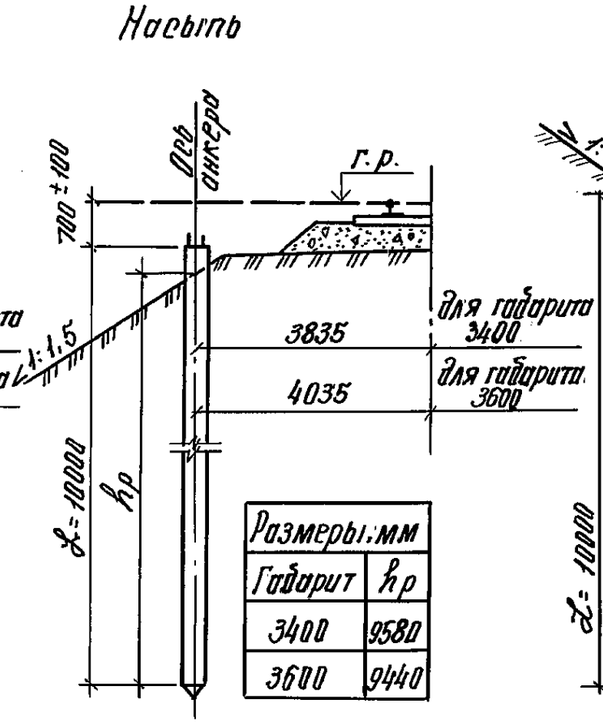


Размеры, мм	
Габарит	hp
3400	9180
3600	9040

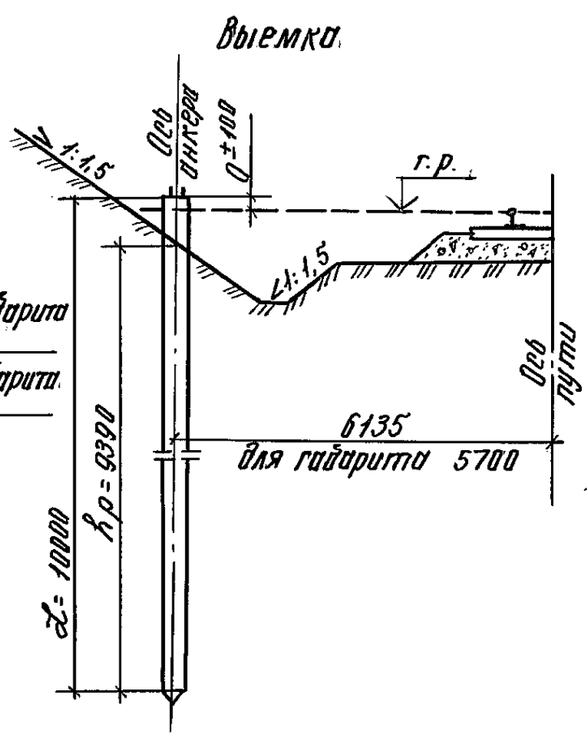


Размеры, мм	
Габарит	hp
4900	9460
5700	9990

Ширина земляного полотна 7,0 м



Размеры, мм	
Габарит	hp
3400	9580
3600	9440



Нормативные усилия в оттяжках по условиям заделки анкера в грунте, кН						
Ширина земляного полотна	Места установки анкеров	Габарит, мм	Условно-благоприятные уч-ки		Неблагоприятные уч-ки	
			тип анкера			
			СА-10		СА-10	
			Условное расчетное давление на грунт, МПа			
			0,1	0,15	0,1	0,15
5,8 м	насыпь	3400	65	70	Не обеспечивается устойчивость на выпучивание	61
		3600	63	70		59
	выемка	4900	68	70	46	65
		5700	70		52	70
7,0 м	насыпь	3400	70		Не обеспечивается устойчивость на выпучивание	66
		3600	68	70		64
	выемка	5700	68	70	45	64

1. Свайные анкеры применяются в случаях, когда устройство присыпки насыпи невозможно или технически нецелесообразно, а также при сложных геологических условиях в соответствии с ВСН 12-82.
2. Расчетная сила выпучивания в насыпи - не более 150 кН на условно-благоприятных участках и 200 кН на неблагоприятных участках, в выемке - не более 100 кН на условно-благоприятных участках и 150 кН на неблагоприятных участках.
3. Глубина забивки свайного анкера по условиям устойчивости на выпучивание должна быть не менее указанной на чертеже.
Возможность применения свайных анкеров должна быть проверена пробной забивкой свай.
4. Конструкция свайных анкеров приведена в серии 3.501.1-149, выпуск 1-1.
5. L - длина анкера
6. hp - расчетная глубина анкера

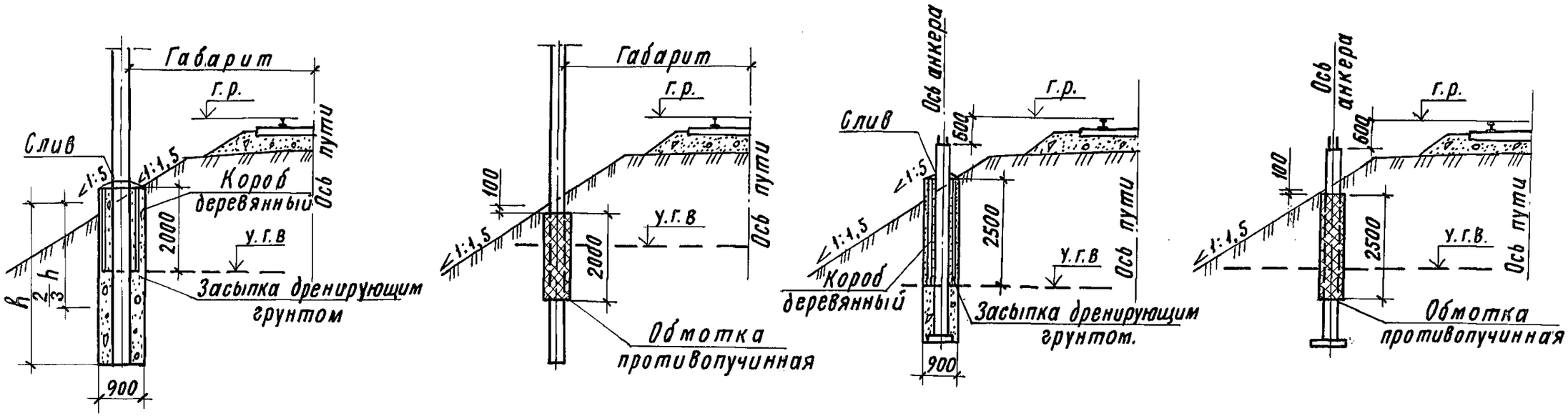
Разраб.	Иванникова		3.501.1 - 160.0 - СМ 16
Рассчит.	Иванникова		
Пров.	Королёва		
Н.контр.	Осипенко		Условия установки свайных анкеров

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Гипропромтрансстрой

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

Копир. 24989-01 39 Формат А3



1. Устойчивость консольных опор и стоечных анкеров на условно-благоприятных и неблагоприятных участках земляного полотна (в соответствии с классификацией ВСН.141-91) может быть обеспечена выполнением следующих мероприятий по „Методическим рекомендациям по закреплению опор контактной сети в суровых климатических и сложных геологических условиях":

а) при расположении уровня грунтовых вод на 2,3м ниже бровки земляного полотна для нераздельных опор и на 2,8м - для стоечных анкеров - засыпкой пазух верхней 2/3 глубины котлована непучинистым дренирующим грунтом, защищённым от окружающего грунта деревянным коробом;

б) в сильно обводненных грунтах, когда установка коробов затруднительна, допускается, при согласовании с заказчиком, применение противопучинной полиэтиленовой обмотки, чередующейся с несмерзающейся смазкой, изолирующей поверхность опоры или стойки анкера от окружающего грунта на глубину активной зоны пучения.

2. При установке опор или стоечных анкеров с применением деревянных коробов необходимо выполнить следующие требования:

а) изготовленные щиты должны быть пропитаны антисептиками или обмазаны битумом;

б) при сборке коробов щели между щитами не допускаются; имеющиеся в коробах зазоры перед опусканием короба в котлован должны быть заполнены битумом;

в) внутренняя полость короба должна быть засыпана привозным дренирующим грунтом - гравием или щебнем с допуском до 3% мелких частиц размером менее 0,1мм и с наибольшими фракциями не более 50мм;

г) засыпку следует выполнять слоями толщиной 20см с тщательным уплотнением (трамбованием);

д) сверху дренирующей засыпки короба должен быть устроен слив из битума с уклоном 1:5.

3. Противолучинная обмотка опор и стоек анкеров выполняется полиэтиленовой рулонной пленкой толщиной 0,2мм с шириной полосы 0,5м. в качестве несмерзающейся смазки рекомендуется применять консистентную смазку циатим-201.

4. Противопучинную обмотку опор и стоек анкеров выполняют на комплектовочной базе следующим образом:

а) на изолированную мастикой „Изол" или битумом поверхность опоры или стойки анкера наносят первый слой несмерзающейся смазки;

б) поверх нанесенного слоя несмерзающейся смазки наматывают первый слой полиэтиленовой пленки шириной 0,5м (5-7 витков) таким образом, чтобы каждый последующий виток пленки перекрывал предыдущий не менее чем на 10-15см;

в) первую и вторую операции повторяют еще дважды.

5. В результате противопучинная обмотка будет состоять из трех слоев полиэтиленовой пленки с прослойками из несмерзающейся смазки.

6 Опоры или анкеры о противопучинной полиэтиленовой обмоткой следует устанавливать таким образом, чтобы верх обмотки находился на 10см ниже поверхности грунта.

7. Технологические операции по установке и обратной засытке грунтом пазух котлованов нераздельных опор и стоечных анкеров с противопучинной полиэтиленовой обмоткой выполняются, как и для обычных нераздельных опор и стоечных анкеров, с соблюдением мер против нарушения целостности пленки при строповке и транспортировке.

Разраб.	Иванникова		3.501.1-160.0-СМ17
Рассчит.	Иванникова		
Проверил	Королёва		
Н.контр.	Осипенко		Условия установки опор и анкеров в лучинистых грунтах и районах вечной мерзлоты

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Гипропромтрансстрой

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

Копировал Р.Соколов. 24989-01 40 Формат А3

Библиотека типовых проектов http://elektropostavka.ru/

Пример 1.

Исходные донные:

Промежуточная опора длиной 13,6 м устанавливается на насыпи при габарите 3100 мм, район строительства с сейсмичностью 7 баллов, вид тока - переменный. Расчетная температура воздуха до минус 40° С.

Действующие моменты от внешних нагрузок в уровне условного обреза фундамента:

нормативный - $М_Ф^Н$ = 75,0 кН·м, расчетный - $М_Ф$ = 90,0 кН·м

Подобрать тип стойки для промежуточной опоры

В соответствии с табл. 2 пояснительной записки при подборе несущей способности по прочности следует учесть дополнительный момент от сейсмических воздействий, равный $М_р$ = 32,10 : 4 = 0,02 кН·м (см. табл. 2 докум. 3.501.1-160.0 - ПЗ).

Суммарный расчетный момент от внешних нагрузок и сейсмических воздействий в уровне условного обреза фундамента равен: $М_Ф + М_р$ = 90 + 8,02 = 90,02 кН·м.

Из таблицы расчетных данных докум. 3501.1-160.0-см3 видно, что необходимо применять стойку типа „С" с несущей способностью 79 кН·м.

Моменты, выдерживаемые сечением, равны:

по прочности - М = 115,1 кН·м

приведенный к марочному - $М^{Н*}$ = 08,3 кН·м

Условия $М \geq М_Ф + М_р$ и $М^{Н*} \geq М_Ф^Н$ выполняются:

115,1 > 98,02 и 00,3 > 75,0

Пример 2.

Исходные данные:

Анкерная опора длиной 13,6 м; вид тока - переменный. Расчетная температура воздуха до минус 40°С. Изгибающий момент от внешних нагрузок поперек пути $М_п$ = 75,0 кН·м, вдоль пути $М_в$ = 61,0 кН·м. Режим аварийный. Подобрать тип стойки для анкерной опоры.

Момент по прочности, который допускается на стойку при аварийном режиме, должен быть:

$$М \geq \sqrt{М_п^2 + М_в^2}$$ (см. табл. 2 докум. 3501.1-160.0-см2)

$$\sqrt{М_п^2 + М_в^2} = \sqrt{75,0^2 + 61,0^2} = 95,7 \text{ кН·м}.$$

Данным условиям удовлетворяет стойка типа „С" с несущей способностью 79 кН·м.

115,1 > 96,7 кН·м.

Разраб.	Иванникова			3 501.1 - 160.0 - СМ18		
Рассчит.	Иванникова					
Пров.	Королёва			Примеры подбора промежуточных и анкерных опор	Стадия: Р	Лист:	Листов: 1
Н. контр.	Осипенко				Гипропромтрансстрой		

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