

Стр. 10

Железобетонные 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

ОТЛУСКНАЯ ЦЕНА  
НА МОМЕНТ РЕАЛИЗАЦИИ  
УКАЗАНА В СЧЕТ-НАКЛАДНОЙ

Проектный кабинет  
Гипроэлектротрансстрой

Ш.в. 2382

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 ГИДРОПРОМТРАНССТРОЙ

Главный инженер института *[подпись]* С. А. Воронков  
Главный инженер проекта *[подпись]* Н. М. Дмитриев

УТВЕРЖДЕНЫ МПС СССР  
УКАЗАНИЕ ОТ 14.02.91 № 437-39  
ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ 04.01.92  
ГИДРОПРОМТРАНССТРОЙ  
ПРИКАЗ ОТ 22.03.90 № 37

© Апп ЦИТП, 1991

24989-01 2

Обозначение документа	Наименование	Стр.
3.501.1-160.0-03	Пояснительная записка	3
3.501.1-160.0-04	Номенклатура изделий	11
3.501.1-160.0-05.1	Расчетные данные для промежуточных опор длиной 10,8; 13,6 и 15,6 м	16
3.501.1-160.0-05.2	Расчетные данные для анкерных опор длиной 10,8; 13,6 и 15,6 м	17
3.501.1-160.0-05.3	Таблица расчетных данных для стоек Р, Р0 длиной 10,8 и 13,6 м	18
3.501.1-160.0-05.4	Таблица расчетных данных для стоек Р, Р0 длиной 11,8 и 13,6 м из бетона повышенной прочности	19
3.501.1-160.0-05.5	Таблица расчетных данных для стоек Р длиной 15,6 м	20
3.501.1-160.0-05.6	Общие указания по установке опор в грунт	21
3.501.1-160.0-05.7	Установка в створах длиной 10,8 и 13,6 м закладных изделий для крепления консолей	22
3.501.1-160.0-05.8	Установка в створах длиной 15,6 м закладных изделий для крепления консолей	23

Разработчик: И.И. Иванов  
 Проверено: А.А. Петров  
 Исполнитель: В.В. Сидоров  
 Инженер: И.И. Иванов

Содержание

3.501.1-160.0  
 Таблица Аукст Аукст.об  
 Р 1 2  
 Гипропротрансгеотрой

Копир. ВФ

Формат А4

Обозначение документа	Наименование	Стр.
3.501.1-160.0-05.9	Условия установки опор длиной 13,6 м при ширине земляного полотна 5,8 м	24
3.501.1-160.0-05.10	Условия установки опор длиной 13,6 м при ширине земляного полотна 7,0 м	26
3.501.1-160.0-05.11	Условия установки опор длиной 15,6 м при ширине земляного полотна 5,8 м	28
3.501.1-160.0-05.12	Условия установки опор длиной 15,6 м при ширине земляного полотна 7,0 м	31
3.501.1-160.0-05.13	Опора анкерная	33
3.501.1-160.0-05.14	Условия установки трехлучевых анкеров	34
3.501.1-160.0-05.15	Условия установки ствечных анкеров	36
3.501.1-160.0-05.16	Условия установки свободных анкеров	38
3.501.1-160.0-05.17	Условия установки опор и анкеров в различных грунтах и районах вечной мерзлоты	39
3.501.1-160.0-05.18	Примеры подбора промежуточных и анкерных опор	40

Указ. № 1000. Указание и дата: 1970 г.

3.501.1-160.0 Аукст 2

Копир. ВФ

24989-01 3

Формат А4

## 1. Введение

История серия. Опоры консольные железобетонные, контактной сети электрифицированных железных дорог разработана по плану шлоб-го проектирования на 1930 г. тема ТБ.1.61 и техническому заданию Министерства путей сообщения от 10 января 1938 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 и 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 СНиП 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: ведомость 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 анкеров приведены в серии 3.501.1-143. 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 нераздельные (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 специальные стойки, например, в опорах жестких поперечин.

Условия их установки приведены в серии 3.501.2-136 "Лоперечины жесткой металлобетонные для контактной сети железных дорог" выпуск 0. При разработке настоящей серии были использованы следующие нормативные документы и рекомендации:

СНиП 2.02.01-84 "Бетонные и железобетонные конструкции";

СНиП 2.01.01-82 "Строительная климатология и геофизика";

СНиП 2.03.01-85 "Защита строительных конструкций от коррозии";

ГОСТ 13330-81 "Стойки железобетонные опор контактной сети железных дорог. Технические условия";

СНиП 141-91 "Нормы проектирования конструкций контактной сети";

ВСН 1-90 "Технологические приемы изготовления центрифугированных стоек опор контактной сети, линий связи и автодискрибки";

Руководство по проектированию, изготовлению и применению железобетонных центрифугированных конструкций кольцевого сечения";

Минжвгостстроя СССР 1979 г.;

Методические рекомендации по усилению опор контактной сети в суровых климатических и сложных геологических условиях";

ЦНИИ Минтрансстроя, Москва 1975 г.;

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

Контактная сеть электрифицированных железных дорог и воздушные линии на опорах контактной сети" вып. 63 и 11.

Изд. и подг. подготовил редактор

УСЛ	Дмитриев	3.501.1-150.0-пз
		таблица листов листов
		р 1 15
		Типопротрансстрой
И.контр. Василько		

Копир. ЛЗ

Фармат А4

Изд. и подг. подготовил редактор

3.501.1-150.0-пз	Авст
	г
Копир. ЛЗ	Фармат А4

24989-01 4

## 2. Область применения

Стойки предназначены для подвески контактной сети переменного и постоянного тока при электрификации железных дорог колеи 1520 мм в Т.У. районах по нормативному ветровому давлению и Т.У. 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 шинную арку 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 СНиП 2.01.01-82

"Строительная климатология и геофизика" опоры могут эксплуатироваться в районах с расчетной земной температурой не более холодной пятидневки до минус 40°C и ниже минус 40°C до минус 70°C как в обычных инженерно-геологических условиях с расчетным давлением на грунт не менее 0,1 МПа, так и в вечных грунтах районов вечной мерзлоты и глубокого сезонного промерзания при 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 в.

3.501.1-160-ПЗ

Лист  
3

Копир. Ж

Формат А4

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, за торфобитумные, слежавшиеся в основании земляного полотна	0,05

Стойки типа „Б“ предназначены для применения только на участках переменного тока, типа „С0“ - только на участках постоянного тока.

Стойки с несущей способностью 98 кН и 11 кН 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 абриса фундамента равной 9,8 м при длине стоек 10,8 м и 13,6 м и 11,6 м - при длине стоек 15,6 м.

Опоры со стойками длиной 13,6 и 15,6 м устанавливаются в заранее отлитые и продуренные котлованы и именуются нераздельными.

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

Стойки типов „Б“ и „С0“ представляют собой рамы бесстыковые трубы из предварительно напряженного железобетона с арми-

3.501.1-160.0-ПЗ

Лист  
4

Копир. Ж

24989-01 5

Формат А4

Рованнем высокопрочной проволокой. В стойках типа „С0“ 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, обес (коничность) 1,5%. Опалубочные размеры стоек „С“ и „С0“ одинаковы.

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

Крепление консолей и кронштейнов на стойках — болтовое к закладным изделиям. Для установки болтов в стойках всех типов предусмотрены цилиндрические сквозные отверстия с обязательной установкой в них изолирующих втулок из полнотелого см. докум. 3.501.1-160.1-16. Схемы расположения отверстий в стойках всех типов см. докум. 3.501.1-160.0-см.7, 3.501.1-160.0-см.8.

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.

3.501.1-160.0-ПЗ

Лист  
5

Копир. Софий

Формат А4

В местах расположения вентиляционных отверстий под закладные изделия толщина защитного слоя бетона должна быть не менее 20 мм. 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 13,6 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 мегомметром 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 „С0“ для участков постоянного тока производится по рабочим чертежам серии 7.501-1 „Контактная сеть электрифицированных 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 №  $\frac{K-150/89}{2713-3}$  от 20.09.89 „О порядке заземления и изоляции“

3.501.1-160.0-ПЗ

Лист  
6

Копир. Софий 24939-01 Б. Формат А4

ИЗВ. № КОД. ПОСЛЕД. И ДАТА ВЗАМ. ИВЕН

металлоконструкций армировки от стали железобетонных опор на электрифицированных участках переменного тока.

Для опор и анкеров предназначенных для эксплуатации в условиях агрессивного воздействия воды-среды, выбор защитных мероприятий должен производиться проектной организацией разрабатывающей проект электрификации, в зависимости от характера и степени агрессивности в учетом требований СП 12.03.11-85 "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 ЦНИИ Минтрансстроя.

#### 4. Основные расчетные положения.

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

Расчетные данные для выбора стоек по несущей способности для промежуточных опор длиной 10,8; 13,6 и 15,6 м приведены в докум. 3.501.1-160.0-см.1; 3.501.1-160.0-см.3... 3.501.1-160.0-см.5 при расчетной температуре до минус 40°С и ниже минус 40°С; для анкеров опор в частом радиусе их в аварийном режиме - докум. 3.501.1-160.0-см.2.

Общие указания по установке промежуточных опор

3.501.1-160.0-ПЗ

Лист  
7

копир. 1/2

Формат А4

в грунте см. докум. 3.501.1-160.0-см.6. Нормативные усилия в оттяжках, тип опорных плит, условия установки анкеров для анкеров опор см. докум. 3.501.1-160.0-см.13... 3.501.1-160.0-см.16.

При выборе типа стоек за расчетную температуру принимается средняя температура воздуха, которая является характерной для определенности 0,92 вогласие главе СП 12.01.01-82, "Строительная климатология и геофизика".

Расчеты железобетонных элементов выполнены в соответствии с требованиями СП 12.03.01-84 "Бетонные и железобетонные конструкции" и "Руководства по проектированию, изготовлению и применению железобетонных конструкций круглых конструкций кольцевого сечения" НИИЖЕ Госстроя СССР.

Предварительно напряженные стойки при расчетных температурах до минус 40°С и ниже минус 40°С рассчитаны на 3М по прочности, образцово по трещинам и деформациям с проверкой напряжений отжатия 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 ЦНИИ (исходящий от 29.08.90 №51914/сз) дополнительные моменты, от сейсмических сил Мр в уровне обреза фундамента для 3-дальнего (3-дальнего для стоек несущий способность 44, 66 кН·м) воздействия, приведены в таблице 2. При больших моментах уменьшаются в 2 раза, при 7-6 4 раза.

Таблица 2

Длина стоек, м	Несущая способность, кН·м	Минимум при температуре 3100 и 3400	Высота при температуре 4300 и 5700	Максимум на уровне обреза фундамента		
				16, 11	30, 25	44, 16
10, 8	44	31,8	32,5	—	—	—
	59	31,9	32,7	—	—	—
	79	32,1	33,0	—	—	—
13, 6	66	37,6	39,2	42,1	32,1	82,2
	88	42,4	43,4	—	—	—
	111	50,7	43,7	—	—	—
15, 6	66	43,7	46,2	—	—	—
	88	43,7	46,2	—	—	—
	111	49,3	51,3	—	—	—

3.501.1-160.0-ПЗ

Лист  
8

копир. 1/2

24989-01 7

Формат А4



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 ЦНИИ Минтрансстроя в 1975г для грунтов с условным расчетным давлением  $q, 0,15$  и  $0,20$  МПа.

Несущая способность нераздельных опор по грунту без лент и с лентами в виде нормативных моментов на уровне условного обреза фундамента приведена для земляного полотна шириной 5,8 и 7,0 м (см. док. 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. серии 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 избегающихся моментов и по прочности.

Сумма расчетных моментов от конкретных нагрузок и сейсмического воздействия не должна превышать расчетные моменты, приведенные в опорах.

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-см 3... 3.501.1-160.0-см 5.

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

3.501.1 - 160.0 - ПЗ

Лист  
8

копир. Лист

формат А4

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 ВСН 141-91 и Методическими рекомендациями по закреплению опор контактной сети в суровых климатических и сложных геологических условиях ЦНИИ Минтрансстроя, Москва, 1975г.

Мероприятия, обеспечивающие устойчивость опор и анкеров от действия сил морозного пучения, приведены в док. 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 ВВр 1400 - ГОСТ 7348-81, как вариант (при отсутствии на заводе-изготовителе проволоки диаметром 5мм) для стоек переменного тока - проволока 4Вр 1400 - 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-III ГОСТ 10884-81 при расчетной температуре до минус 55°C и класса Ат-III ГОСТ 5781-82 при расчетной температуре ниже минус 55°C до минус 70°C.

3.501.1 - 160.0 - ПЗ

Лист  
10

копир. Лист

24989-01 8

формат А4



Ленни и опорные плиты из обычной железобетона.

Бетон лентной класса В22,5; рабочая арматура - периодического профиля из стали класса Аг-III ГОСТ 10884-81 при расчетной температуре до минус 55°C и класса А-III ГОСТ 5781-82 при расчетной температуре ниже минус 55°C до минус 70°C.

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°C и не ниже F200 при расчетной зимней температуре наружного воздуха ниже минус 40°C.

Марка бетона по водонепроницаемости не ниже W8.

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

Закладные изделия и болты для крепления пяты и тяги консолей в районах с расчетной температурой ниже минус 40°C 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

3.501.1-160.0-ПЗ

АНСТ  
11

копир. Лазер-

формат А4

округляется до целого числа).

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

Таблица 3

Длина стойки, м	10,8 и 13,6				15,6			
	44	59	79	98	49	56	88	111
Обозначение несущей способности стойки	1	2	3	4	5	6	7	8

В третью группу включаются обозначения дополнительных характеристик, ограничивающих условия эксплуатации стоек:

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

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

Например: С108.6-1 означает: стойка для участков переменного тока длиной 10800 мм с толщиной стенки 60 мм, первой несущей способности - нормативном изгибающем моменте 44 кН·м, предназначенная для применения в районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 40°C 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 15600 мм с толщиной стенки 60 мм, седьмой несущей способности - нормативном изгибающем моменте 88 кН·м, предназначенная

3.501.1-160.0-ПЗ

АНСТ  
12

копир. Лазер-

24939-01 9

формат А4

Шифр и табл. вводятся в бланк вручную

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

В108.6-11 означает: стойка для участков переменного тока длиной 10800 мм, толщиной стенки 55 мм, первой несущей способности — нормативном изгибающем моменте 44 кНм из бетона повышенной прочности, предназначенная 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 вакуум. 3.501.1-160.0-ПЗ лист 15, линия условного передела фундамента на расстоянии от вершины 9,6 м (для стоек длиной 10,8 и 13,6 м) и 11,6 м (для стоек длиной 15,6 м), а выше нее на 250 мм маркировочные знаки в соответствии с ГОСТ 19330-94.

Маркировка лент и опорных плит: Л-лента; 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 130 15.0-83\*, а стойки — также требованиям ГОСТ 19330-94, ВСН 1-90.

В взаимных спецификациях на изделие должны быть оговорены:

3.501.1-160.0-ПЗ

Лист  
13

копир. Лейбл -

формат А4

тип изолирующего покрытия, количество опор (по типу) комплектующих 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 наносится 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 ввертками глубиной не менее 50 мм 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  $1/5$  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

3.501.1-160.0-ПЗ

Лист  
14

копир. Лейбл -

24989-01 10

формат А4



Экзус	Марка	Размеры, мм		Класс бетона	Марка бетона по марочной классификации	Расход материалов		Масса, кг				
		Л	Д			Бетон, м <sup>3</sup>	Сталь, кг					
	С 108.6-1	10800	450	830	F 150	0,63	47,54	1570				
	С 108.6-2						62,76					
	С 108.6-3						90,44					
	С 108.7-4						0,75		103,71	1880		
	С 108.6-1-М			10800		450	830		F 200	0,63	47,54	1570
	С 108.6-2-М										62,76	
	С 108.6-3-М						90,44					
	С 108.7-4-М						0,75				103,71	
	С 108.6-1	10800	450	830	F 150	0,63	57,78	1570				
	С 108.6-2						77,33					
	С 108.6-3						110,16					
	С 108.7-4						0,75			142,88	1880	
	С 108.6-1-М			10800		450	830		F 200	0,63	57,78	1570
	С 108.6-2-М										77,33	
	С 108.6-3-М						110,16					
	С 108.7-4-М						0,75				142,88	
С 136.6-1	13600	492	830	F 150	0,85	60,48	2100					
С 136.6-2						79,25						
С 136.6-3			113,86									
С 136.7-4			1,01			130,58		2520				

Разработ.	Панова	Гуз
Проект.	Королева	Жуф
И. контр.	Целенко	

3.501.1-160.0-НМ

Номенклатура изделий

Лист	1
Всего листов	1
Гипропротрансес	

Копирован ДФ

24989-01 12

Формат

Эскиз	Марка	Размеры, мм		Класс бетона	Марка бетона по морозостойкости	Расход материалов		Масса, кг
		Л	Д			Бетон, м³	Сталь, кг	
	С 136.6-1-М	13600	492	В30	F 200	0,85	80,48	2100
	С 136.6-2-М						79,25	
	С 136.6-3-М			113,86				
	С 136.7-4-М			130,58			2520	
	СО 136.6-1	13600	492	В30	F 150	0,85	80,34	2100
	СО 136.6-2						107,80	
	СО 136.6-3			152,77				
	СО 136.7-4			174,28			2520	
	СО 136.6-1-М	13600	492	В30	F 200	0,85	80,34	2100
	СО 136.6-2-М						107,80	
	СО 136.6-3-М			152,77				
	СО 136.7-4-М			174,28			2520	
	С 156.6-5	15600	524	В30	F 150	1,10	70,09	2750
	С 156.6-6						90,27	
	С 156.6-7			130,04				
	С 156.7-8			150,51			3100	
	С 156.6-5-М	15600	524	В30	F 200	1,10	70,09	2750
С 156.6-6-М	90,27							
С 156.6-7-М	130,04							
С 156.7-8-М	150,51			3100				

3.501.1-160.0-НЦ

лист  
2

Копировал Ф.Соколов. 24989-01 13 формат А3

Эскиз	Марка	Размеры, мм		Класс бетона	Марка бетона по морозостойкости	Расход материалов		Масса, кг
		Л	Д			бетон, м <sup>3</sup>	Сталь, кг	
<p style="text-align: center;"><u>Стойка</u></p>	С108.6-1П	10800	450	В40	F 150	0,59	34,27	1500
	С108.6-2П					0,63	56,13	
	С108.6-3П			0,63		77,17	1800	
	С108.7-4П			0,71		103,71		
	С108.6-1П-М	10800	450	В40	F 200	0,59	34,27	1500
	С108.6-2П-М					0,63	56,13	
	С108.6-3П-М			0,63		77,17	1800	
	С108.7-4П-М			0,71		103,71		
	С0108.6-1П	10800	450	В40	F 150	0,59	44,52	1500
	С0108.6-2П					0,63	70,70	
	С0108.6-3П			0,63		96,89	1800	
	С0108.7-4П			0,71		142,88		
	С0108.6-1П-М	10800	450	В40	F 200	0,59	44,52	1500
	С0108.6-2П-М					0,63	70,70	
С0108.6-3П-М	0,63			96,89		1800		
С0108.7-4П-М	0,71			142,88				

3501.1-100.0-НИ

лист

3

Копирован *Велен*

24989-01 14 ФОРМАТ А3

Эскиз	Марка	Размеры, мм		Класс бетона по морозостойкости	Марка бетона по морозостойкости	Расход материалов		Масса, кг
		L	B			Бетон, м <sup>3</sup>	Сталь, кг	
	С 136.6-1п	13600	492	В40	F 150	0,80	43,76	2000
	С 136.6-2п					0,85	70,89	2100
	С 136.6-3п			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	43,76	2000
	С 136.6-2п-м					0,85	70,89	2100
	С 136.6-3п-м			0,85		97,13		
	С 136.7-4п-м			0,97		130,58	2400	
	С 0 136.6-1п	13600	492	В40	F 150	0,80	63,62	2000
	С 0 136.6-2п					0,85	99,43	2100
	С 0 136.6-3п			0,85		136,05		
	С 0 136.7-4п			0,97		174,36	2400	
	С 0 136.6-1п-м	13600	492	В40	F 200	0,80	63,62	2000
	С 0 136.6-2п-м					0,85	99,43	2100
	С 0 136.6-3п-м			0,85		136,05		
	С 0 136.7-4п-м			0,97		174,36	2400	

3.501.1-160.0-НУ

Лист  
4

Копирован Р.Васф. 24989-от 15 Формат А3



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

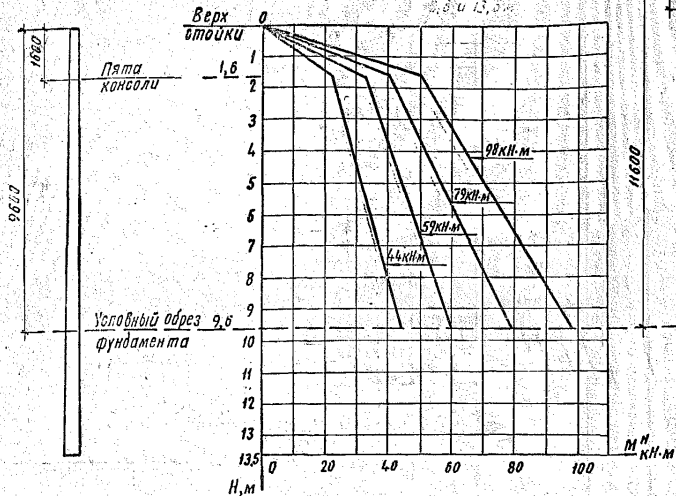
С. 501.1 - 160.0 - НИ

1/5

Копир. Вул. 24389-01 16 Формат А3

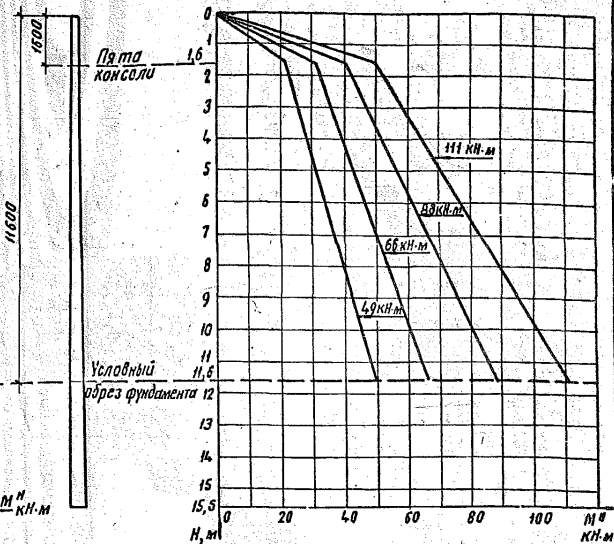
Направление  
нагрузки

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



Направление  
нагрузки

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



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

Разработчик	В.В.Иванова	Изм.	
Расчетчик	Л.В.Иванова	Дата	
Проверен	Королев В.	Экз.	1
Н.Контроль	Осиленко		

3.501.1-160.0-СМ1

Расчетные данные  
для промежуточных опор  
длиной 10,8; 13,6 и 15,6 м

Лист	1	Листов	1
Дипропротрансстрой			

Копировал Ф.С.Скоф.

24989-01 17 Формат А3

Расчетная схема

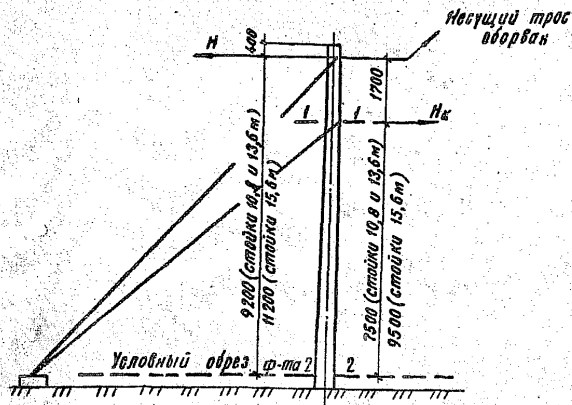


Таблица 1

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

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

Стойки для анкерных опор должны быть проверены:

- а) при нормальном режиме - как стойки для промежуточных опор (см. докум. 3.501.1-150.0-СМ1);
- б) при аварийном режиме - на одновременное действие изгибающих моментов поперек пути  $M_b$  и вдоль пути  $M_v$  (косоу изгиб) только по прочности.

Типы стоек для анкерных опор

1. Тип стойки выбирается для нормального режима.
2. При аварийном режиме должно быть соблюдено условие:

$$\sqrt{M_b^2 + M_v^2} \leq M,$$

где  $M$  - 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 $M$ , кН·м в сечениях		Несущая способность, кН·м		Момент $M$ , кН·м в сечениях		
	из обычного бетона	из бетона повышенной проч.	1-1	2-2	1-1	2-2	
44	44,3	76,5	40,5	64,4	49	44,5	85,3
59	46,1	85,7	54,4	93,4	66	46,2	98,2
79	61,4	115,1	65,8	118,4	88	81,4	132,5
98	65,0	130,0	66,0	141,4	111	55,3	151,7

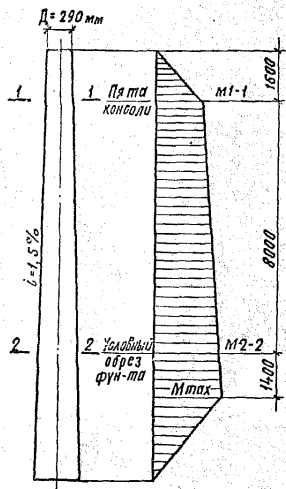
Разработ. Королева	Дата	3.501.1-150.0-СМ2
Расчит. Уварникова	19.04	
Проверил. Шенников	16.05	Расчетные данные для анкерных опор длиной 10,8; 13,6 и 15,6 м
Н. Контр. Осипенко		

Копировал Р. Сосар.

24989-01 13

Формат А3

Расчетная схема



№№ 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	кН·м	кН·м	22	44	30	59	40	79	49	98
2	моменты по прочности	М	кН·м	25	50	35	70	45	90	55	110
3	ВСН 141-91 по образованию трещин	Мг	кН·м	20	40	27	54	36	71	45	89
4	Класс бетона	—	—	В30				В40			
5	Передачная прочность бетона при обжатии	Р <sub>бр</sub>	МПа	27,5				35,3			
6	Площадь напрягаемой арматуры	А <sub>сп</sub>	см <sup>2</sup> (шт)	4,71(24φ5)		6,28(32φ5)		9,41(48φ5)		10,98(56φ5)	
7	Коэффициент натяжения арматуры	γ	—	0,56		0,67		0,645		0,76	
8	Сила натяжения арматуры	Р	кН	331		529		764		1050	
9	Изгибающие моменты по прочности	М	кН·м	44,7	76,5	42,9	85,7	57,0	115,1	59,7	130,0
10	менты в/держки по образованию трещин	Мгсг	кН·м	24,7	44,3	32,7	58,1	47,2	80,3	53,6	100,0
Н	емые сечения при бездеформированном состоянии	М <sup>нр</sup>	кН·м	27,2	48,7	36,0	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 М<sup>нр</sup> получено путем умножения момента по образованию трещин Мгсг на коэффициент 1,1.

Разработчик: Иванникова И.В.  
 Расчетчик: Иванникова И.В.  
 Проверил: Корольва И.В.  
 И.контр: Обвиненко  
 Копирдал С.В.Солж.

3.501.1-150.0-СМЗ

Таблица расчетных данных для стоек с 60 длиной 10, 8 и 13, 6 м

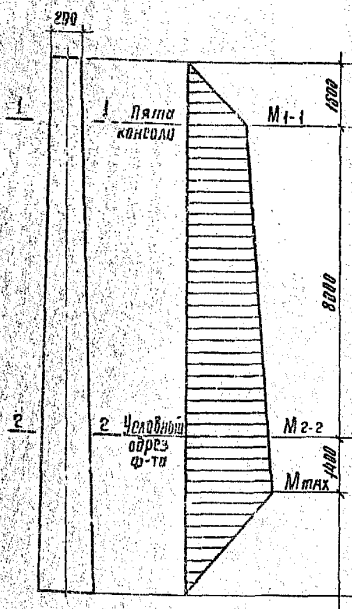
Страница 1 из 1

Иллюстрация

Формат А3

24983-01 19

Расчетная схема



№№ 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	Нормативные	М <sup>н</sup>	кН·м	22	44	30	59	40	79	49	98
2		для прочности	М	кН·м	25	50	35	70	45	90	55	110
3	по ВРН 141-94	по образованию трещин	М <sub>т</sub>	кН·м	20	40	27	54	36	71	45	89
4	Класс бетона		—	—	B40				B45			
5	Передачная прочность бетона при его обжатии		R <sub>бр</sub>	МПа	34,3				41,2			
6	Площадь напрягаемой арматуры		A <sub>сп</sub>	см <sup>2</sup> (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	M	кН·м	38,6	64,4	51,2	93,4	61,5	118,4	59,9	116,4
10		по образованию трещин	M <sub>тг</sub>	кН·м	23,8	42,8	33,2	57,8	41,3	71,4	53,8	92,0
11	все время сечением		M <sup>*</sup>	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, ВРН 141-94 и "Руководством" НИИЖБ.
3. Значение изгибающего момента M<sup>\*</sup> получено путем умножения момента по образованию трещин M<sub>тг</sub> на коэффициент 1,1.

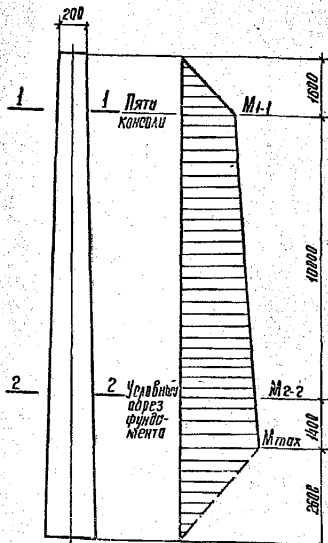
Разработчик	Иванникова	Иванникова	Иванникова	3.501.1-150.0-см4
Проверен	Королева	Королева	Королева	
Исполнитель	Девяченко	Девяченко	Девяченко	Таблица расчетных данных для стоек Р.СВ длиной 10,3 и 13,6 м из бетона повышенной прочности
Исполнитель	Девяченко	Девяченко	Девяченко	Статус Лицев. Дев.

Копир. 201

24989-01 20

Форм. 1 А3

Расчетная схема



№№ п/п	Наименование	Объединение	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 нормативным	М <sup>н</sup>	кН·м	22	49	30	66	40	88	49	111
2	моменты по прочности	М	кН·м	24	55	35	77	45	99	55	122
3	ВЕН 141-91 по образованию трещин	М <sup>т</sup>	кН·м	20	45	27	60	36	80	45	101
4	Класс бетона	—	—	B 30				B 40			
5	Передающая прочность бетона при изгибе	R <sub>бр</sub>	МПа	27,5				35,3		37,7	
6	Площадь напрягаемой арматуры	A <sub>сп</sub>	см <sup>2</sup> (шт.)	4,71 (24 ф5)		6,28 (32 ф5)		9,44 (43 ф5)		10,98 (56 ф5)	
7	Коэффициент истязания арматуры	δ	—	0,56		0,67		0,645		0,76	
8	Сила натяжения арматуры	P	кН	331		529		764		1050	
9	Изгибающие моменты по прочности	М	кН·м	41,8	86,3	42,9	98,2	56,9	132,5	59,8	151,7
10	моменты, выдерживаемые при образовании трещин	М <sub>тег</sub>	кН·м	24,8	50,3	32,8	85,5	47,2	89,8	53,7	113,0
11	фактические сечения приведенные к нормальному	М <sup>ф</sup>	кН·м	27,3	55,3	36,1	72,0	51,9	98,8	59,1	124,3

1. Величины моментов в промежуточных сечениях распределяют по интерполяции.
2. Расчет стоек произведен в соответствии со СНиП 2.03.01-84, ВЕН 141-91 и "Руководством" НИИЖБ.
3. Значение изгибающего момента М<sup>ф</sup> получено путем умножения момента по образованию трещин М<sub>тег</sub> на коэффициент 1,1.

Разработчик	Лаврова	Дата	
Расчетчик	Иванникова	Шт.	
Проектировщик	Иванникова	Шт.	
И.контр.	Девченко		

3.501.1 - 160.0 - 0М5

Таблица расчетных данных для стоек с длиной 15,6 м

Таблица	Лист	Листов
Р	1	1

Гипропротрансстрой

Копир. 8/87

24989-01 21 Формат А3

Для обеспечения устойчивости опор в грунте должны быть обеспечены условия  $M_{\phi}^n \leq M_{гр}^n$ , где:

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

$M_{\phi}^n$  - 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-СМ2... 3.501.1-162.0-СМ12).

Нормативные моменты  $M_{гр}^n$  подсчитаны при расчетной глубине заложения  $h_p$  в диапазоне  $\pm 100$  мм, приведенной на схемах установки опор, и доле постоянной нагрузки в суммарной - 35%. При других соотношениях нагрузок табличные значения моментов должны умножаться на следующие переходные коэффициенты.

Доля постоянной нагрузки, %	$\leq 10$	20	35	50	60	80	100
Переходный коэффициент	1,56	1,27	1,00	0,82	0,74	0,61	0,52

При заглублении опор в грунте меньше указанного на схемах установки, моменты  $M_{гр}^n$  должны быть пересчитаны в соответствии с ВСН 141-81.

При нагрузке, действующей к полю, лежни ставятся со стороны поля. При нагрузке, действующей к пути, лежни ставятся со стороны пути. Лежни крепятся к стойкам провалами  $\phi 4 \times 6$  мм после заделки катановки до уровня лежней.

Под инверсными 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 опор:

Опора длиной 13,6 м устанавливается на насыпи длиной 1,9 м.

Габарит установки 3100 мм, ширина земляного полотна 7,0 м, благоприятный участок. Условные расчетные давление на грунт 0,1 МПа.

Действующие моменты в сторону пути  $M_{\phi}^n = 58,0$  кН·м, в сторону поля  $M_{\phi}^n = 35,0$  кН·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,

$$M_{гр}^n = 0,74 \times 82,0 = 60,7 \text{ кН·м}$$

$$M_{гр}^n = 0,74 \times 49,0 = 36,3 \text{ кН·м}$$

Условие  $M_{\phi}^n \leq M_{гр}^n$  выполняется:

$$58,0 \text{ кН·м} < 60,7 \text{ кН·м}$$

$$35,0 \text{ кН·м} < 36,3 \text{ кН·м}$$

При этом мощность стойки должна быть не менее  $M_n = 33,0$  кН·м

Мен. № подл. Подпись и дата

Распор. Уланников	исп.	3.501.1-160.0-СМ6		
Зачеит. Уланников	16/84	Общие указания по установке опор в грунте	Страна	Мест
Прод. Каралева	3/87		р	г
И контр. Девченко	2/87		Гипропротрансстрой	

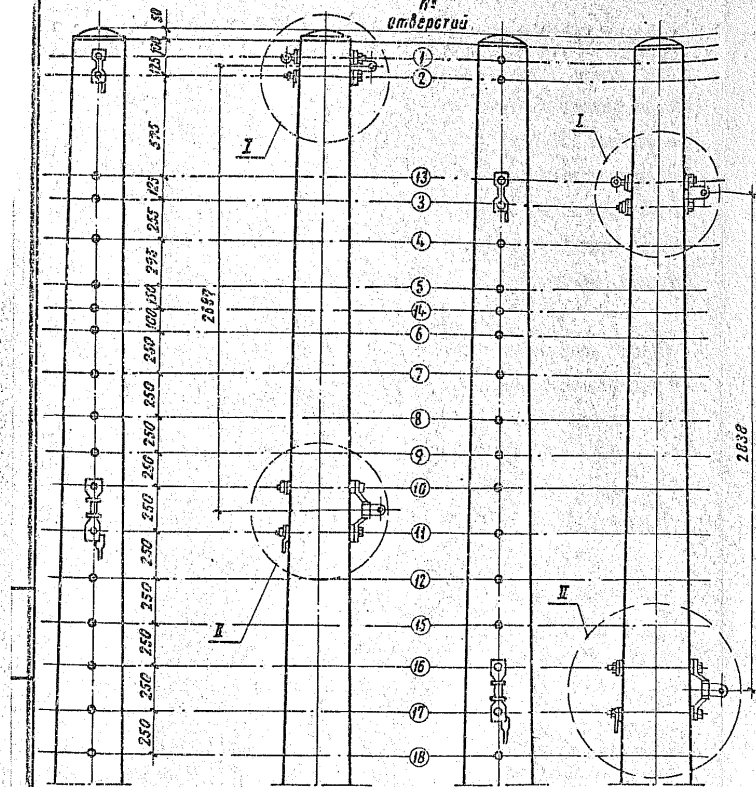
Копия 1/2

24989-01 22 Формат А3



При установке стоек  
в фундаментах ТС

При установке стоек  
в фундаментах ТСУ



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 Трансэнергопроект №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 ЗЭСМ-026-000СБ и ЗЭСМ-025-000СБ Батайского энергомеханического завода треста "Трансэнергомонтэж".
4. Отверстия 13...18 при установке стоек в фундаментах трехлучевые типа ТС по серии 3.501.1-14.9. 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. документ 3.501.1-160.1-16)
6. Закладные изделия должны удовлетворять требованиям ТУ35-1621-84 "Детали закладные армировки железобетонных конических опор контактной сети электрифицированных железных дорог."
7. При закреплении узлов необходимо строго следить за тем, чтобы специальные шайбы волнунтей поверхности плотно прилегли к поверхности бетона или втулкам. Гайки и контргайки узлов должны быть затянуты гаечным ключом. Шайбы после затяжки не должны иметь люфта.

Разработчик	Иванникова	Иль-1		3.501.1-160.0-СМ7		
Проверил	Королева	Зб-1				
				Установка в стойках длиной 10,8 м и 13,6 м закладных изделий для крепления консолей	Лист	Листов
					Р	1
И.контр.	Обиленко			Гипропротрансстрой		

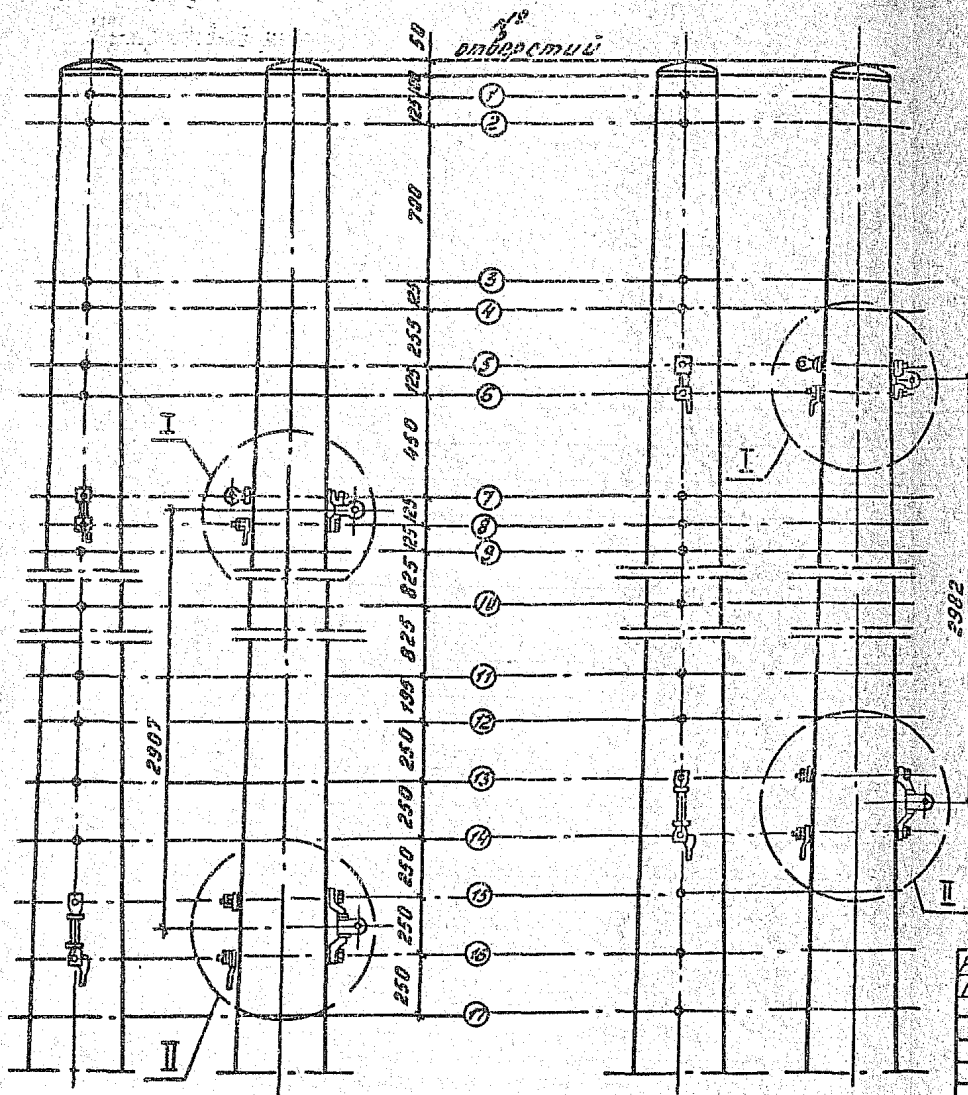
Копирова Я.С.Ежов

24989-01 23

Формат А3

Закладываемый отрезок 4,5 м  
от уровня головки рельса

Закладываемые стоеки 5,0 м  
от уровня головки рельса



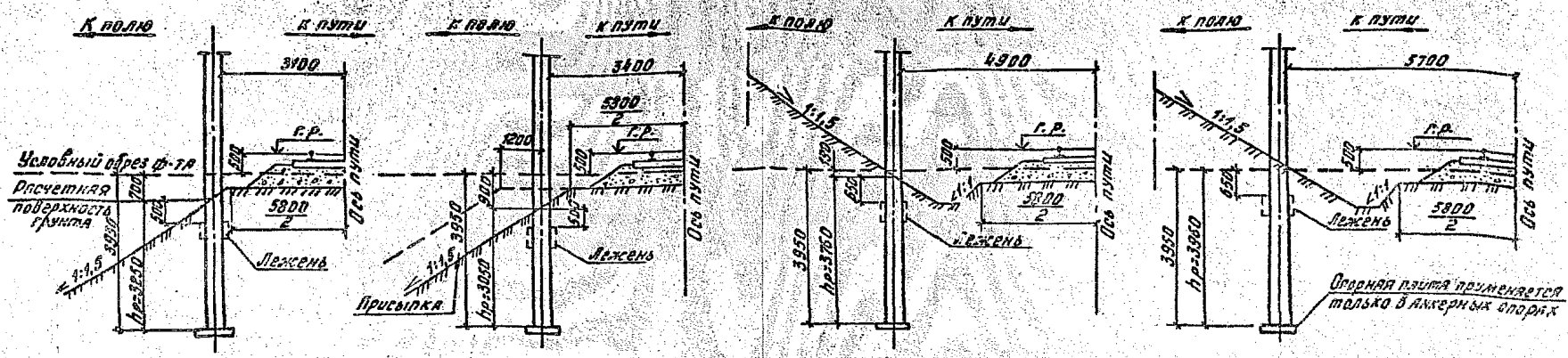
1. Стойки, откладываемые с завода, должны быть оснащены закладными изделиями для крепления пяты и тяги консолей, схемы установки которых должны быть указаны в закладных спецификациях.
2. Показанное на листе расположение отверстий и закладных изделий для крепления пяты и тяги консолей принято по приложению к письму Трансмэлектротреста №12-12/43 от 21.08.84 при закладывании стоек 4,5 м от уровня головки рельса.
3. Узлы крепления тяги-I и пяты консоли-II выполняются по чертежам 3.53 м.71.00.00 СБ и 3.53 м.70.00.00 СБ Батальонского энергомеханического завода, Трансмэлектротрест. Бушты закладных изделий увеличенной длины  $l = 430$  мм.
4. В местах установки закладных изделий в отверстия в стойках должны быть поставлены изолирующие втулки из полистирола (см. докум. 3.501.1-180.1-16).
5. Закладные изделия должны удовлетворять требованиям ТУ 35-1621-84. Детали закладные армировки железобетонных конических опор контактной сети электрифицированных железных дорог.
6. При закреплении узлов необходимо строго следить за тем, чтобы специальные шайбы изогнутой поверхностью плотно прилегали к поверхности бетона или втулки.
7. Гайки и контргайки узлов должны быть затянуты спецключом. Шайбы после затяжки не должны иметь люфта.

Разраб.	Иванникова	Иванникова							
Проект.	Королева	Королева							
М. контр.	Долженко	Долженко							

3.501.1-180.0-СМЗ

Установка в стойках  
длиной 1,5 м закладных  
изделий для крепления  
консолей

Копировал: Оварт  
24333-01 24  
Формат А3



**Моменты  $M^*$  в кН·м на уровне условного обреза фундамента**

Типы участков земляного полотна		Благоприятные																								
Место установки опор		Насыпь										Выемка														
Габарит установки, мм		3100 с присыпкой-3400					3400					4900					5700									
Направление действия нагрузки		к пути					к полю					к пути					к полю									
Условные расчетные давления грунта, 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	85	118	167	60	84	119	69	97	137	55	76	108	102	142	202	109	153	217	95	134	190	110	153	217
		с лежней Л-Г	116	162	229	77	107	131	96	135	192	70	98	138	128	180	254	141	206	292	123	173	245	141	198	263
	с лежней Л-П	147	205	291	90	125	177	124	173	245	83	116	163	150	210	297	194	257	354	148	207	293	169	237	336	
	от 1 м до 2 м	без лежней	71	99	140	39	54	76	58	81	113	35	49	69	103	144	204	112	156	221	105	146	207	125	176	249
		с лежней Л-Г	97	136	192	49	69	97	81	113	160	45	62	88	130	182	258	150	210	298	134	188	267	162	226	301
	с лежней Л-П	124	173	245	58	80	114	104	146	206	53	74	104	152	212	301	188	263	372	161	225	319	194	272	385	
	более 2 м	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 лежней Л-Г	80	112	158	44	61	86	66	93	131	37	52	74	130	182	258	150	210	298	134	188	267	162	226	301
	с лежней Л-П	102	142	201	51	71	101	85	119	168	44	62	87	152	212	301	188	263	372	161	225	319	194	272	385	

$h_p$  - расчетная глубина фундамента

Разр. од.	Иванникова И.В.		
Рассчит.	Иванникова И.В.		
Пров.	Каралева З.И.		
И. доктр.	Попленко		

**3.501.1-160.0-СМ9**

Условия установки опор длиной 13,6 м при ширине земляного полотна 3,8 м

Листов	Листов	Листов
Р	1	2

Гипропротрансстрой


24989-01 25

Копировал: Смур.

Формат А3

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

Типы участков земляного полотна		Условно-благоприятные												Неблагоприятные																			
Место установки опор		Насыль						Выемки						Насыль						Выемки													
Габарит установки, мм		3100 с призм. 3400				3400		4900				5700		3100 с призм. 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 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 насыли или глубина выемки	до 1 м	без лежней	85	118	54	56	69	97	43	39	102	129	109	153	95	134	110	153	58	80	48	66	58	75	79	107	66	91	75	104			
		с лежней Л-Г	85	118	68	87	69	97	59	63	118	166	109	153	123	173	110	153	59	80	36	42	48	66	74	90	78	107	85	117	75	104	
		с лежней Л-П	85	118	90	114	69	97	83	100	150	210	109	153	148	207	110	153	58	80	53	64	48	66	50	55	108	131	78	107	162	147	73
	от 1 м до 2 м	без лежней	71	99	39	54	59	81	35	39	102	129	112	156	105	148	125	176	49	68	41	56	58	75	79	109	72	99	85	119			
		с лежней Л-Г	71	99	49	69	68	81	45	62	130	166	112	156	135	188	125	176	49	68	54	48	41	56	74	90	79	109	92	123	86	119	
		с лежней Л-П	71	99	59	80	58	81	53	74	152	212	112	156	161	225	125	176	49	68	50	35	41	56	37	50	107	137	79	109	111	153	86
	более 2 м	без лежней	59	82	34	48	48	67	29	39	102	129	112	156	105	146	125	176	40	56	33	45	58	75	79	109	72	99	85	119			
		с лежней Л-Г	59	82	44	61	49	67	37	52	110	166	112	156	135	183	125	176	40	56	30	41	33	45	74	90	79	109	92	123	86	119	
		с лежней Л-П	59	82	51	71	48	67	44	62	152	212	112	156	161	225	125	176	40	56	35	49	33	45	31	42	107	137	79	109	111	153	86

 — 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 насылях и со стороны откоса в выемках.
2. Указания по установке опор в грунте см. докум. 3.501.1-160.0-СМБ.

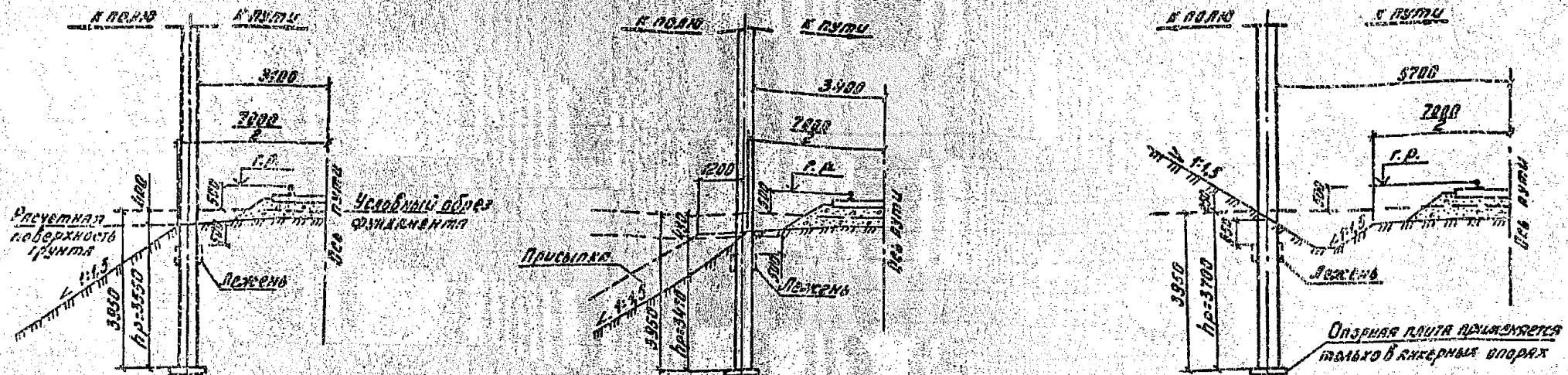
3.501.1-160.0-СМБ

24989-01 26

Копирован: Спб.

Формат А3





**Моменты  $M^{\text{гр}}$  в кН.м на уровне условного обрыва фундамента**

Типы участков земляного полотна		Благоприятные																			
Место установки опор		Насыпь						Выемка													
Габарит установки, мм		3100 с прысыпкой			3400			5700													
Направление действия нагрузки		к пути		к полям		к пути		к полям		к пути		к полям									
Условное расчетное давление нагрузки, 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					
Высота насыпи или глубина выемки	до 1 м	без лежней		98	137	193	67	94	133	84	117	163	54	89	127	91	127	181	100	140	198
	с лежнем	Л-1	127	177	251	86	120	170	111	177	219	81	113	159	115	161	229	135	189	265	
		Л-2	153	214	303	102	143	202	136	190	269	94	131	185	135	189	257	169	237	335	
	от 1 м до 2 м	без лежней		82	113	163	49	68	96	70	98	133	43	60	84	94	131	185	104	146	207
		с лежнем	Л-1	107	145	211	62	87	129	93	129	184	54	75	106	118	166	235	141	197	279
		Л-2	129	180	255	74	103	146	114	160	226	62	87	129	139	194	274	177	247	350	
	более 2 м	без лежней		69	97	137	44	61	87	58	81	115	39	53	77	94	131	185	104	146	207
		с лежнем	Л-1	90	125	178	56	79	117	77	123	153	49	69	97	118	166	235	141	197	279
		Л-2	108	152	215	67	93	132	95	133	189	57	80	113	139	194	274	177	247	350	

h<sub>р</sub> - расчетная глубина фундамента.


Разрб. Ивланников И.В.  
 Рассчит. Ивланников И.В.  
 Проб. Королева Ж.И.

3.50:1-160.0-СМ10

Условия установки опор длиной 13,6 м при ширине земляного полотна 7,0 м	Лист	Листов
	Р	2

И.Ковтв. Осиленко

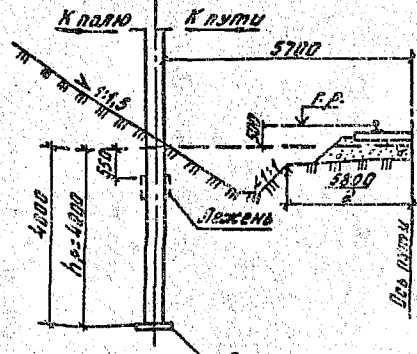
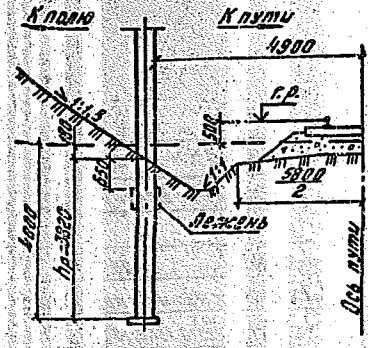
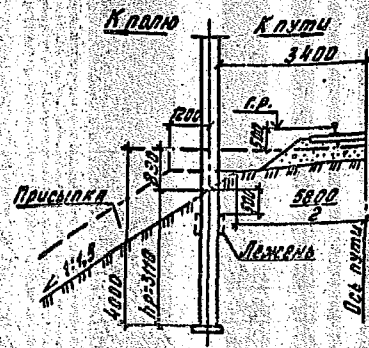
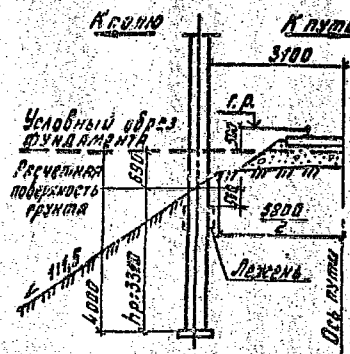
Моменты $M_{гр}$ в кн·м на уровне условного обреза фундамента																											
Типы участков земляного полотна		Условно-благоприятные												Неблагоприятные													
Места установки опор		Насыпь						Выемка						Насыпь					Выемка								
Габарит установки, мм		3100 и присыпкой-3400				3400		3700		3100 и присыпкой-3400		3400			3700												
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	69	95
		с лежней	Л-I	98	137	86	111	84	117	81	105	115	159	100	140	67	93	50	59	58	79	39	51	77	94	69	95
			Л-II	98	137	102	143	84	117	94	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	146	57	78	/	37	48	67	29	36	55	69	72	99
		с лежней	Л-I	82	115	62	87	70	98	54	75	110	158	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	95	122	72	99
	более 2 м	без лежней		69	97	44	61	58	81	59	55	94	131	104	146	48	66	/	37	40	55	29	36	55	69	72	99
		с лежней	Л-I	69	97	56	79	58	81	49	69	119	159	100	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

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

3.501.1-160.0-СМБ Лс  
2

Копировал: БСР. 24989-01 28 Форм. № 13



Площадка плиты принимается только в анкерных опорах

**Моменты  $M_{гр.З.Н.м}$  на уровне условного обреза фундамента**

Типы участков земляного полотна		Благодарные															
		Насыпь								Выемка							
Место установки опор		3100 мм с присыпкой - 3400								4900							
Габарит установки, мм		3100		3400		3400		4900		4900		5700		5700			
Направление действия нагрузки		К пути		К полю		К пути		К полю		К пути		К полю		К пути			
Условное расчетное давление на грунт, МПа		0,10	0,15	0,20	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 кассеты или глубина выемки	до 1 м	без лесенки	93	125	182	61	95	134	76	105	149	62	86	121	165	203	
		с Л-1	125	174	245	85	128	187	104	144	205	78	109	152	192	264	
		лесенки Л-1	158	223	310	99	138	194	133	185	261	81	127	179	232	315	
	от 1 м до 2 м	без лесенки	78	108	153	44	61	85	64	89	125	40	55	77	110	153	
		с Л-1	105	146	206	55	76	107	88	122	171	50	69	97	137	190	
		лесенки Л-1	132	185	261	64	89	125	112	156	220	58	81	114	153	220	
	более 2 м	без лесенки	64	89	126	39	54	76	52	73	102	33	46	65	110	153	
		с Л-1	86	120	170	49	68	95	72	100	140	42	58	82	137	190	
		лесенки Л-1	109	152	215	56	79	111	92	127	180	49	68	96	158	220	

h<sub>р</sub> - расчетная глубина фундамента

Разряд: Иванникова Ш.ч	3.501.1-162.0-П.11	Условия установки опор длиной 15,6 м при ширине земляного полотна 5,8 м	Статус: Лист		
Расчет: Иванникова Ш.ч			Р	1	3
Проб: Королева Н.В.			Информативная		
М.инж. Осипенко					

24989-01 29


Коллежист: Боб...

Формат А3

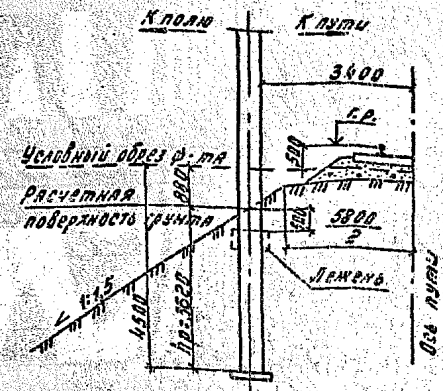
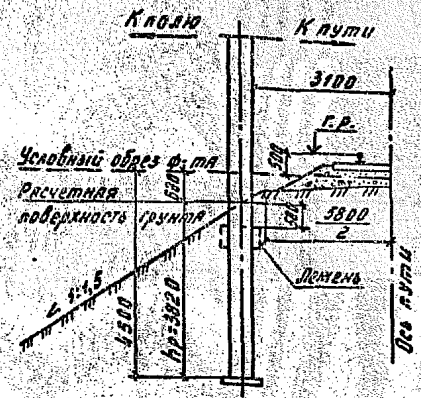


**Моменты  $M_{гр}$  кНз на уровне условного обреза фундамента**

Типы участков земельного участка		Условно-благоприятные																Неблагоприятные																	
		Насыль								Выемка								Насыль								Выемка									
Место установки опор		3100 и с при- сыпкой - 3400				3400				4900				5700				3100 и с при- сыпкой - 3400				3400				4900				5700					
Габарит установки, мм		к пути		к полотну		к полотну		к полотну		к полотну		к полотну		к полотну		к полотну		к полотну		к полотну		к полотну		к полотну		к полотну		к полотну		к полотну					
Направление действия нагрузки		к пути		к полотну		к полотну		к полотну		к полотну		к полотну		к полотну		к полотну		к полотну		к полотну		к полотну		к полотну		к полотну		к полотну		к полотну					
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		33	129	61	67	76	106	44	49	106	147	120	167	114	159	151	102	55	88	///	///	53	73	///	///	60	78	83	114	79	98	90	124
		с лежней	А-Б	53	129	80	85	76	106	64	72	132	184	120	167	148	202	131	182	65	88	35	39	53	73	///	///	86	111	83	114	110	129	90	124
	от 1 м до 2 м	без лежней		78	108	44	61	64	89	40	49	110	107	127	177	121	169	144	201	54	74	///	///	45	61	///	///	60	78	88	121	83	96	109	137
		с лежней	А-Б	78	108	55	76	64	89	50	69	131	184	127	177	183	256	144	201	54	74	44	61	45	61	///	///	86	111	88	121	106	129	100	137
	более 2 м	без лежней		64	89	39	34	52	73	33	46	110	117	127	177	121	169	144	201	43	61	///	///	37	50	///	///	60	78	88	121	106	129	100	137
		с лежней	А-Б	64	89	49	68	52	73	42	58	137	184	127	177	180	208	144	201	43	61	34	39	37	50	///	///	86	111	88	121	106	129	100	137
		без лежней		64	89	58	79	52	73	49	68	158	221	127	177	183	256	144	201	43	61	39	54	37	50	34	47	108	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 принимать лежни со стороны пути на насыпях и со стороны откоса в выемках.
2. Указания по установке опор в грунте, см. документ 3.501.1-160.0-СМБ.



Моменты  $M_{гр}$  в кН·м на уровне условного обреза фундамента

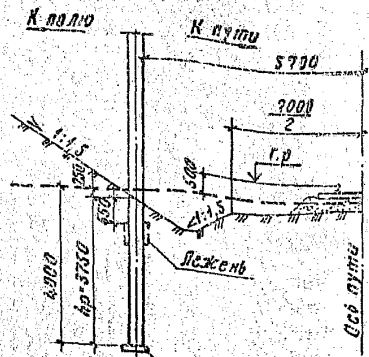
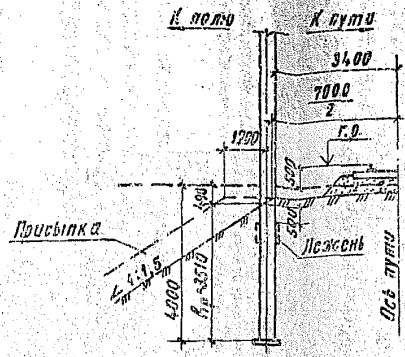
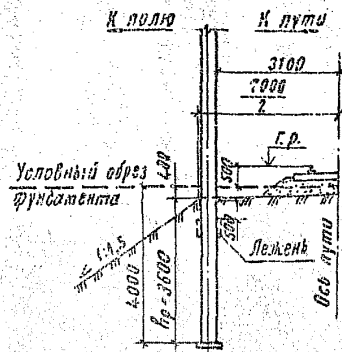
Типы участков земляного полотна		Благоприятные								Условно-благоприятные								Неблагоприятные									
		Насыпь																Насыпь									
Место установки опор		3100								3400								3100				3400					
Габарит установки, мм		3100				3400				3100				3400				3100		3400							
Направление действия нагрузки		к пути		к полю		к пути		к полю		к пути		к полю		к пути		к полю		к пути		к полю							
Условное расчетное давление нагрн, 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	138	192	271	103	144	203	115	160	226	94	132	186	138	192	263	126	175	241	95	131	187	80	109	149	40
		с Л-I	180	252	356	125	175	247	132	182	259	116	161	228	138	192	265	131	180	253	95	131	187	80	109	149	40
		лежней Л-II	222	310	439	142	199	280	189	264	373	132	184	260	138	192	267	145	194	271	95	131	187	80	109	149	40
	от 1 м до 2 м	без лежней	119	166	234	71	99	140	99	139	193	66	91	129	119	166	234	71	99	140	82	113	159	69	94	133	40
		с Л-I	155	217	307	86	120	170	131	183	259	80	112	158	119	166	234	80	112	158	82	113	159	69	94	133	40
		лежней Л-II	192	268	370	98	136	193	164	228	323	92	128	180	119	166	234	92	128	180	82	113	159	69	94	133	40
более 2 м	без лежней	94	130	184	57	79	112	78	109	154	50	69	98	94	130	184	57	79	112	78	109	154	50	69	98	40	
	с Л-I	122	171	242	69	97	136	104	144	204	61	85	120	94	130	184	61	85	120	78	109	154	50	69	98	40	
	лежней Л-II	151	211	298	78	109	154	129	180	254	69	97	137	94	130	184	69	97	137	78	109	154	50	69	98	40	

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

3.  $h_p$  - расчетная глубина фундамента

3.501.1-180.0-СМ11 3

Копировал: Бюро 24989-01 31 Формат А3



Моменты  $M_{гр}$  в кНм на уровне условного разреза фундамента

Типы участков земляного полотна		Благоприятные																		
Место установки опор		Насыпь						Выемка												
Габарит установки, мм		3100 с присыпкой 3400			3400			5700												
Направление действия нагрузки		к пути		к полю		к пути		к полю		к пути		к полю								
Условное расчетное давление нагрузки, $M_{гр}$		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 1 м	без лежней	141	154	217	79	110	155	95	123	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	153	123	179	253	151	211	298
		с лежнем л-II	169	236	333	118	162	229	151	211	290	107	150	211	149	208	294	188	263	371
	от 1 м до 2 м	без лежней	93	130	183	57	79	111	80	111	157	50	70	98	106	148	209	121	169	239
		с лежнем л-I	119	166	234	71	99	140	104	145	204	62	85	122	132	184	260	160	224	316
		с лежнем л-II	145	193	281	84	117	165	127	177	250	71	99	140	153	214	302	200	278	394
более 2 м	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	

Опорная плита применяется только в анкерных опорах.

$h_p$  - расчетная глубина фундамента

Состав: Иванникова  
 Расчет: Иванникова  
 Проверка: Королева  
 Н.контр. Осипенко  
 Колпорова П.С.

3.501.1-1600-СМ 12

Условия установки опор  
 для: до 15,6 м при ширине  
 земляного полотна 7,0 м


Страница	Лист	Лист
Р	1	2

Испрокомтрансстр

24989-01 32

Формат А3.

Моменты $M_{гр}$ в кН·м на уровне условного обреза фундамента																															
Типы участков земляного полотна		Условно-благоприятные										Неблагоприятные																			
		Насыпь					Выемка					Насыпь					Выемка														
Место установки опор		3100 с притылкой 3400					3400					5700					3100 с притылкой 3400					3400					5700				
Габарит установки, мм		Ж.путь		к.путь			Ж.путь		к.путь			Ж.путь		к.путь			Ж.путь		к.путь			Ж.путь		к.путь							
Условие расчета: 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	0,1	0,15						
Высота насыпи или глубина выемки	до 1 м	без лежней	111	154	79	101	95	133	75	87	93	121	115	150	77	105	50	42	65	30	37	42	59	79	109						
		с лежней	Л-I	111	154	99	120	95	133	93	114	121	151	115	150	77	105	52	55	66	30	49	59	71	87	79	109				
			Л-II	111	154	116	152	95	133	107	137	149	190	115	150	77	105	88	97	60	30	71	91	101	125	79	109				
		от 1 м до 2 м	без лежней	93	130	57	79	80	111	50	70	83	121	121	159	65	89	36	42	55	75	37	42	59	84	116					
	с лежней		Л-I	93	130	71	99	80	111	62	86	121	151	121	159	65	89	49	65	55	75	43	58	71	87	84	116				
			Л-II	93	130	94	117	80	111	71	99	153	159	121	159	65	89	58	83	55	75	49	67	101	125	84	116				
	более 2 м		без лежней	78	107	51	71	65	92	46	64	93	121	121	159	54	74	35	42	46	63	37	42	59	84	116					
		с лежней	Л-I	78	107	64	89	66	92	56	79	121	151	121	159	54	74	44	61	46	63	39	58	71	87	84	116				
			Л-II	78	107	75	105	66	92	65	91	153	159	121	159	54	74	52	75	46	63	45	61	101	125	84	116				

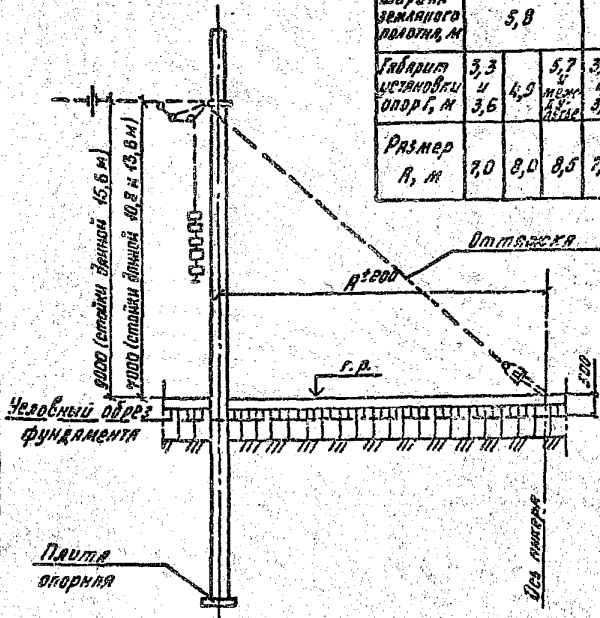
 — Опоры не проходят по условиям устойчивости.

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

3.501.1-150.0-СМ12 Лист 2

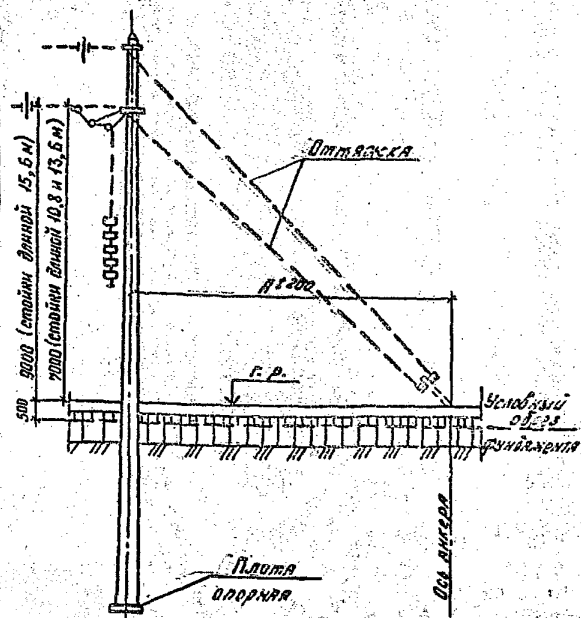
Копировал: Сур. 24989-01 33 Формат А3

Рис. 1



Тип анкера	Трехлучевой			Столбчатый		Свайный	
	5,8		7,0	5,8	7,0	5,8	7,0
Ширина земляного полотна, м	5,8		7,0	5,8	7,0	5,8	7,0
Габариты установки опор Г, м	3,3 и 3,6	5,7 и 6,9	3,3 и 3,6	Между К.Р. путей 5,7	3,6 и 5,7	3,6 и 3,6	4,9 и 5,7
Размер В, м	7,0	8,0	8,5	8,5	8,0	8,0	8,5

Рис. 2



Марки опорных плит

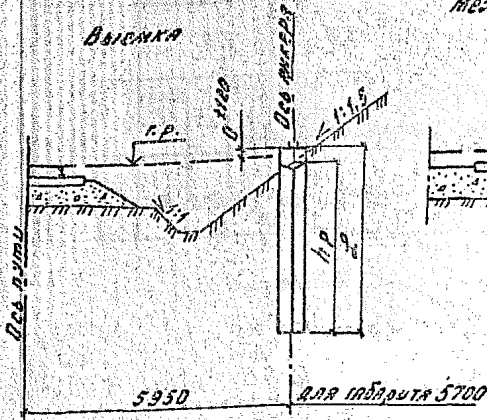
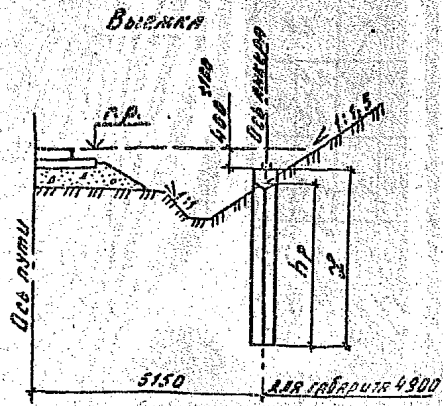
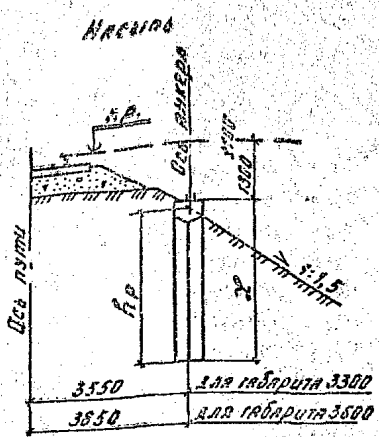
Нормативное усилие в оттяжках, кН		16,0	37,0	50,0
Напряжение анкерных проводов, кН		12,0	27,0	40,0
Условное расчетное давление на грунт, МПа		0,10	0,15	0,20
Типы опор	Нераздельные с одиночными стойками	—	оп1 или оп2	оп1 или оп2
	Нераздельные со скрепленными стойками	—	оп3	оп3
ИИ рисунков		1	1	2

1. В анкерных опорах могут применяться анкера трехлучевые, столбчатые и свайные по серии 3.501.1-148; стойки опор-одиночные или скрепленные.
2. Анкерная цепная подвеска и другие проволочные вывешиваются по серии 7.501-1. Контактная сеть электрифицированных железных дорог и воздушные линии на опорах контактной сети - вкл. 14, разработанный тринваллегеопроектом.
3. Указания по выбору несущей способности стоек см. д.жум. 0-01.2
4. Установку анкеров рекомендуется производить в непосредственной близости от анкеровых проволочек.

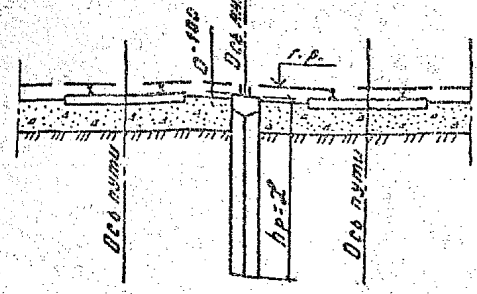
Разработчик	Иванчикова	ИИ-1	3.501.1-160.0-0.М13	
Расчетчик	Иванчикова	ИИ-2		
Пров.	Коробова	ИИ-3		
Опора анкерная				ИИ-4
				ИИ-5
И.контр. Осипенко				ИИ-6



Ширина земляного полотна 5,8 м



Междупутье (чиревые места)



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

Размеры, мм		
ℓ	hр	
4000	3730	
4500	4230	

Размеры, мм		
ℓ	hр	
4000	3870	
4500	4370	

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.	И.И.И.И.И.	И.И.И.И.И.
Расчет	И.И.И.И.И.	И.И.И.И.И.
Пров.	Королева	И.И.И.И.И.
И. контр.	Давиденко	И.И.И.И.И.

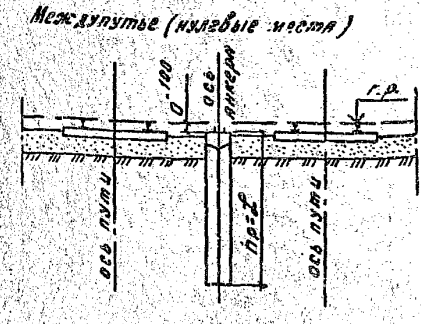
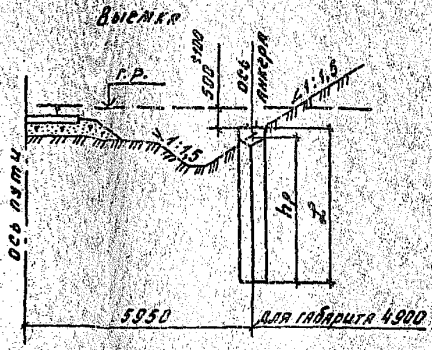
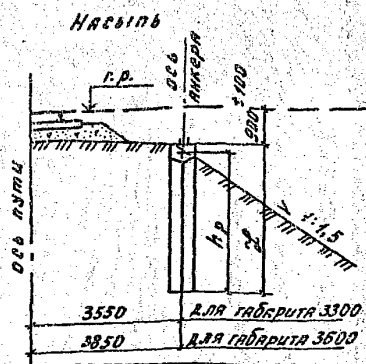
3.501.1-160.0-СМ14			
Условия установки трехлучевых анкеров	Сталь	Лист	Гвозди
	Р	Г	2
Гипропротрансстрой			

24989-01 35

Копировал: Свар.

Формат А3

Ширина земляного полотна 7,0 м



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

Размеры, мм	
Z	hр
4000	3770
4500	4270

Нормативные усилия в оттяжках по условиям заделки якоря в грунт, кН							
Место установки якоря	Габарит, мм	Тип якоря					
		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	

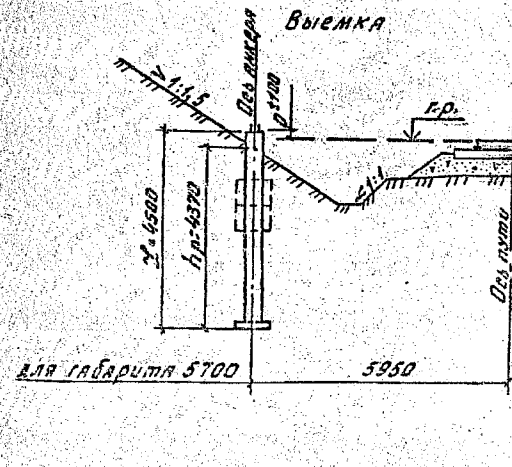
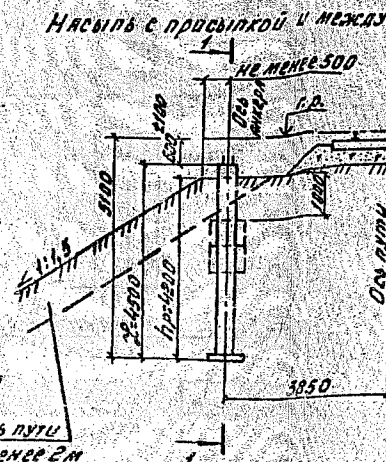
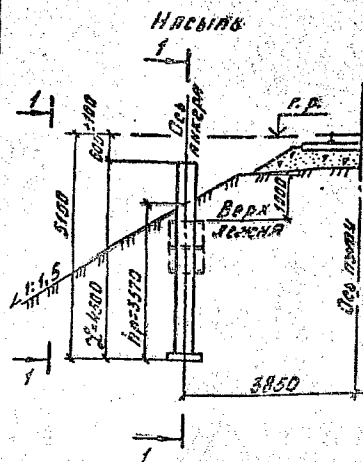
1. Данный тип якорей устанавливается только на благоприятных участках земляного полотна.
2. Антикоррозийная защита поверхности якорей должна быть выполнена пропиткой горячим битумом, петролатумом, а в сильно агрессивных средах - нанесением эпоксидных покрытий.
3. Вид покрытия указывается в заявках спецификациях.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

Исполнитель: [Name] и [Name]

3.501.1-160.0-В.м14 Лист 2



Ширина земляного полотна 5,8 м

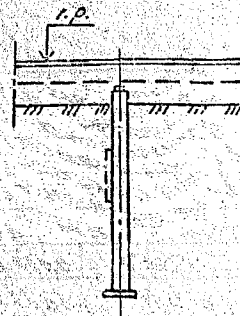


Присыпка вдоль пути на длину не менее 2м

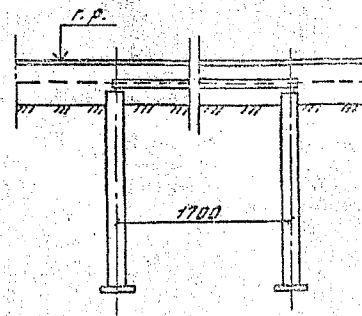
Нормативные усилия в оттяжках по условиям заделки анкера в грунте, кН

Место установки анкер и габарит, мм		Основно-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 сцепление анкера с грунтом	15	21	
	с лежней						18	25	
Насыпь с присыпкой и междупутев	без лежней	38	54	38	54	25	35	25	35
	с лежней								
Выемка, габарит 3700	без лежней	43	59	43	61	29	40	29	40
	с лежней								

С одиночным анкером



Со сваренными анкерами



Проект	Иванникова	И.И.
Расчет	Иванникова	И.И.
Проб.	Курасова	И.И.
И. контр.	Попельня	И.И.

3.501.1-160.0-СА15

Условия установки стоечных анкеров

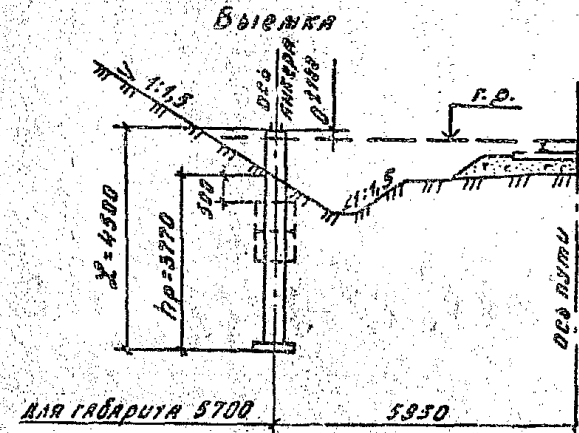
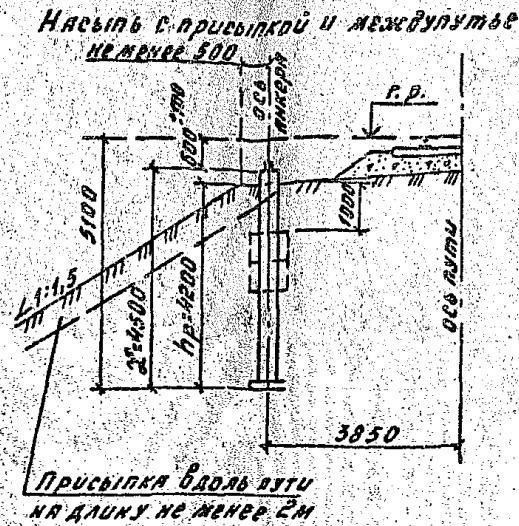
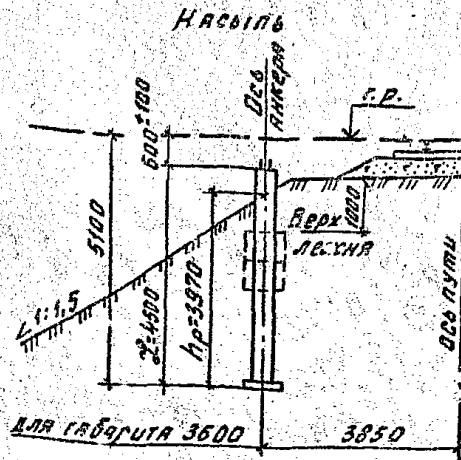
Класс	Листов	
	Р	1 2
Гипропротраинстрой		

24939-01 37

Копировал: б.б.р.

Формат А3

Ширина земляного полотна 7,0 м



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

Место установки анкеров и габарит, мм			Условно-благоприятные участки				Неблагоприятные участки			
			Тип анкера				Тип анкера			
			СА-4,5-1	СА-4,5-2	СА-4,5-1	СА-4,5-2	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 лесней	31	45	31	45	21	30	21	30	
	с лесней	38	54	38	54	26	36	26	36	
насыпь с присыпкой и междупутье	без лесней	38	54	38	54	25	35	25	35	
	с лесней	46	58	46	61	31	43	31	43	
выемка, габарит 5700	без лесней	27	38	27	38	18	25	18	25	
	с лесней	30	43	30	43	20	28	20	28	
		35	50	35	50	24	34	24	34	

1. На схемах условно показана установка 2х лесней.
2. Во всех случаях, когда усилие в оттяжках превышает приведенное в таблице, установка производится с помощью анкеры СА-4,5-1 без лесней.
3. Устойчивость анкеров на выпуклых участках обеспечивается применением противоблуживных мероприятий.
4. Лесни устанавливаются вплотную к стойке анкера без крепления проволочкой. При засыпке котлована в грунт лесней измельчаться и тщательно уплотняться, при этом отход лесня от стойки анкера не допускается.
5. Антикоррозийная защита поверхности анкеров должна быть выполнена пропиткой горячим битумом, петролатумом, а в особо-агрессивных средах - нанесением эпоксидных покрытий.
6. Вид покрытия указывать в заявках спецификациях. Конструкция стоечных анкеров приведена в серии З.501.1-149, листок 1-1.
7. L - длина анкера
8. hр - расчетная глубина анкера

З.501.1-160.0-СН15

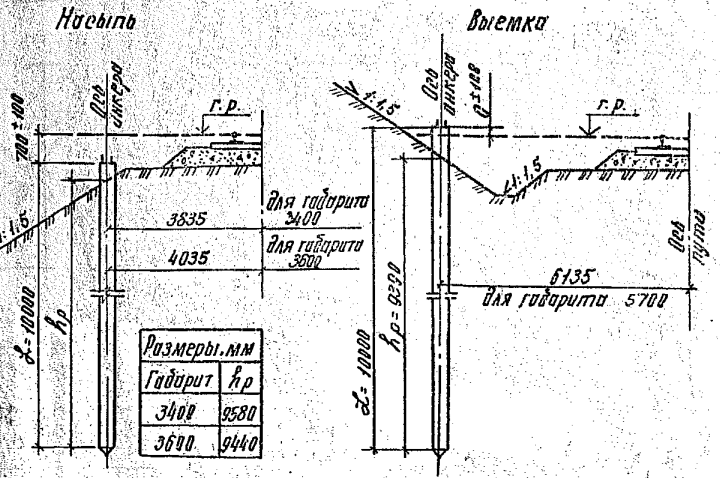
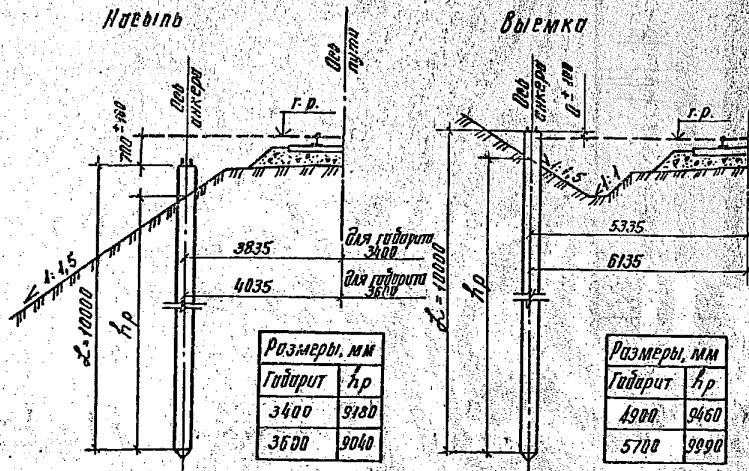
Лист 2

24983-01 38 копировал: ббф

Формат А3

Ширина земляного полотна 5,8 м

Ширина земляного полотна 7,0 м

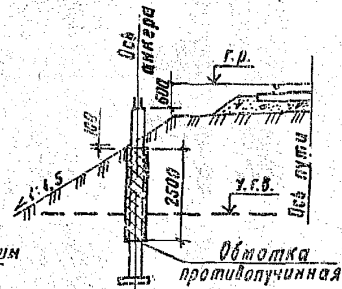
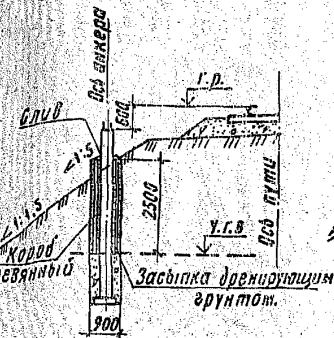
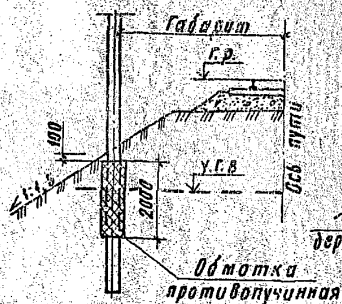
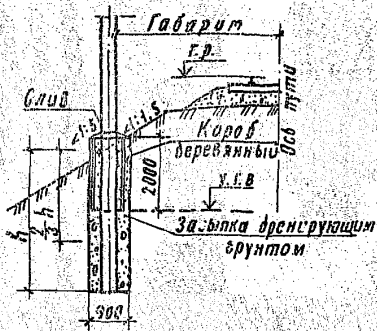


**Нормативные усилия в оттяжках по условиям заделки анкера в грунте, кН**

Ширина земляного полотна	Место установки анкеров	Габарит, мм	Условия благоприятные уч. кн		Условия неблагоприятные уч. кн	
			тип анкера			
			СА - 10		РА - 10	
			Условное расчетное давление на грунт, МПа			
			0,1	0,15	0,1	0,15
5,8 м	насыпь	3400	65	70	61	66
		3600	63	70	59	64
	выемка	4900	68	70	46	65
		5700	70	70	52	70
7,0 м	насыпь	3400	70	70	66	71
		3600	68	70	64	69
	выемка	5700	68	70	45	64

- Свайные анкеры применяются в случаях, когда устройства присылки насыпи не возможно или технически нецелесообразно, а также при сложных геологических условиях в соответствии с БРН 1Е-82.
- Расчетная сила, действующая в насыпи - не более 150 кН на условия благоприятных участков и 200 кН на неблагоприятных участках, в выемке - не более 160 кН на условия благоприятных участков и 150 кН на неблагоприятных участках.
- Глубина заделки свайного анкера по условиям устойчивости на вырубленные должна быть не менее указанной на чертеже.
- Конструкция свайных анкеров приведена в серии 3.501.1-149, листок 1-1.
- Л - длина анкера
- Нр - расчетная глубина анкера

Разраб. Ивановова	Иванова		3.501.1 - 150.0 - СМ 16						
Расчет. Ивановова	Иванова								
Проб. Каралева	Каралева								
Условия установки свайных анкеров			<table border="1"> <tr> <th>Этадия</th> <th>Лист</th> <th>Листов</th> </tr> <tr> <td>Р</td> <td></td> <td>1</td> </tr> </table>	Этадия	Лист	Листов	Р		1
Этадия	Лист	Листов							
Р		1							
И. контр. Овипенко			Гипропротранстрой						



1. Устойчивость консольных опор и стоечных анкеров на условно-влагопроницаемых и надвлагопроницаемых участках земляного полотна (в соответствии с классификацией ВСН 41-91) 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 2,3 м ниже бровки земляного полотна для нераздельных опор и на 2,8 м - для стоечных анкеров - засыпкой пазух верхней 2/3 глубины котлована непучинистым дренающим грунтом, защищенным от окружающего грунта деревянным коробом;

б) в сильно обводненных грунтах, когда установка коробов затруднительна, допускается, при согласовании с заказчиком, применение противолучинной полиэтиленовой обмотки, чередующейся с несмерзающей 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 обшпаны 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 засытана прилежным дренающим грунтом - ершиком или щебнем с допуском до 3% мелких частиц размером менее 0,1 мм и с наибольшими фракциями не более 50 мм;

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

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

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

4. Противолучинную обмотку опор и стоек анкеров выполняют на камплектодочной базе следующим образом:

а) на изолированную мастикой «Изол» или битумом поверхность опоры или стойки анкера наносят первый слой несмерзающей смазки;

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

в) первую и вторую операции повторяют еще дважды.

5. В результате противолучинная обмотка будет состоять из трех слоев полиэтиленовой пленки с прослойками из несмерзающей смазки.

6. Опоры или анкера с противолучинной полиэтиленовой обмоткой следует устанавливать таким образом, чтобы верх обмотки находился на 10 см ниже поверхности грунта.

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

Разработчик	Иванникова	Исполнитель		3.501.1-160.0-СМ 17			
Расчетчик	Иванникова	Исполнитель		Условия установки опор и анкеров в пучинистых грунтах и районах вечной мерзлоты	Благодаря	Лист	Листов
Проверил	Королев	Исполнитель			Р		1
Н.контр.	Овilenko	Исполнитель		Цирконтрансстрой			

Копировала Ф.Сокоф

24989 - а1 40

Формат А3

Шифр плана, Подпись и печать, Место, шифр, И.

### Пример 1.

#### Исходные данные:

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  $t_{расч} = 40^\circ C$ .

Действующие моменты от внешних нагрузок в уровне условного обреза фундамента:

нормативный -  $M_{фн} = 75,0$  кН·м, расчетный -  $M_{фр} = 90,0$  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  $M_p = 32,10 \cdot 4 = 128,4$  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:  $M_{фр} + M_p = 90 + 128,4 = 218,4$  кН·м.

Из таблицы расчетных данных докум. 3.501.1-160.0-СМЗ видно, что необходимо применять стойку типа „С“ с несущей способностью 79 кН·м.

Моменты, выдерживаемые сечением, равны:

по прочности -  $M = 115,1$  кН·м  
 приведенный к марочному -  $M^{*} = 88,3$  кН·м

Условия  $M \geq M_{фр} + M_p$  и  $M^{*} \geq M_{фн}$  выполняются.  
 $115,1 > 218,4$  и  $88,3 > 75,0$

### Пример 2.

#### Исходные данные:

Анкерная опора длиной 13,6 м; вид тока - переменный. Расчетная температура воздуха  $t_{расч} = 40^\circ C$ . Изгибающий момент от внешних нагрузок поперек пути -  $M_{п} = 75,0$  кН·м, вдоль пути -  $M_{в} = 61,0$  кН·м. Режим аварийный. Подобрать тип стойки для анкерной опоры.

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

$$M \geq \sqrt{M_{п}^2 + M_{в}^2} \quad (\text{см. табл. 2 докум. 3.501.1-160.0-СМЗ})$$

$$\sqrt{M_{п}^2 + M_{в}^2} = \sqrt{75,0^2 + 61,0^2} = 96,7 \text{ кН·м.}$$

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

$$115,1 > 96,7 \text{ кН·м.}$$

Разраб.	В.В.Иванцова	1982	3 501.1 - 160.0 - СМЗ	Стандарт	Листов
Расчет	И.В.Иванцова	1982			
Пров.	Королёва	1984			
Примеры подбора промежуточных и анкерных опор.			Гипропротрансстрой		
И. контр.	Обуленко				

Копия

24939-01 (4)

Формат А3