

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

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-ЕМ1	Расчетные данные для промежуточных опор длиной 10,8; 13,6 и 15,6 м	16
3.501.1-160.0-ЕМ2	Расчетные данные для анкерных опор длиной 10,8; 13,6 и 15,6 м	17
3.501.1-160.0-ЕМ3	Таблица расчетных данных для стоек С, С0 длиной 10,8 и 13,6 м	18
3.501.1-160.0-ЕМ4	Таблица расчетных данных для стоек С, С0 длиной 10,8 и 13,6 м из бетона повышенной прочности.	19
3.501.1-160.0-ЕМ5	Таблица расчетных данных для стоек С длиной 15,6 м	20
3.501.1-160.0-ЕМ6	Общие указания по установке опор в грунте	21
3.501.1-160.0-ЕМ7	Установка в стойках длиной 10,8 и 13,6 м закладных изделий для крепления консолей	22
3.501.1-160.0-ЕМ8	Установка в стойках длиной 15,6 м закладных изделий для крепления консолей	23

Разработчик: Иванникова И.В.			3.501.1-160.0		
Проб.: Коралева И.В.			Листов	Лист	Листов
			Р	1	2
И.контр. Дрипенко			Гидропромтрансстрой.		

Копир. В.В.Ф.

Формат А4

Обозначение документа	Наименование	Стр.
3.501.1-160.0-ЕМ9	Условия установки опор длиной 13,6 м при ширине земляного полотна 5,8 м	24
3.501.1-160.0-ЕМ10	Условия установки опор длиной 13,6 м при ширине земляного полотна 7,0 м	26
3.501.1-160.0-ЕМ11	Условия установки опор длиной 15,6 м при ширине земляного полотна 5,8 м	28
3.501.1-160.0-ЕМ12	Условия установки опор длиной 15,6 м при ширине земляного полотна 7,0 м	31
3.501.1-160.0-ЕМ13	Опоры анкерные	33
3.501.1-160.0-ЕМ14	Условия установки трехлучевых анкеров	34
3.501.1-160.0-ЕМ15	Условия установки стоечных анкеров	36
3.501.1-160.0-ЕМ16	Условия установки свайных анкеров	38
3.501.1-160.0-ЕМ17	Условия установки опор и анкеров в пучинистых грунтах и районах вечной мерзлоты	39
3.501.1-160.0-ЕМ18	Примеры подбора промежуточных и анкерных опор	40

3.501.1-160.0			Лист
			2

Копир. В.В.Ф.

24989-01 3

Формат А4

1. Введение

Настоящая серия, «Впоры 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 прочносто. 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 прочносто классов В40 и В45, применяемых на участках переменного и постоянного тока.

Конструкции фундаментов для отдельных 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 отдельные (стойки в фундаментах) и нераздельные (стойки без фундаментов).

По требованиям несущей способности при грунту опоры могут

устанавливаться как без лежней, так и с верхними лежнями.

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

Условиях 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», НИИЖВ Госстроя СССР 1979 г.;

«Методические рекомендации по закреплению опор контактной сети в суровых климатических и сложных геологических условиях», ЦНИИС Минтранстроя, Москва 1975 г.;

Конструкции контактной подвески и троса поддерживающих 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.

№ п/п	Имя, фамилия, отчество	Дата	Взам. инв. №	3.501.1-160.0-ПЗ		
				Страница	Лист	Листов
				Р	1	16
Пояснительная записка.				Гипропромтрансстрой		
И.контр.	Осипенко					

№ п/п	Имя, фамилия, отчество	Дата	Взам. инв. №	3.501.1-160.0-ПЗ		
				Страница	Лист	Листов
						2

Копир. ТМ

Формат А4

Копир. ТМ

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 Iа... VII районах по нормативному ветровому давлению и I-VI 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 сейсмичностью до 9 баллов включительно с учетом рекомендаций изложенных на листе 8.

3.501.1-160-ПЗ

Лист
3

Копир. *ТМ*

Формат А4

Спецификация грунтов прияти 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 "С0" - только на участках постоянного тока.

Стойки с несущей способностью 98 кН·м и 11 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 9,6 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 13,8 и 15,8 м устанавливаются в заранее отрытые и пробуренные котлованы и именуется нераздельными.

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

Стойки типов "С" и "С0" представляют собой полые бесстыковые трубы из предварительно напряженного железобетона с арми-

3.501.1-160.0-ПЗ

Лист
4

Копир. *ТМ*

24989-01 5

Формат А4

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 КОЛЕЧ, 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, сбеги (коничность) 1,5%. Опалубочные размеры стоек „С“ и „СО“ одинаковы.

Для восприятия усилий от анкерки проводов 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 полиэтилена см. докум. 3.501.1-160.1-16. Схемы расположения отверстий в стойках всех типов см. докум. 3.501.1-160.0-0м.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.

ИНВ. № ПОДА. ПОДПИСЬ И ДАТА ВЗАМ. ИНВ. №

3.501.1-160.0-ПЗ Лист 5

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 „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 № ^{к-150/89} 2713-3 от 20.09.89 „О порядке заземления и изоляции“

ИНВ. № ПОДА. ПОДПИСЬ И ДАТА ВЗАМ. ИНВ. №

3.501.1-160.0-ПЗ Лист 6

металлоконструкций армировки от тела 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 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 13,6 м 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 0,5 м 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. 3.501.1-160.0-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 анкерных опор с учетом работы 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. *JK*

Формат А 4

в грунте см. докум. 3.501.1-160.0-СМ 6. Нормативные усилия в оттяжках, тип опорных плит, условия установки анкеров для анкерных 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 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 30 м по прочности, образованию трещин и деформациям с проверкой напряжений обжатия бетона.

Передачная 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 M_p в уровне обреза фундамента для 9-дальнего (8-дальнего для стоек несущей способности 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 M_p в кН·м на уровне условного обреза фундамента

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

3.501.1-160.0-ПЗ

Лист
8

Копир. *JK*

24989-01 7

Формат А 4

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 нераздельных опор по грунту без лент и сленнями в виде нормативных моментов на уровне условного овреза фундамента приведена для земляного полотна шириной 5,8 и 7,0 м (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-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.

7
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 заармированы 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 7368-81, как вариант (при отсутствии или заводе-изготовителе проволоки диаметром 5 мм) 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-III С 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.

ИНВ. № ПОДА.	ПОДПИСЬ И ДАТА	ВЗАМ. ИНВ. №	3.501.1 - 160.0 - ПЗ	ЛИСТ 9
--------------	----------------	--------------	----------------------	-----------

копир. *Лавр*

формат А4

ИНВ. № ПОДА.	ПОДПИСЬ И ДАТА	ВЗАМ. ИНВ. №	3.501.1 - 160.0 - ПЗ	ЛИСТ 10
--------------	----------------	--------------	----------------------	------------

копир. *Лавр*

24989-01 8

формат А4

Ленин и опорные плиты из обычного железобетона.

Бетон лентный класса В22,5; 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

3.501.1-160.0-ПЗ

ЛИСТ
11

копир. Лавр-

формат А4

округается 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
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 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°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 15600 мм с толщиной стенки 60 мм, седьмой несущей способности - нормативном изгибающем моменте 88 кН·м, предназначенная

3.501.1-160.0-ПЗ

ЛИСТ
12

копир. Лавр-

24989-01 9

формат А4

ИНВ. И ПОДЛ. ПОДПИСЬ И ДАТА ВЗАМ. ИНВ. №

ИНВ. И ПОДЛ. ПОДПИСЬ И ДАТА ВЗАМ. ИНВ. №

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, 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 докум. 3.501.1-160.0-ПЗ лист 15, линия условного обреза 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 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 длиной серии и ГОСТ 13015.0-83*, а стойки - также требованиям ГОСТ 19330-91, ВСН 1-90.

В заказных спецификациях на изделие должны быть оговорены:

3.501.1-160.0-ПЗ

ЛИСТ
13

копир. *Лазер*

формат А4

тип изолирующего покрытия, количество опор (по типу) комплектных 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

3.501.1-160.0-ПЗ

ЛИСТ
14

копир. *Лазер*

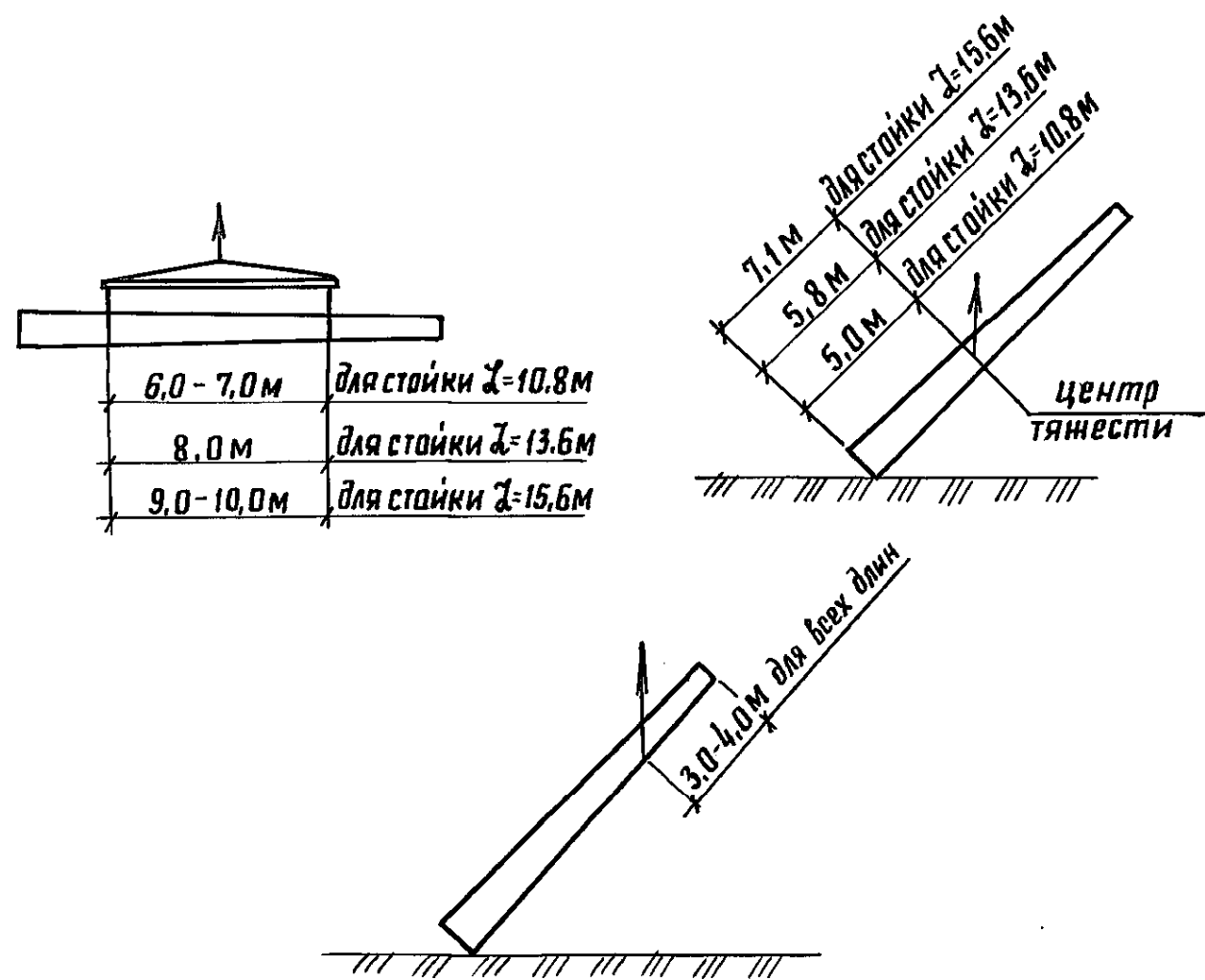
24989-01 10

формат А4

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

3.501.1-160.0-ПЗ

Лист
15

копир. *Лаврун*

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 ВСМ 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.

3.501.1-160.0-ПЗ

Лист
16

копир. *Лаврун*

24989-01 11

формат А4

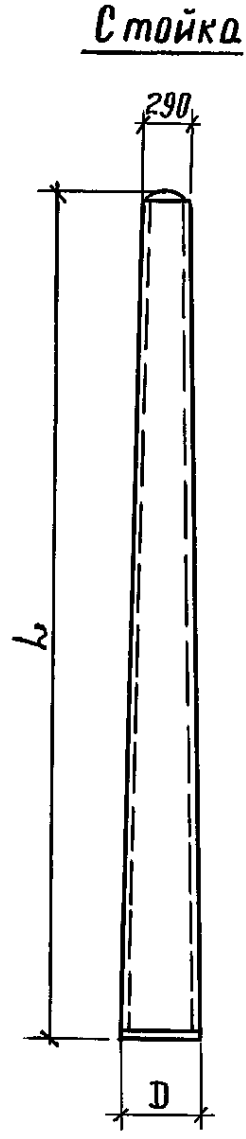
Эскиз	Марка	Размеры, мм		Класс бетона	Марка бетона по морозостойкости	Расход материалов		Масса, кг
		Л	Д			Бетон, м³	Сталь, кг	
	С 108.6-1	10800	450	В 30	F 150	0,03	47,54	1570
	С 108.6-2						02,76	
	С 108.6-3			90,44				
	С 108.7-4			0,75		103,71	1880	
	С 108.0-1-М	10800	450	В 30	F 200	0,03	47,54	1570
	С 108.6-2-М						02,76	
	С 108.6-3-М			90,44				
	С 108.7-4-М			0,75		103,71	1880	
	С 108.В-1	10800	450	В 30	F 150	0,03	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 108.0-1-М	10800	450	В 30	F 200	0,03	57,78	1570
	С 108.0-2-М						77,33	
	С 108.6-3-М			110,16				
	С 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	
	С 136.6-3			113,86				
	С 136.7-4			1,01			130,58	

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

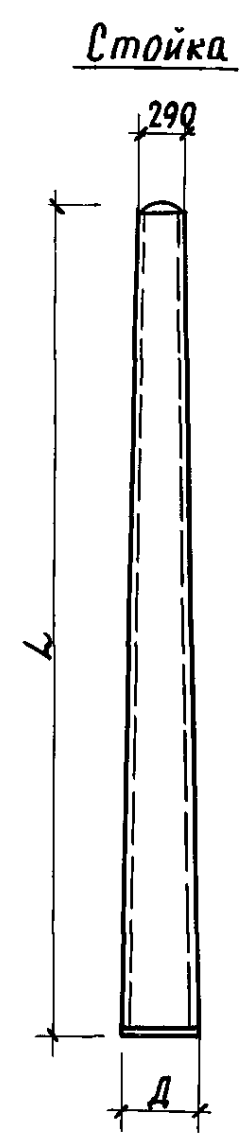
Разраб.	Панова	Таз	3.501.1-160.0-НИ
Проб.	Королёва	Хэф	
И.контр.	Орленко		Номенклатури изделий
			Гипропромтрансстрой

Эскиз	Мирка	Размеры, мм		Класс бетона	Марка бетона по морозостойкости	Расход материалов		Масса, кг
		Л	Д			Бетон, м ³	Сталь, кг	
	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			113,86				
	С 136.7-4-М			130,58				
	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			152,77				
	СО 136.7-4			174,28				
	СО 136.6-1-М	13600	492	В 30	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				
	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			130,04				
	С 156.7-8			150,51				
С 156.6-5-М	15600	524	В 30	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					

ИВБ N подл. Подпись и дата Взам. инв. N

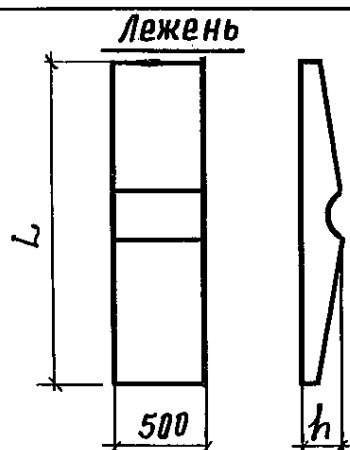
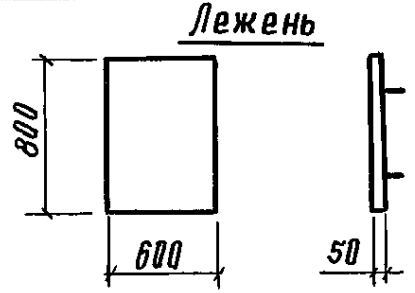
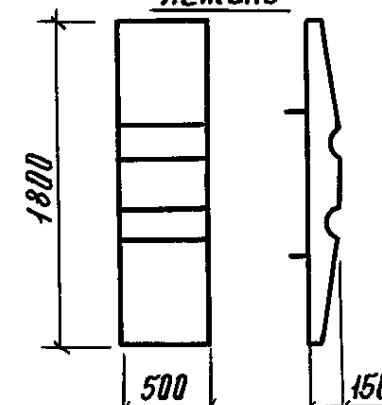
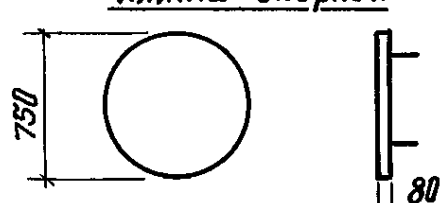
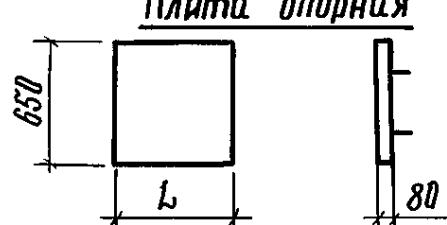
Эскиз	Марка	Размеры, мм		Класс бетона	Марка бетона по морозостойкости	Расход материалов		Масса, кг
		Л	Д			бетон, м ³	Сталь, кг	
	С108.6-10	10800	450	В40	F 150	0,50	34,27	1500
	С108.6-2П					0,63	56,13	1570
	С108.6-30			0,63		77,17		
	С108.7-4П			0,71		103,71	1800	
	С0108.6-10-М	10800	450	В40	F 200	0,59	34,27	1500
	С108.6-20-М					0,63	56,13	1570
	С0108.6-3П-М			0,63		77,17		
	С0108.7-4П-М			0,71		103,71	1800	
	С00108.6-10	10800	450	В40	F 150	0,59	44,52	1500
	С00108.6-2П					0,63	70,70	1570
	С00108.6-30			0,63		96,89		
	С00108.7-4П			0,71		142,88	1800	
	С00108.6-10-М	10800	450	В40	F 200	0,59	44,52	1500
	С00108.6-2П-М					0,63	70,70	1570
	С00108.6-30-М			0,63		96,89		
	С00108.7-4П-М			0,71		142,88	1800	

Эскиз



Марка	Размеры, мм		Класс бетона	Марка бетона по морозостойкости	Расход материалов		Масса, кг
	Л	Д			Бетон, м ³	Сталь, кг	
Б 136.6-1П	13600	492	В40	F 150	0,80	43,76	2000
С 136.6-2П					0,85	70,89	2100
Б 136.6-3П			В45		0,85	97,13	2400
С 136.7-4П					0,97	130,58	
С 136.6-1П-М	13600	492	В40	F 200	0,80	43,78	2000
С 136.6-2П-М					0,85	70,89	2100
Б 136.6-3П-М			В45		0,85	97,13	2400
С 136.7-4П-М					0,97	130,58	
Б 0 136.6-1П	13600	492	В40	F 150	0,80	63,62	2000
Б 0 136.6-2П					0,85	99,43	2100
Б 0 136.6-3П			В45		0,85	136,05	2400
Б 0 136.7-4П					0,97	174,36	
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
Б 0 136.6-3П-М			В45		0,85	136,05	2400
С 0 136.7-4П-М					0,97	174,36	

ИИВ. N подл. Подпись и дата
 Взят. ИИВ. N

Эскиз	Марка	Размеры, мм		Класс бетона	Марка бетона по морозостойкости	Расход материалов		Масса, кг
		L	h			бетон, м ³	стала, кг	
<p>Лежень</p> 	Л-I	1000	140	22,5	ВМ. СННЛ 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	

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

3. 501.1 - 160.0 - НИ

Лист
5

Направление нагрузки

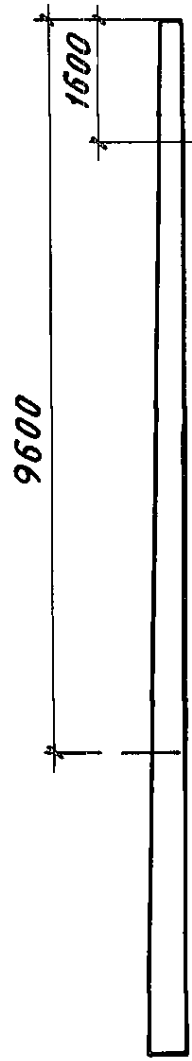
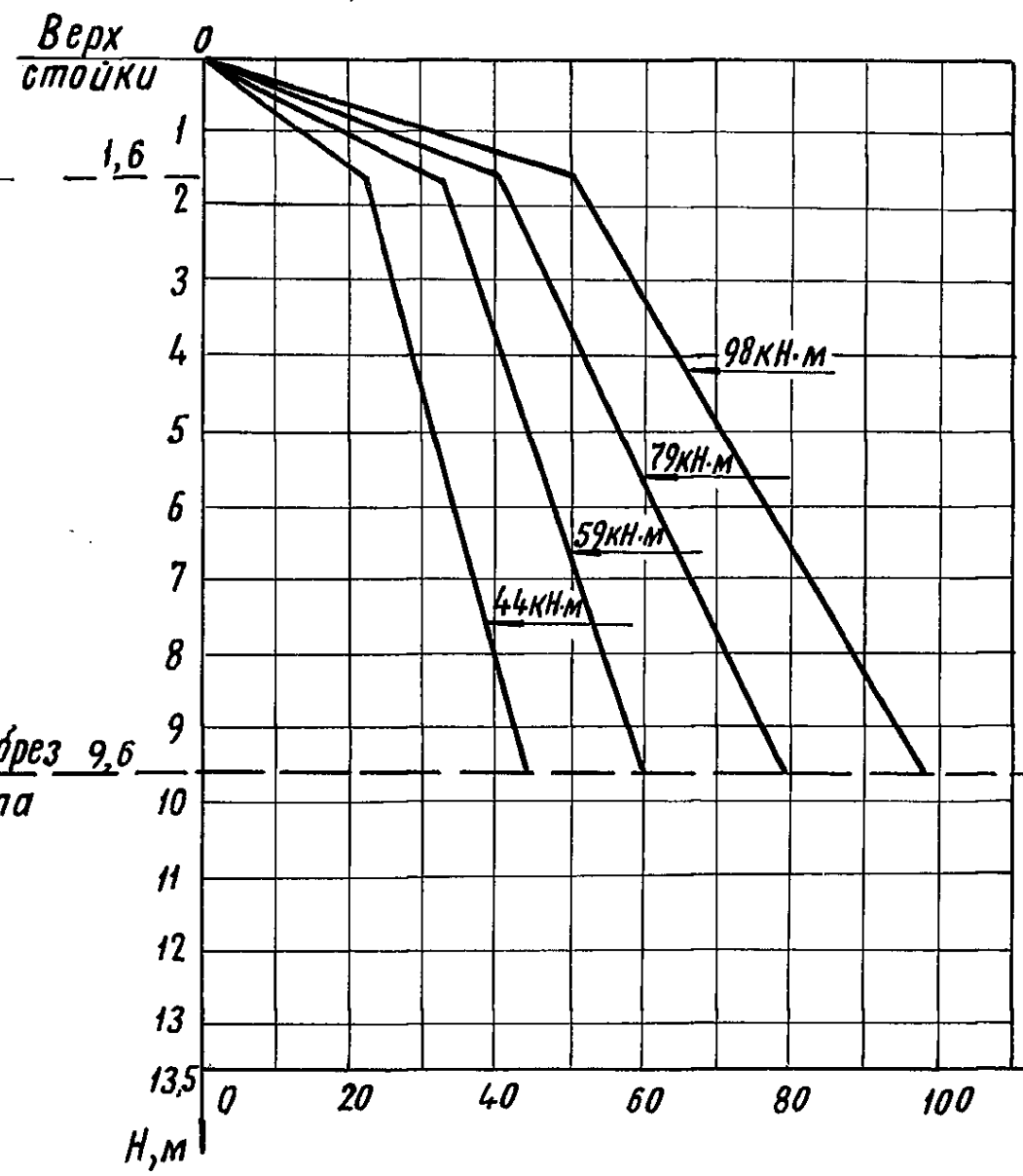


График нормативных моментов M^H опор длиной 10,8 и 13,6 м



Направление нагрузки

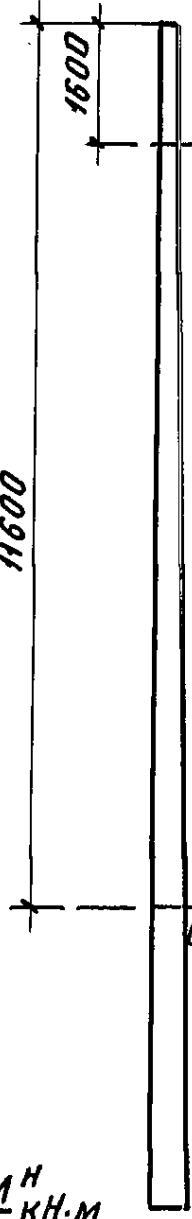
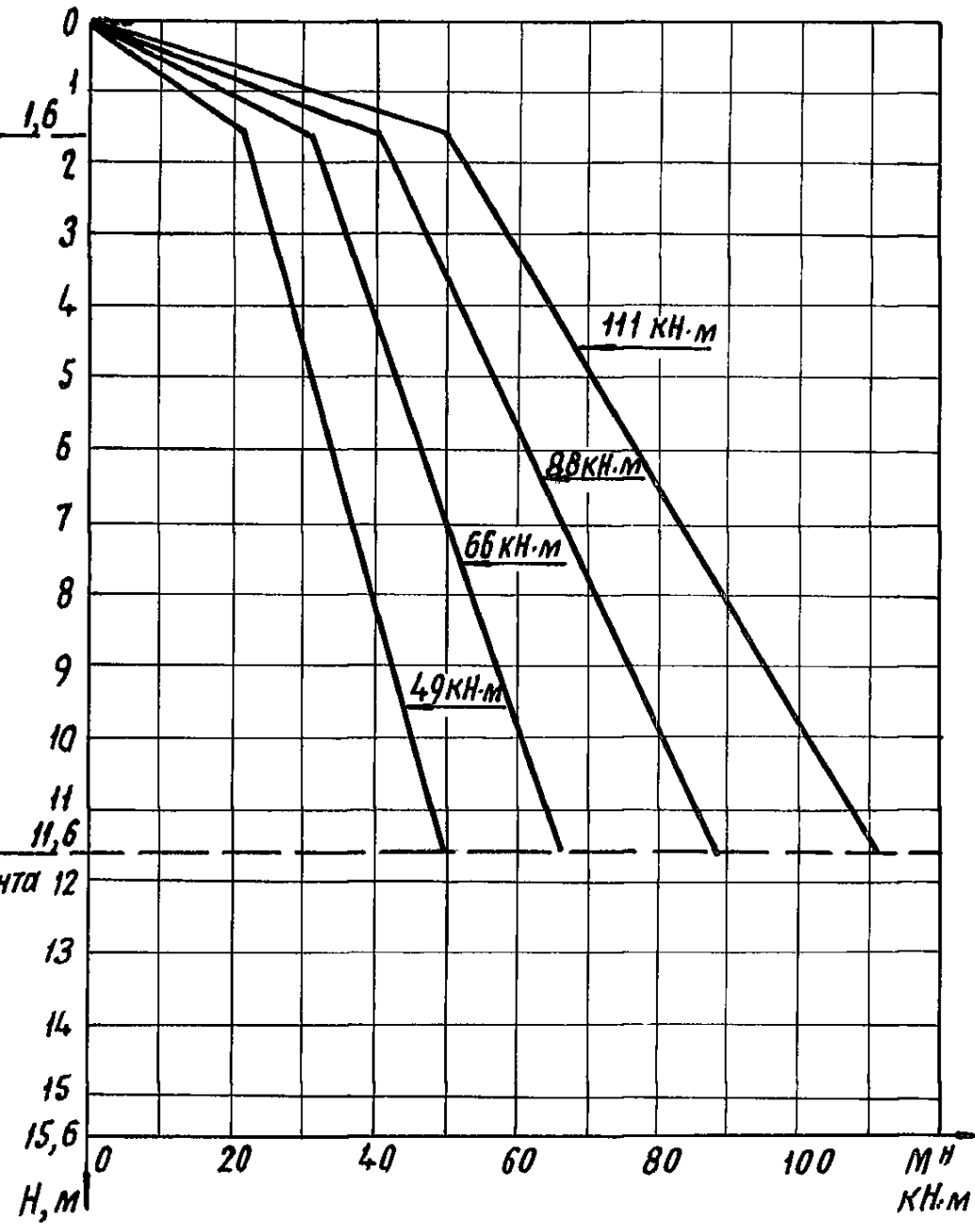


График нормативных моментов M^H опор длиной 15,6 м



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

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

Разраб.	Иванникова	Шваб
Расчит.	Иванникова	Шваб
Провер.	Каролева	Шваб
Н.Контр.	Осипенко	Шваб

3.501.1-160.0-СМ1

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

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Гипропромтрансстрой

Копировал Р.Сокоф.

24989-01 17 Формат ЯЗ

Расчетная схема

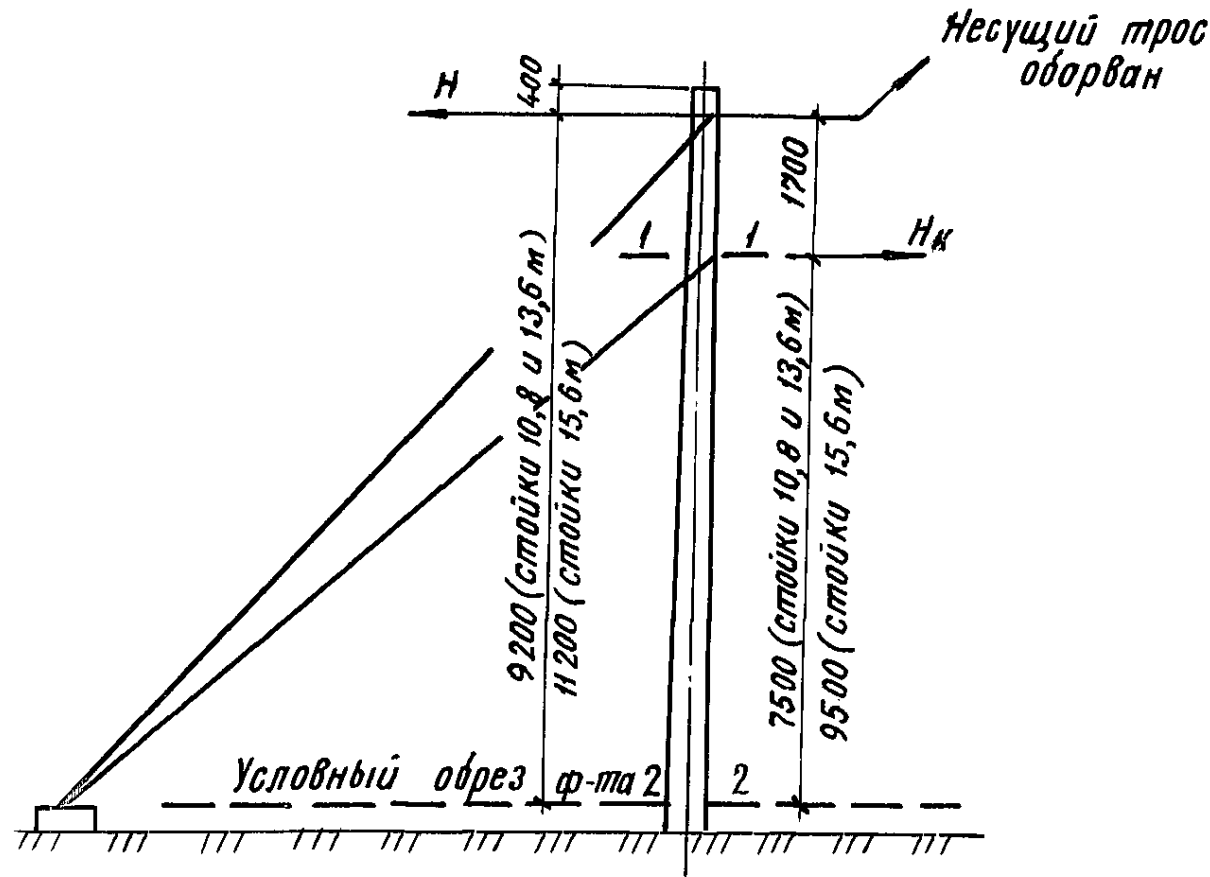


Таблица 1

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

- Н - натяжение в анкерных проводах в кН;
- Нк - натяжение в контактных проводах, определяемое для условий работы при обрыве несущего троса в кН (аварийный режим);
- Мп - изгибающий момент поперек пути в кН·м;
- Мв - изгибающий момент вдоль пути в кН·м;
- Моменты Мп и Мв определяются при нормативных нагрузках.
- Формулы для определения Мв приведены в табл. 1.

Стойки для анкерных опор должны быть проверены:

- при нормальном режиме - как стойки для промежуточных опор (см. докум. 3.501.1-160.0-СМ1);
- 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

- Тип стойки выбирается для нормального режима.
- 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

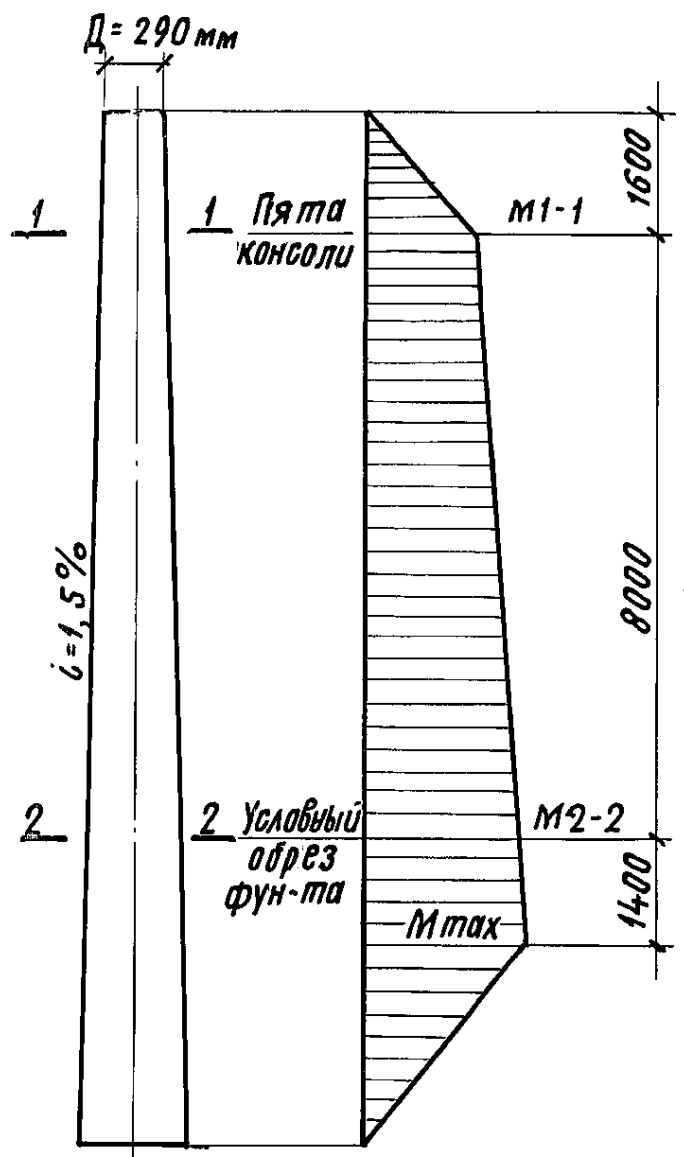
Несущая способность, кН·м	Стойки длиной 10,8 и 13,6 м				Стойки длиной 15,6 м		
	Момент М, кН·м в сечениях				Несущая способность, нН·м	Момент М, нН·м в сечениях	
	из обычного бетона		из бетона повышенной прочн.			1-1	2-2
	1-1	2-2	1-1	2-2			
44	44,3	76,5	40,5	64,4	49	44,5	86,3
59	46,1	85,7	54,4	93,4	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. Королева	Иванникова	Иванникова	Иванникова	3.501.1-160.0-СМ2			
Рассчит. Иванникова	Иванникова	Иванникова	Иванникова	Расчетные данные для анкерных опор длиной 10,8; 13,6 и 15,6 м	Страница	Лист	Листов.
Проверил Иванникова	Иванникова	Иванникова	Иванникова		Р		1
Н. контр. Осипенко				Гипропромтрансстрой			

Шиб. и подл. Подпись и дата

Взам. инв. №

Расчетная схема



NN п/п	Наименование		Обозна- чение	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	нормативные	М ^н	кН·м	22	44	30	59	40	79	49	98
2	моменты по	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		—	—	B30				B40			
5	Передаточная прочность бетона при его обжатии		R _{br}	МПа	27,5				35,3		37,7	
6	Площадь напрягаемой арматуры		A _{сп}	см ² (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		P	кН	331		529		764		1050	
9	Изгибающие мо-	по прочности	М	кН·м	41,7	76,5	42,9	85,7	57,0	115,1	59,7	130,0
10	менты выдержи-	по образованию трещин	Мггс	кН·м	24,7	44,3	32,7	58,1	47,2	80,3	53,6	100,0
11	емые сечением	приведенные к марочному	М ^{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 М^{н*} получено путем умножения момента по образованию трещин Мггс на коэффициент 1,1.

Разраб.	Иванникова	Иванникова		3.501.1-160.0-СМЗ
Расчит.	Иванникова	Иванникова		
Пров.	Королева	Королева		
Таблица расчетных данных для стоек С, СО длиной 10,9 и 13,6 м				Стация Р
				Лист 1
				Листов 1
Н. контр. Осипенко				Гипропромтрансстрой

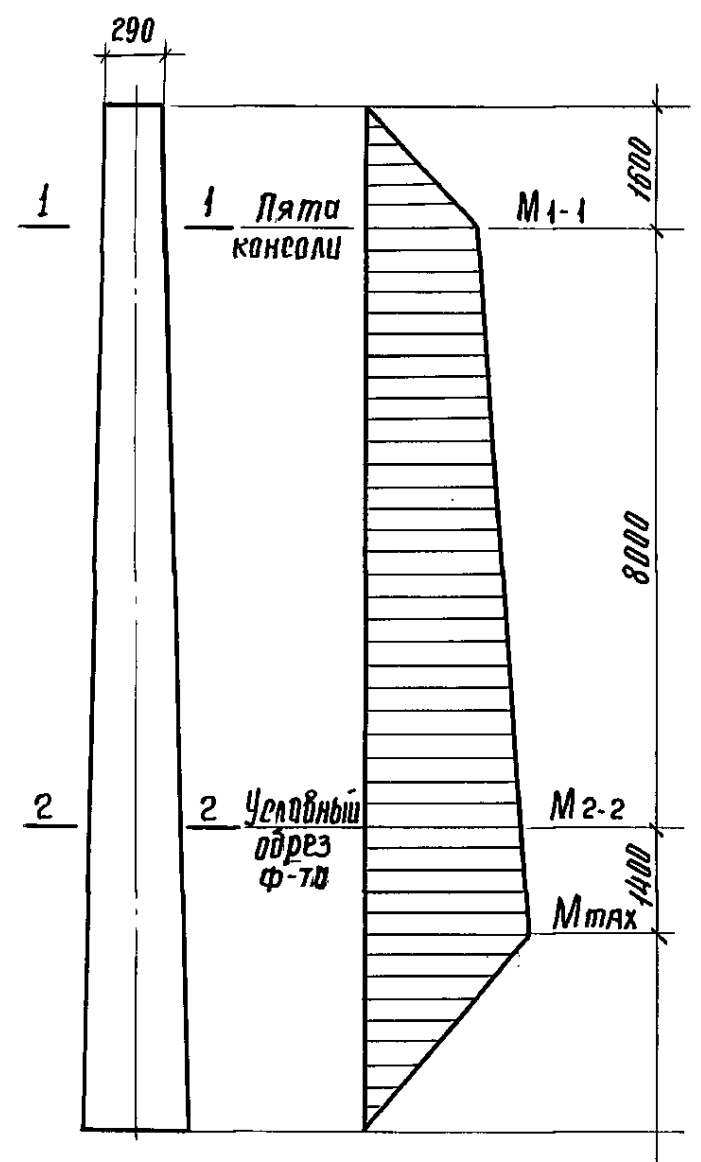
Копировал Р. Согаф.

24989-01 19

Формат А3

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

Расчетная схема



№№ п/п	Наименование		Обозначение	Единица измерения	Расчетные данные для стоек с несущей опорой, 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 ВРН 141-91	Нормативные	M ⁿ	кН·м	22	44	30	59	40	79	49	98
2		по прочности	M	кН·м	25	50	35	70	45	90	55	110
3		по образованию трещин	M _{cr}	кН·м	20	40	27	54	36	71	45	89
4	Класс бетона		—	—	B40				B45			
5	Передаточная прочность бетона при его обжатии		R _{br}	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	M	кН·м	38,6	64,4	51,2	93,4	61,5	118,4	59,9	141,4
10		по образованию трещин	M _{cr}	кН·м	23,8	42,8	33,2	57,8	41,3	71,4	53,0	92,0
11		приведенные к марочному	M ^{n*}	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 141-91 и „Руководством...“ НИИЖБ.
3. Значение изгибающего момента M^{n*} получено путем умножения момента по образованию трещин M_{cr} на коэффициент 1,1.

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

Разраб.	Иванникова	Шелест		3.501.1-160.0-СМ4	
Расечит.	Иванникова	Шелест			
Пров.	Королёва	Шелест			
Н.контр.				Олепченко	

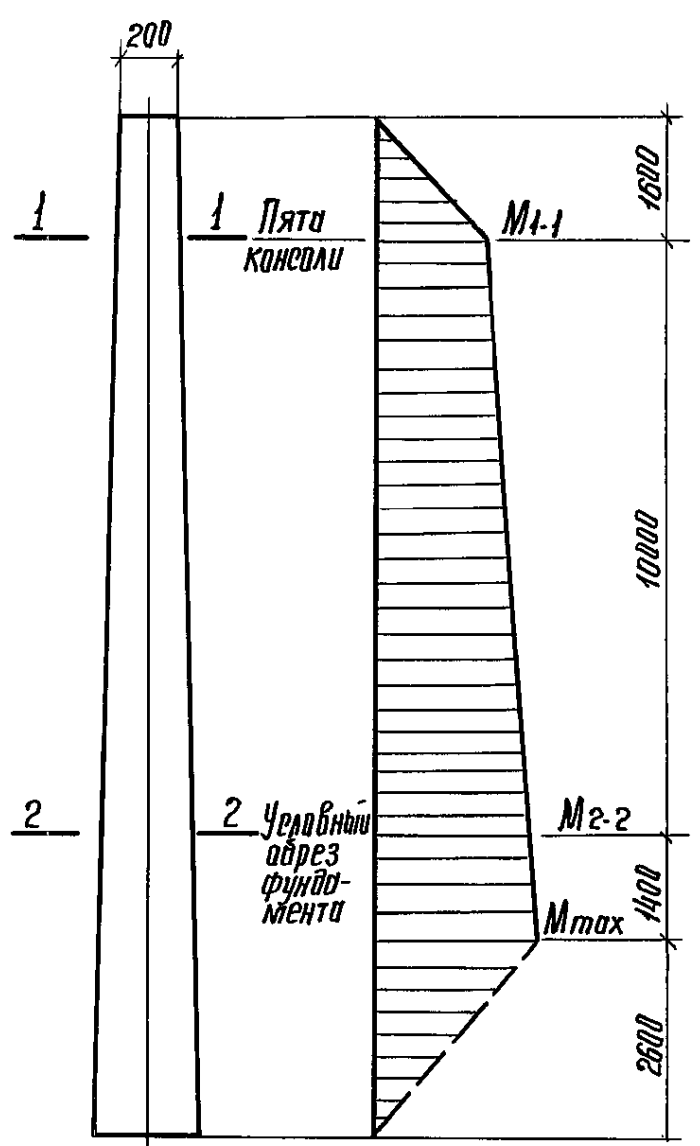
Таблица расчетных данных для стоек 2, 20 длиной 10,8 и 13,6 м из бетона повышенной прочности
Гипропромтрансстрой

Копир. Шелест

24989-01 20

Формат А3

Расчетная схема



№№ 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	нормативные	М ^н	кН·м	22	49	30	66	40	88	49	111
2		по прочности	М	кН·м	24	55	35	77	45	99	55	122
3	ВСН 141-91	по образованию трещин	М _т	кН·м	20	45	27	60	36	80	45	101
4	Класс бетона		—	—	В 30				В 40			
5	Передаточная прочность бетона при его обжатии		R _{br}	МПа	27,5				35,3		37,7	
6	Площадь напрягаемой арматуры		A _{сп}	см ² (шт.)	4,71 (24 φ5)		6,28 (32 φ5)		9,41 (48 φ5)		10,98 (56 φ5)	
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	41,8	86,3	42,9	98,2	56,9	132,5	59,8	151,7
10		по образованию трещин	М _{тег}	кН·м	24,8	50,3	32,8	65,5	47,2	89,8	53,7	113,0
11		приведенные к марочному	М ^{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 М^{н*} получено путем умножения момента по образованию трещин М_{тег} на коэффициент 1,1.

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

Разраб.	Панова	Гас		3.501.1 - 160.0 - СМ5.		
Расчит.	Иванникова	Шенг				
Проб.	Иванникова	Шенг				
Таблица расчетных данных для стоек с длиной 15,6 м				Стандия	Лист	Листов
				Р		1
Н.контр. Оселенко				Гипропромтрансстрой.		
Копир. В.Ф.				24989-01 21		
				Формат А3		

Для обеспечения устойчивости опор в грунте должно быть соблюдено условие $M_{\phi}^H \leq M_{гр}^H$, где:

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

$M_{гр}^H$ - 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 $M_{гр}^H$ подсчитаны при расчетной глубине заложения h_p в допуском ± 100 мм, проведенной на схемах установки опор, а 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	80	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 $M_{гр}^H$ 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 $\phi 4-6$ мм после заделки котлована до уровня лежней.

Под анкерными опорами должны устанавливаться опорные плиты.

Установка опор осуществляется в соответствии с требованиями ВСН 12-82 "Инструкция по производству и приемке строительных

и монтажных работ при электрификации железных дорог".

Пример для выбора условий установки опоры.

Опора длиной 13,6 м устанавливается на насыпи высотой 1,9 м. Габарит установки 3100 мм, ширина земляного полотна 7,0 м, благоприятный участок. Условное расчетное давление на грунт 0,1 МПа. Действующие моменты в сторону пути $M_{\phi}^H = 58,0$ кН·м, в сторону поля $M_{\phi}^H = 35,0$ 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, составляют:

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

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

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

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

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

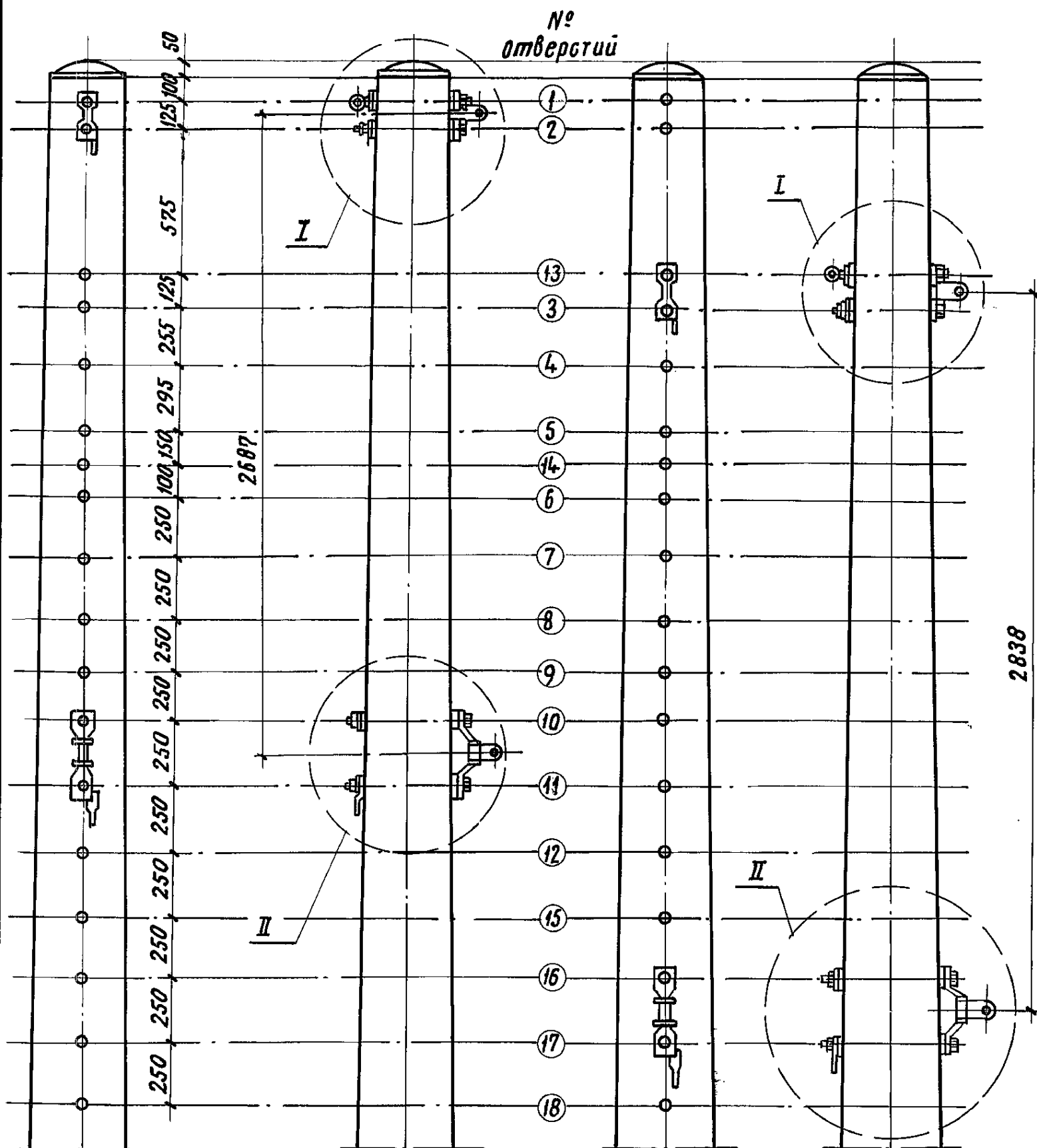
При этом мощность стойки должна быть не менее $M_n = 59,0$ кН·м

Разраб.	Иванникова	Иванникова		3.501.1-160.0-СМ6
Расчит.	Иванникова	Иванникова		
Проб.	Коралева	Иванникова		
Общие указания по установке опор в грунте				Стр. 1
				Лист 1
Н. контр.	Осипенко			Гипропромтрансстрой

Инв. № подл. Подпись и дата

При установке стоек
в фундаменты ТС

При установке стоек
в фундаменты 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 листу 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-025-000С6 Батайского энергомеханического завода треста „Трансэнергомонтэж“.

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 армировки железобетонных конечных опор контактной сети электрифицированных железных дорог.“

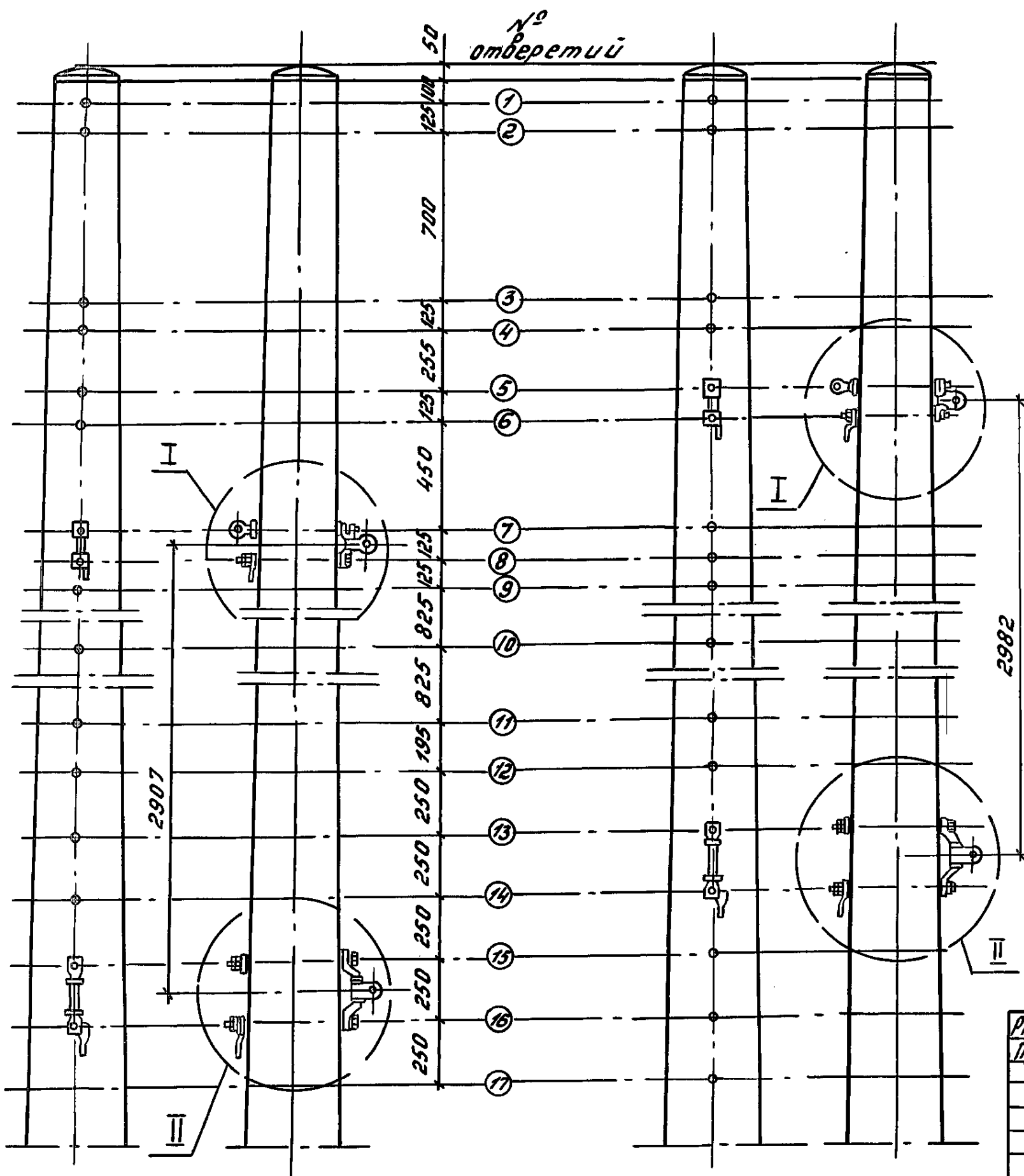
7. При закреплении узлов необходимо строго следить за тем, чтобы специальные шайбы вогнутой поверхностью плотно прилегали к поверхности бетона или втулкам. Гайки и контргайки узлов должны быть затянуты гаечным ключом. Шайбы после затяжки не должны иметь люфта.

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

Разраб.	Иванникова	Ильин	3.501.1-160.0-СМ7		
Проверил	Каролева	Злобин	Установка в стойках длиной 10,8 м и 13,6 м закладных изделий для крепления консолей	Стадия	Лист
				Р	1
Н.контр.	Осипенко		Гипропромтрансстрой		

Заглубление стоек 4,5 м
от уровня головки рельса

Заглубление стоек 5,0 м
от уровня головки рельса

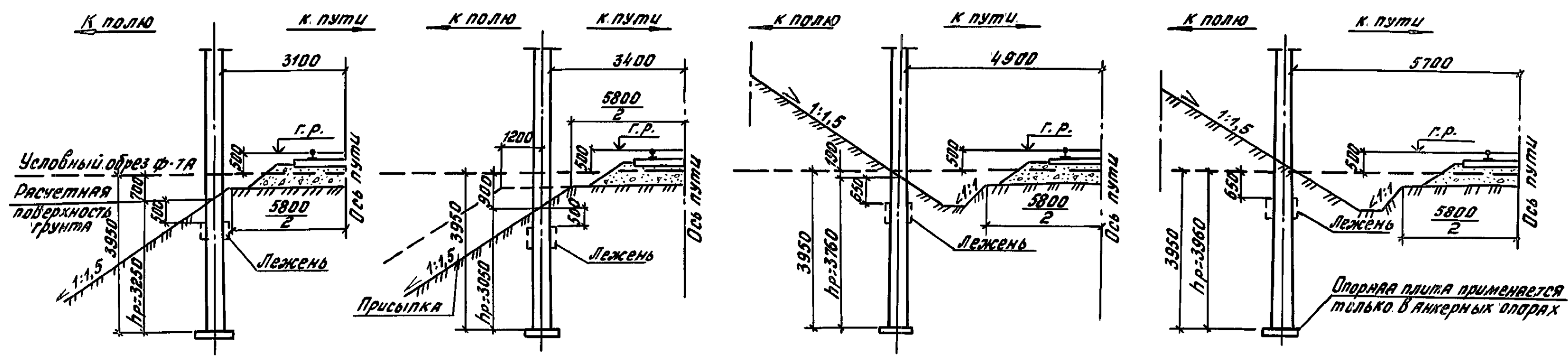


1. Стойки, отприваемые с завода, должны быть оснащены закладными изделиями для крепления паты и тяги консолей, схемы установки которых должны быть указаны в заказных спецификациях.
2. Показанное на листе расположение отверстий и закладных изделий для крепления паты и тяги консолей принято по приложению 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 паты консоли-II выполняются по чертежам 35ЭМ.71.00.00 СБ и 35ЭМ.70.00.00 СБ Батайского энергомеханического завода „Трансэнергомонтаж“ болты закладных изделий увеличенной длины $L=430$ мм.
4. В местах установки закладных изделий в отверстия в стойках должны быть поставлены изолирующие втулки из пластика (см. док. 3.501.1-160.1-16).
5. Закладные изделия должны удовлетворять требованиям ТУ 35-1621-84 „Детали закладные арматуры железобетонных конических опор контактной сети электрифицированных железных дорог.“
6. При закреплении узлов необходимо строго следить за тем, чтобы специальные шайбы вогнутой поверхностью плотно прилегали к поверхности бетона или втулкам.
7. Гайки и контргайки узлов должны быть затянуты тачечным ключом. Шайбы после затяжки не должны иметь люфта.

Инв. Архива. Подпись и дата. Взам. Инв. №

Разр. И. Иванникова	Шенк			3.501.1-160.8-ем8		
Пров. Королёва	Жуков					
Установка в стойках длиной 15,6 м закладных изделий для крепления консолей				Листа	Лист	Листов
				Р		1
Н. контр. Осипенко				Гипропромтрансстрой		

24989-01 24
Копировал: Бур. Формат А3



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

Типы участков земляного полотна		Благодатные																									
		Набыль										Выемка															
Место установки опор		3100 и с присыпкой - 3400										3480															
Габарит установки, мм		3100					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					
Высота насыпи или глубина выемки	до 1 м	без лежней	85	110	167	60	84	119	58	97	137	95	76	108	102	142	282	109	183	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	206	292	123	173	245	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 1 м до 2 м	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 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 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	102	142	201	51	71	101	85	119	168	44	62	87	152	212	301	188	263	372	161	225	318	194	272	385


hr - расчетная глубина фундамента

Разраб.	Иванникова	Иванникова		3.581.1-160 В-СМ9		
Расчит.	Иванникова	Иванникова				
Пров.	Королева	Королева				
Условия установки опор длиной 18,6 м при ширине земляного полотна 5,8 м				Листа	Лист	Листов
				Р	1	2
И.контр. Осипенко				булпротрансстрой		

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

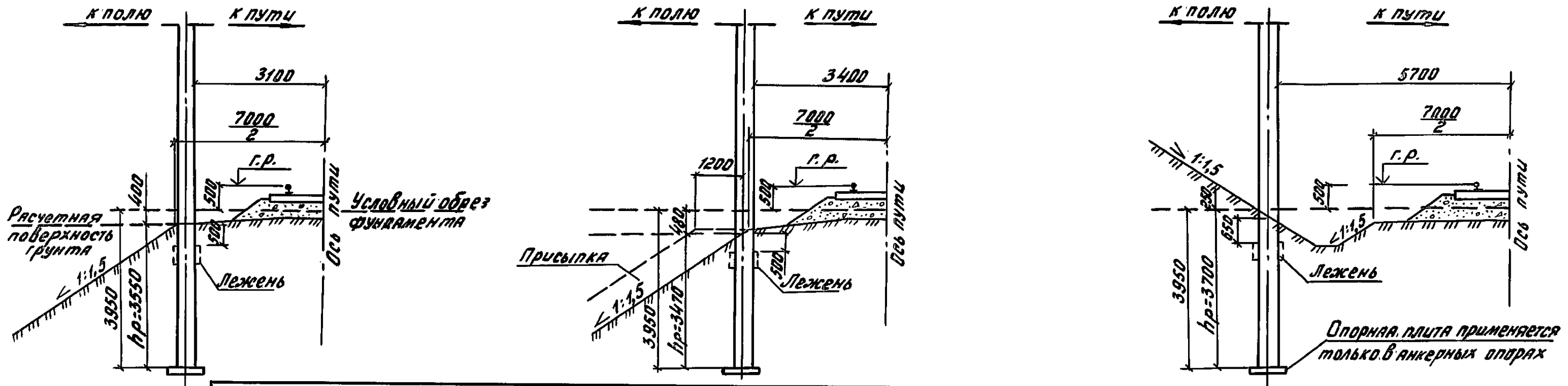
Моменты M^H гр. в кН·м на уровне условного обреза фундамента

Типы участков земляного полотна		Условно-благоприятные																Неблагоприятные																	
		Насыпь								Выемка								Насыпь								Выемка									
Место установки опор		3100 и с присыпк. 3400				3400				4900				5700				3100 и с присыпк. 3400				3400				4900				5700					
Габарит установки, мм		3100 и с присыпк. 3400		3400		4900		5700		3100 и с присыпк. 3400		3400		4900		5700		3100 и с присыпк. 3400		3400		4900		5700		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		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	0,10	0,15				
Высоты 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	178	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	186	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	189	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	188	125	176	40	56	30	41	33	45			74	90	79	109	92	123	86	119
			Л-II	59	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-СМБ.

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



Моменты $M_{г.р.}$ в кн·м на уровне условного обреза фундамента

Типы участков земляного полотна		Благоприятные																			
		Насыпь									Выемка										
Место установки опор		3100 и с присыпкой - 3400									5700										
Габарит. установки, мм		3100 и с присыпкой - 3400			3400			5700			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 1 м	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 1 м до 2 м	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	129	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 2 м	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	113	77	107	153	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		

Изм. № 1 по подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

Разраб. Иванникова И.В.
 Рассчит. Иванникова И.В.
 Пров. Королева Ж.Н.

3.501 1-160 0-СМ10

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

Стандия	Лист	Листов
Р	1	2

Гипропромтрансстрой

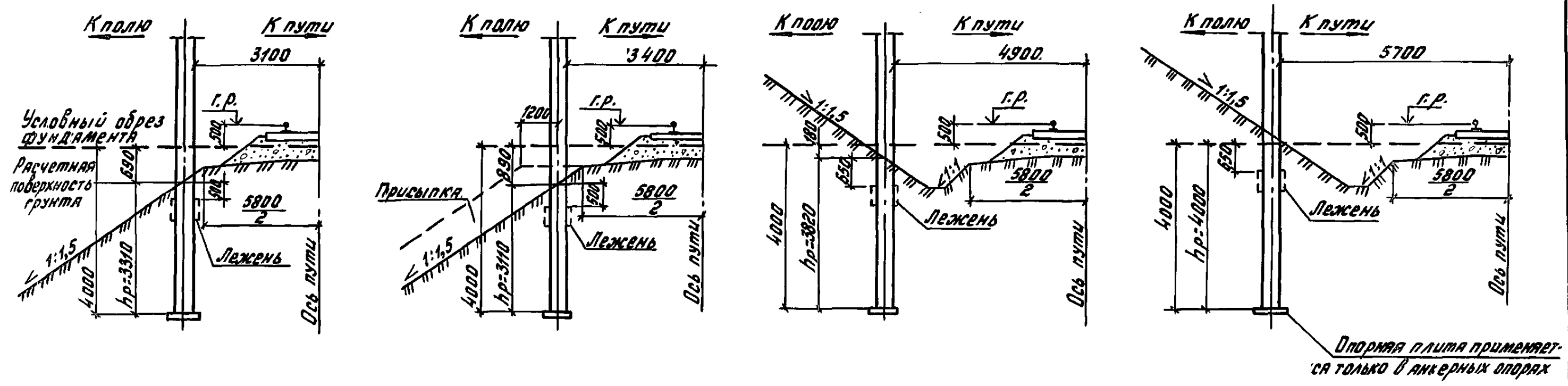
h_р - расчетная глубина фундамента

Моменты $M_{гр. в.кн.м.}$ н.п. уровне условного обреза фундамента																											
Типы участков земляного полотна		Условно-благоприятные												Неблагоприятные													
Местн. 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. документ 3.501.1-160.0-СМБ

Инв. № 9/подл. Подпись и дата Взам. инв. №



Моменты $M_{гр.в.к.н.м}$ на уровне условного обреза фундамента

Типы участков земляного полотна		Благоприятные																													
		Насыпь										Выемка																			
Место установки опор		3100 и с прысыпкой - 3400										4000										5700									
Габарит установки, мм		К пути					К полю					К пути					К полю					К пути					К полю				
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	192	257				
		с лежнем	Л-I	125	174	245	85	118	167	104	144	203	78	108	152	132	184	260	158	220	311	145	202	286	166	232	327				
			Л-II	158	223	310	99	138	194	133	185	261	91	127	179	162	213	300	186	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				
			Л-II	132	185	261	64	89	125	112	156	220	58	81	114	163	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	163	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					
		Л-II	109	182	215	56	79	111	92	127	180	48	68	96	158	220	312	208	290	411	183	256	361	218	304	430					

hr - расчетная глубина фундамента

Разраб. Иванникова	Шевц	3. 501. 1-160 0-СМ 11	Стадия	Лист	Листов		
Расчет Иванникова	Шевц		Р	1	3		
Пров. Королева	Шевц		Условия установки опор длиной 15,6 м при ширине земляного полотна 5,8 м			Гипроавтотрансстрой	
Н.контр. Осипенко	Шевц						


24989-01 29

Копировал: Бюф.

Формат А3

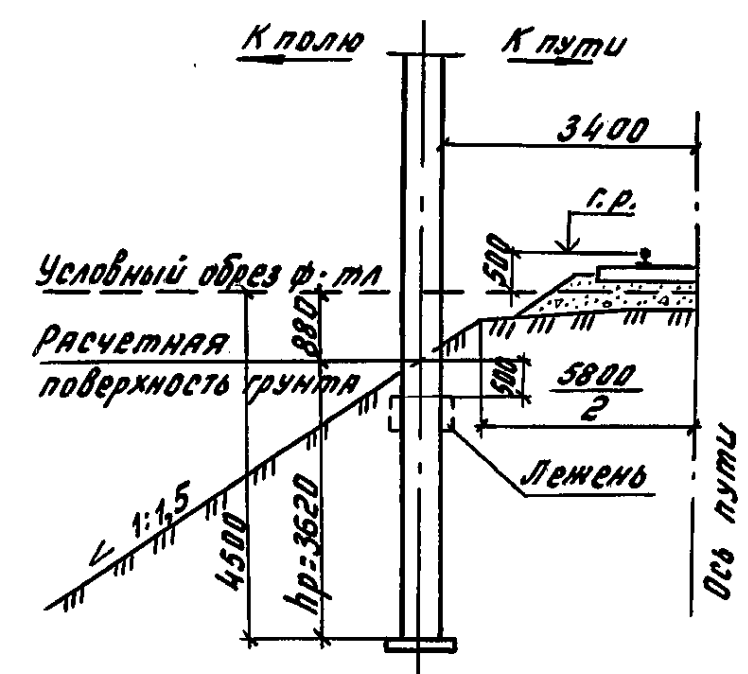
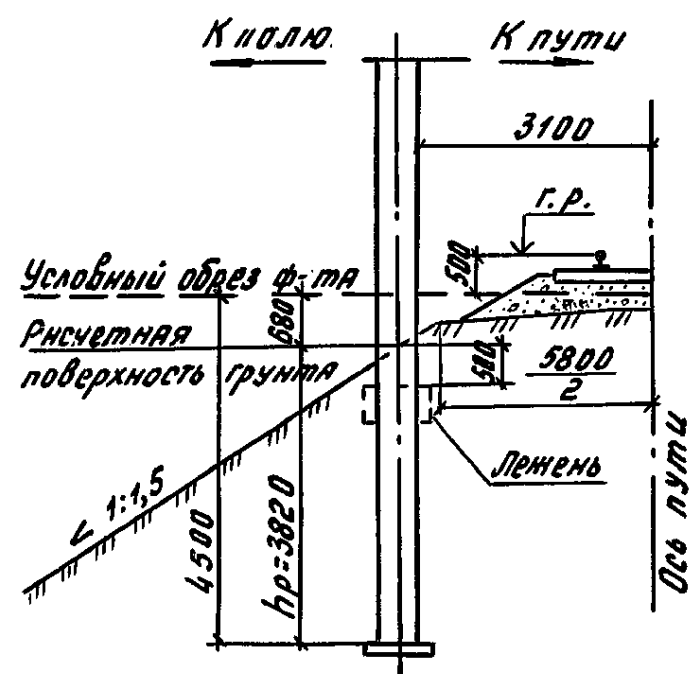
Имя, отчество, Подпись и дата

Моменты $M_{гр.в}$ 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 при- сыпкой - 3400		3400		4900		5700		3100 и с при- сыпкой - 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 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 л-І	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
		лежнем л-ІІ	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 л-І	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
		лежнем л-ІІ	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 л-І	64	89	49	69	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
		лежнем л-ІІ	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. доцум. 3.501.1-160.0-СМ 6.

Инв. № подл. Подпись и дата



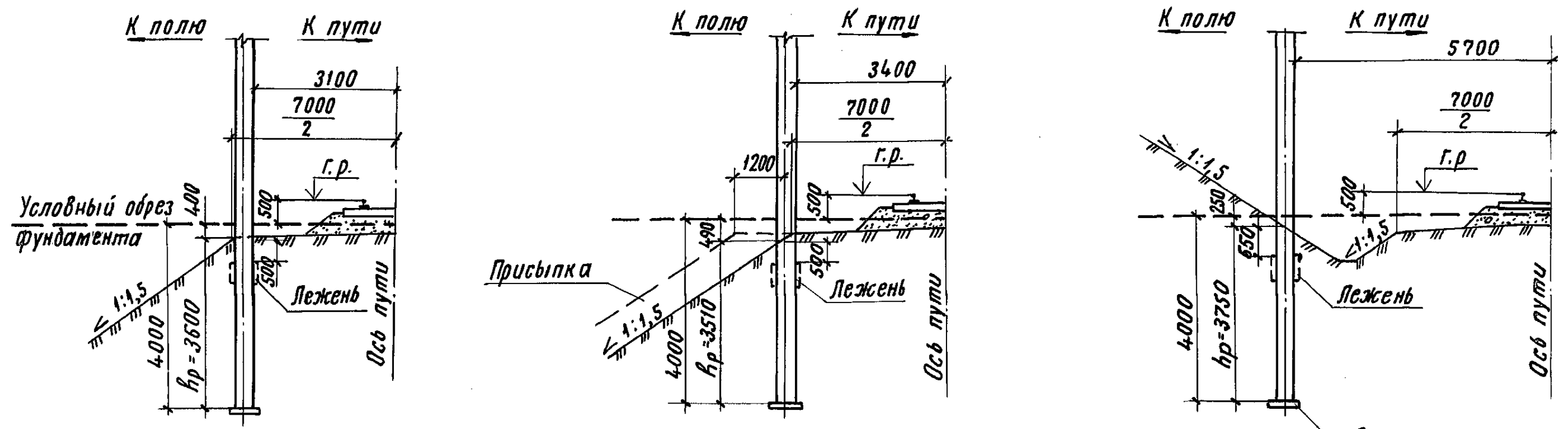
Моменты М.г.р. в кН.м на уровне условного обреза фундамента

Типы участков земляного полотна		Благоприятные										Условно-благоприятные								Неблагоприятные										
		Насыпь										Насыпь								Насыпь										
Место установки опор		3100					3400					3100				3400														
Габарит. установки, мм		3100					3400					3100				3400														
Направление действия нагрузки		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 1 м	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 Л-I	180	282	356	125	175	247	182	212	299	116	161	228	138	192	125	151	116	160	99	123	95	131	66	83	80	109	57	66
		лежнем 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 1 м до 2 м	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 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
		лежнем 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	69	94	63	87
	более 2 м	без лежней	94	130	184	57	79	112	78	109	154	50	69	90	94	130	57	79	78	109	60	68	65	89	39	54	54	74	34	40
		с 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
		лежнем 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

- 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_р - расчетная глубина фундамента

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



Опорная плита применяется только в анкерных опорах.

Моменты $M_{гр}^H$ в кНм на уровне условного обреза фундамента

Типы участков земляного полотна		Благоприятные																			
Место установки опор		Набыль									Выемка										
Габарит установки, мм		3100 и с приеьткой 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 1 м	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
			Л-II	169	236	333	116	162	229	151	211	298	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	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
			Л-II	143	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	
		Л-II	119	166	235	75	105	148	105	147	207	65	91	128	153	214	302	200	278	394	

h_p - расчетная глубина фундамента

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

3.501.1-160.0-СМ 12

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

Стадия	Лист	Листов.
Р	1	2

Гипропромтрансстрой

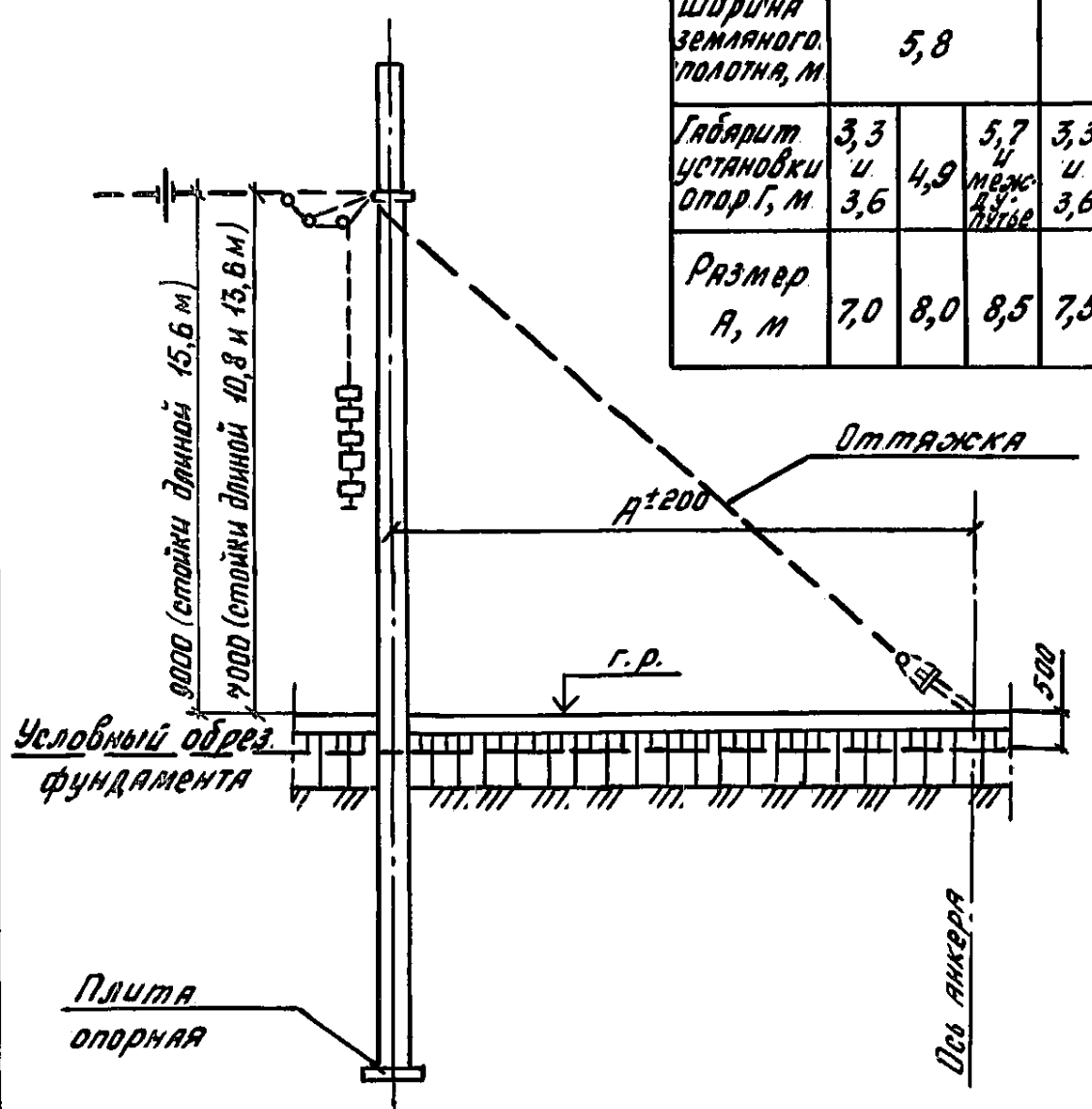
Инв.№ подл. Подпись и дата. Взам. инв.№

Моменты $M_{гр.}$ 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	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	169	77	105	38	42	66	90	///	37	42	58	79	109		
		с 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		
		лежнем Л-II	111	154	116	162	95	135	107	150	149	193	115	160	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 Л-I	93	130	71	99	80	111	82	86	121	151	121	169	65	89	49	65	55	75	43	58	71	87	84	116		
		лежнем Л-II	83	130	84	117	80	111	71	99	153	199	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 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			
	лежнем Л-II	79	108	75	105	66	92	66	81	153	198	121	169	54	74	52	75	46	63	45	61	101	125	84	116			

/// — Опоры не проходят по условиям устойчивости.

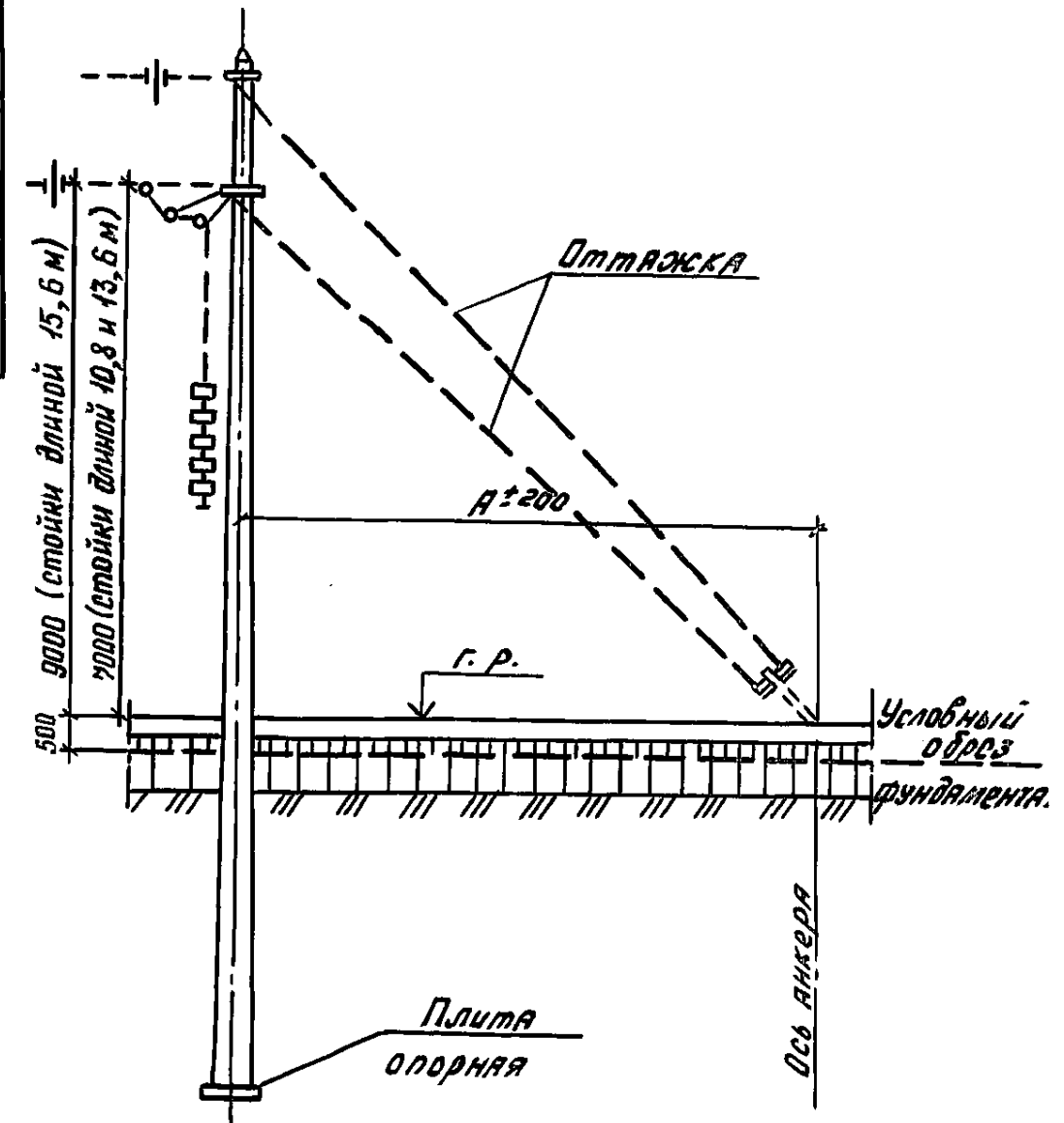
На условно-благоприятных и неблагоприятных участках не рекомендуется применять лежни со стороны пути на насыпях и со стороны откоса в выемках.

Рис. 1



Тип анкера	Трехлучевой				Стойечный				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		
Габарит установки опор Г, м	3,3 и 3,6	4,9	5,7 и меж- ду- путье 3,6	3,3 и 3,6	5,7	Меж- ду- путье 5,7	3,6 Насыпь с прис. и меж- ду- пут.	5,7	3,6 Насыпь с прис. и меж- ду- пут.	3,4 и 3,5	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	8,5	8,0	8,5

Рис. 2



Марки опорных плит

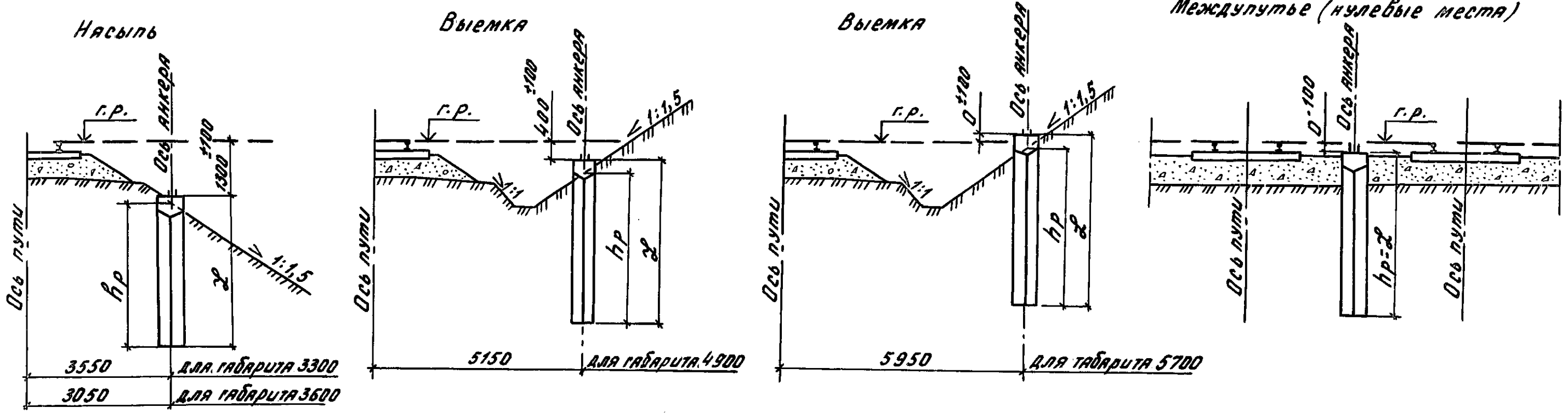
Нормативное усилие в оттяжках, кН	16,0			37,0			50,0			
Натяжение анкеруемых проводов, кН	12,0			27,0			40,0			
Условное расчетное давление на грунт, МПа	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20	
Типы опор	Нераздельные с одиночными стойками	—			0П1 или 0П2			0П1 или 0П2		
	Нераздельные со спаренными стойками	—			0П3			0П3		
№ рисунков	1			1			2			

1. В анкерных опорах могут применяться анкеры трехлучевые, стойечные 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 Трансэлектропроект.
3. Указания по выбору несущей способности стоек см. докум. 0-СМ 2.
4. Установку анкеров рекомендуется производить в направлении анкеруемых проводов.

Разраб. Иванникова	Иванникова	Иванникова	3.501.1-160.0-СМ13		
Расчит. Иванникова	Иванникова	Иванникова	Станд. Р	Лист 1	Листов 1
Пров. Королева	Королева	Королева	Опора анкерная		
Н. контр. Осипенко	Осипенко	Осипенко	Гипропромтрансстрой		

И.В. Королева Подпись и дата

Ширина земляного полотна 5,8 м.



Размеры, мм.

Габарит	L	hr
3300	4000	3970
	4500	4470
3600	4000	3770
	4600	4270

Размеры, мм

L	hr
4000	3730
4500	4230

Размеры, мм

L	hr
4000	3870
4500	4370

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

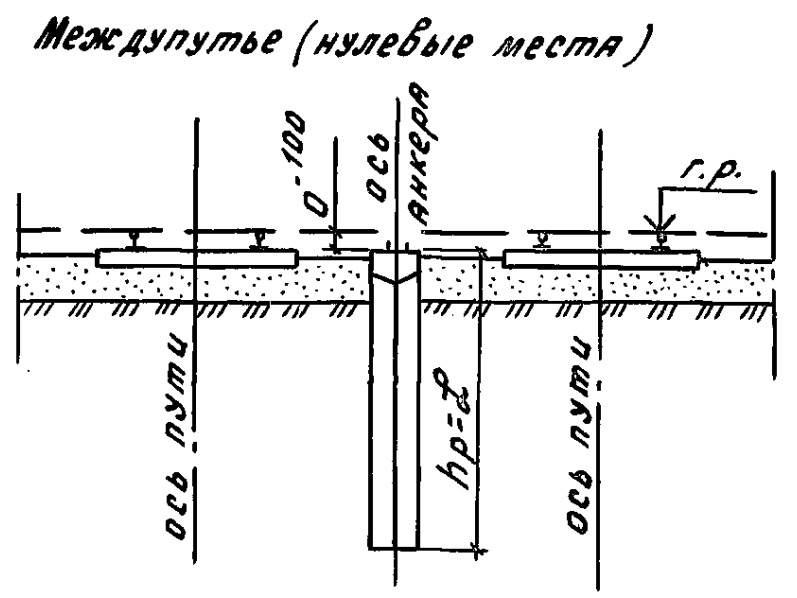
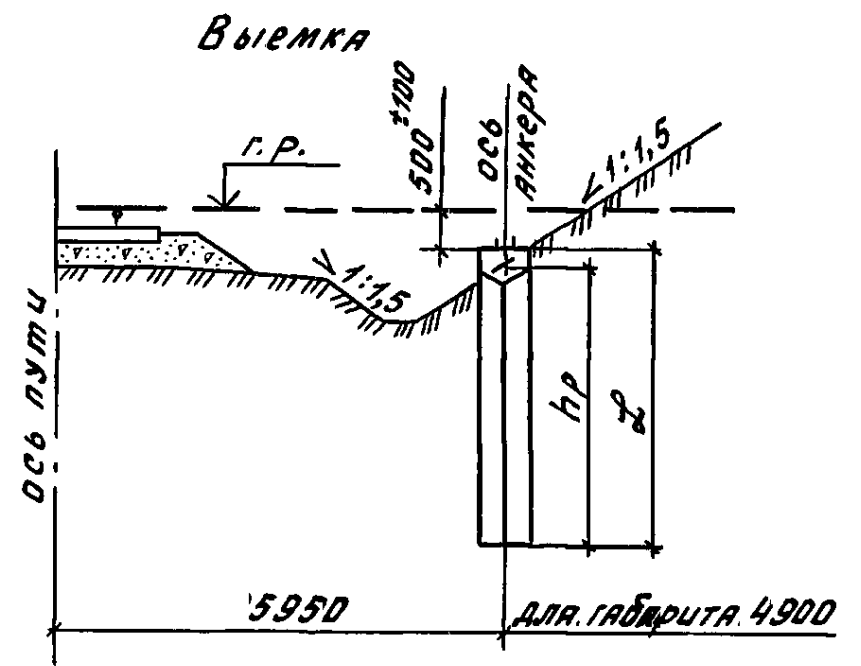
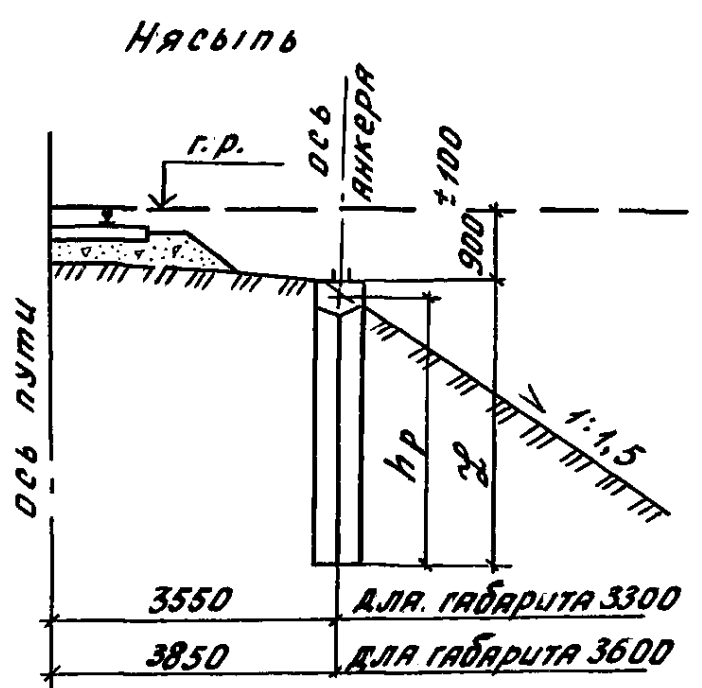
Место установки анкеров.	Габарит, мм	Тип анкера					
		ТА-4,0			ТА-4,5		
		Условное расчетное давление на грунт, МПа					
		0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20
Насыпь	3300	55	70		70		
	3600	46	64	68	60	70	
Междупутье		56	70		70		
Выемка	4900	45	62	66	58	70	
	5700	51	69		65	70	

L - длина анкера
hr - расчетная глубина анкера

Разраб.	Иванникова	Швей-		3 581.1 - 160.0 - СМ14.
Расчет.	Иванникова	Швей-		
Пров.	Королевн	Швей-		
Н.контр.	Осипенко	Швей-		
Условия установки трехлучевых анкеров				Стандия Лист Листов
				Р 1 2
				Гипропромтрансстрой

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

Ширина земляного полотна 7,0 м



Размеры, мм		
Габарит	L	h _р
3300	4000	3970
	4500	4470
3600	4000	3770
	4500	4270

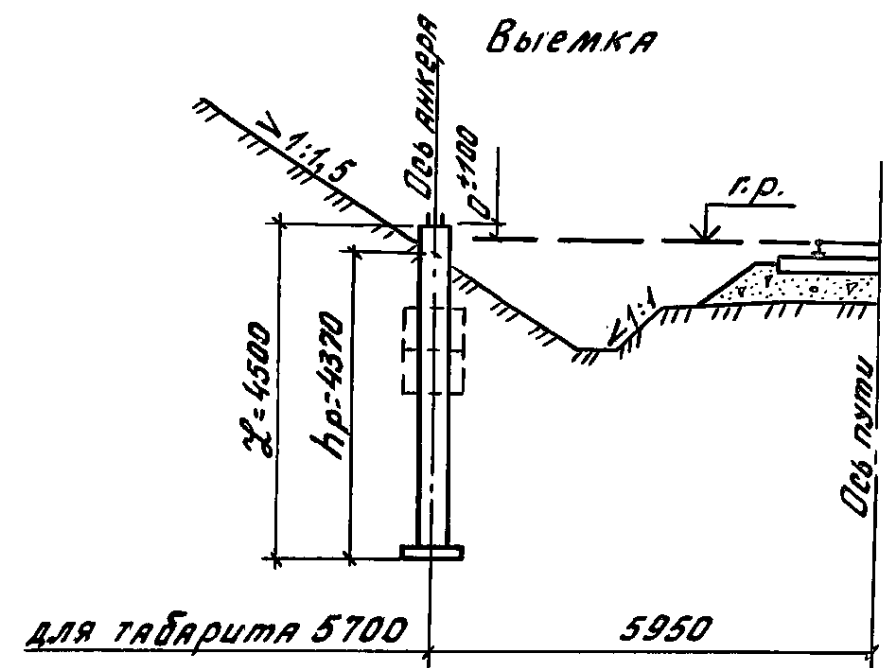
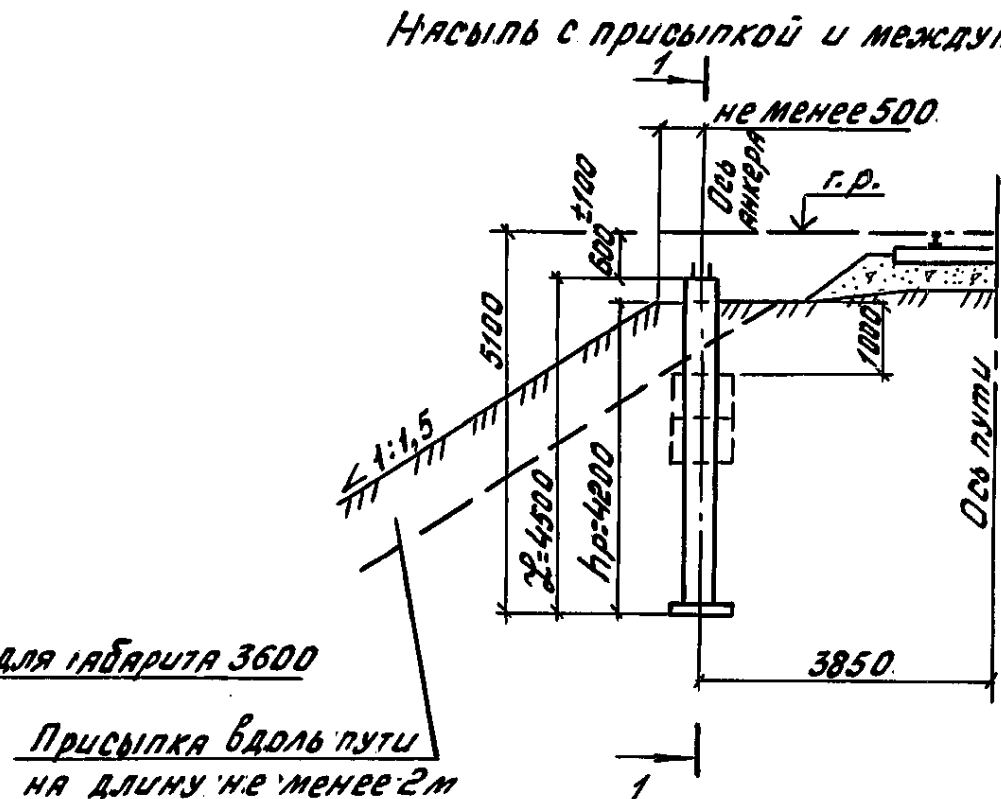
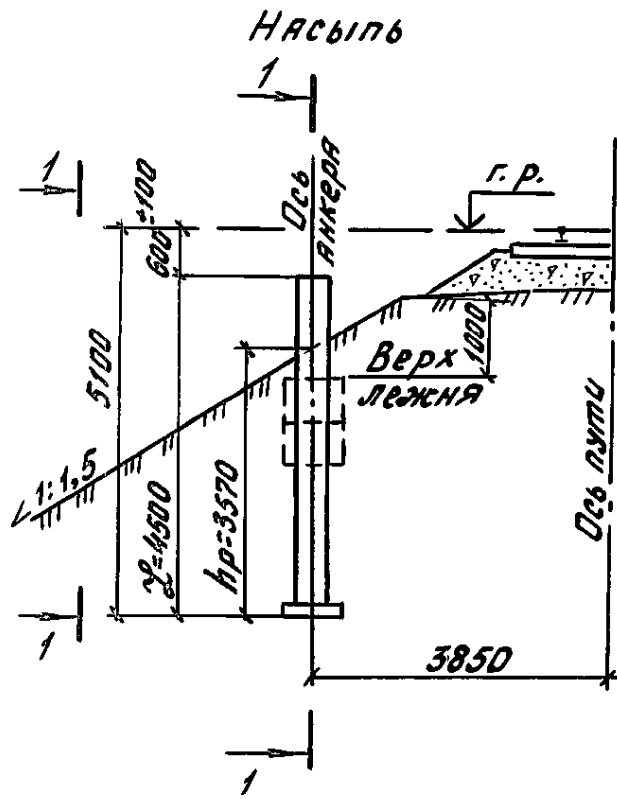
Размеры, мм	
L	h _р
4000	3770
4500	4270

1. Данный тип анкеров устанавливать только на благоприятных участках земляного полотна.
2. Антикоррозийная защита поверхности анкеров должна быть выполнена пропиткой горячим битумом, петролнумом, 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. № по док. Подпись и дата Взам. инв. №

Ширина земляного полотна 5,8 м.

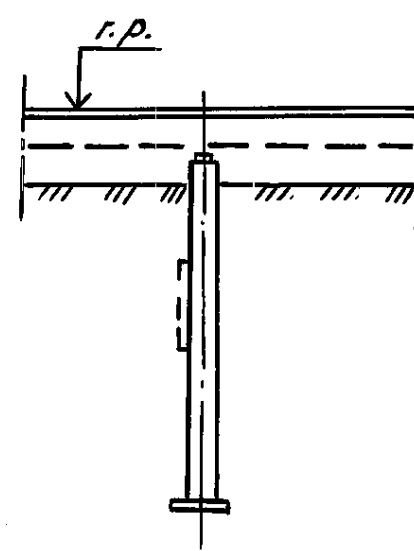


Присыпка вдоль пути на длину не менее 2 м

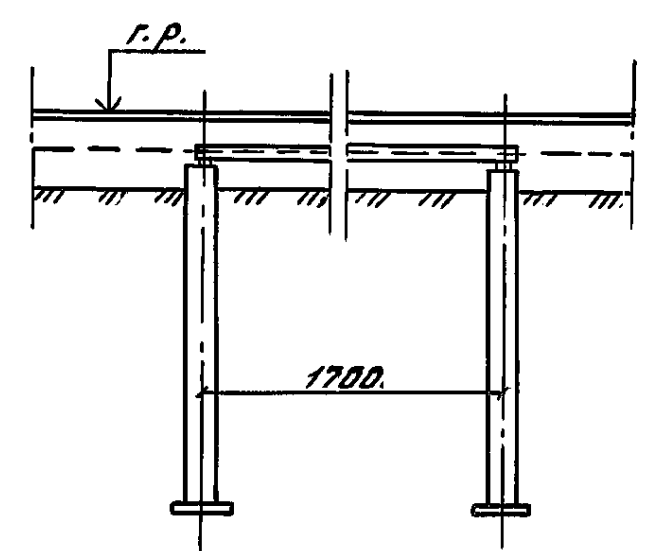
Нормативные усилия в оттяжках по условиям заделки анкера в грунте, кН

Место установки анкеров и габарит, мм		Условно-благоприятные участки				Неблагоприятные участки					
		Тип анкера									
		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	

С одиночным анкером



Со спаренными анкерами

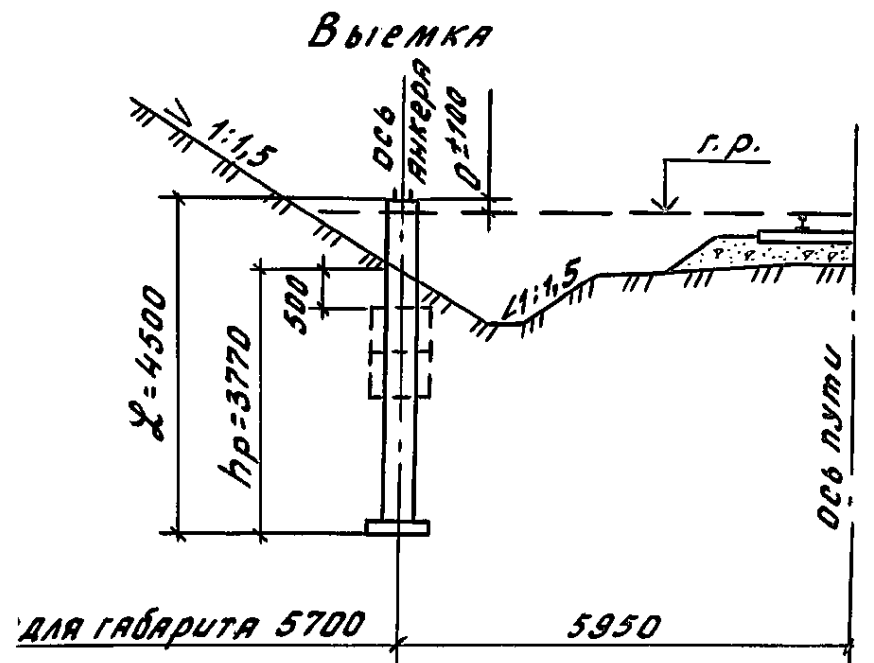
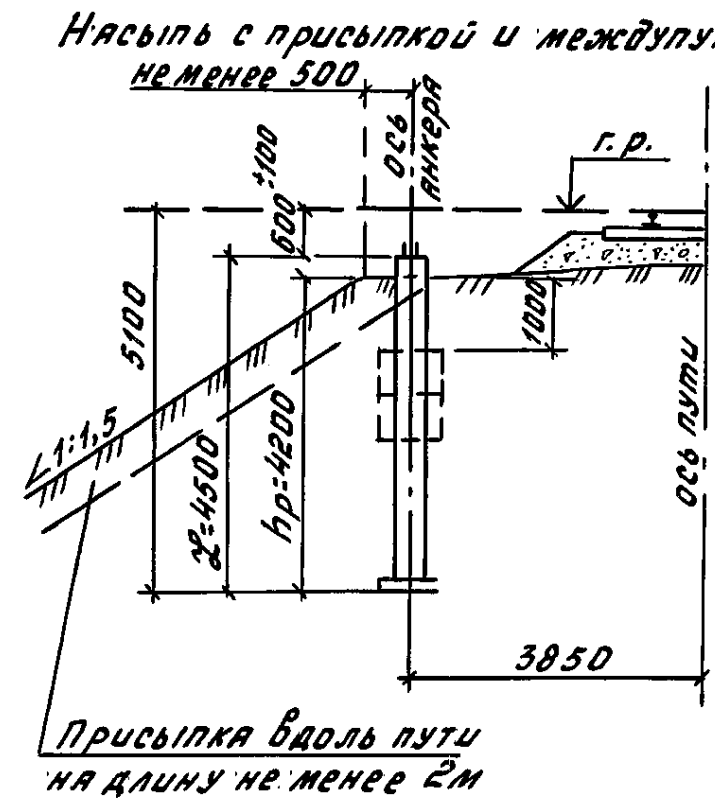
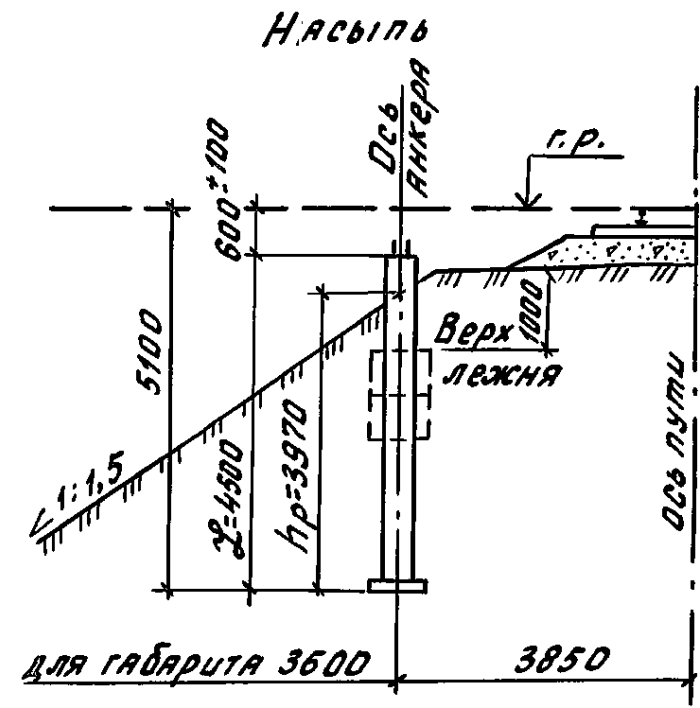


Разраб.	Иванникова	Иванникова
Расчет	Иванникова	Иванникова
Пров.	Королева	Королева
Н. контр.	Осипенко	Осипенко

3.501.1-160.0-0.М15		
Стандия	Лист	Листов
Р	1	2
Условия установки стоечных анкеров		
Гипропромтрансстрой		

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

Ширина земляного полотна 7,0 м



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

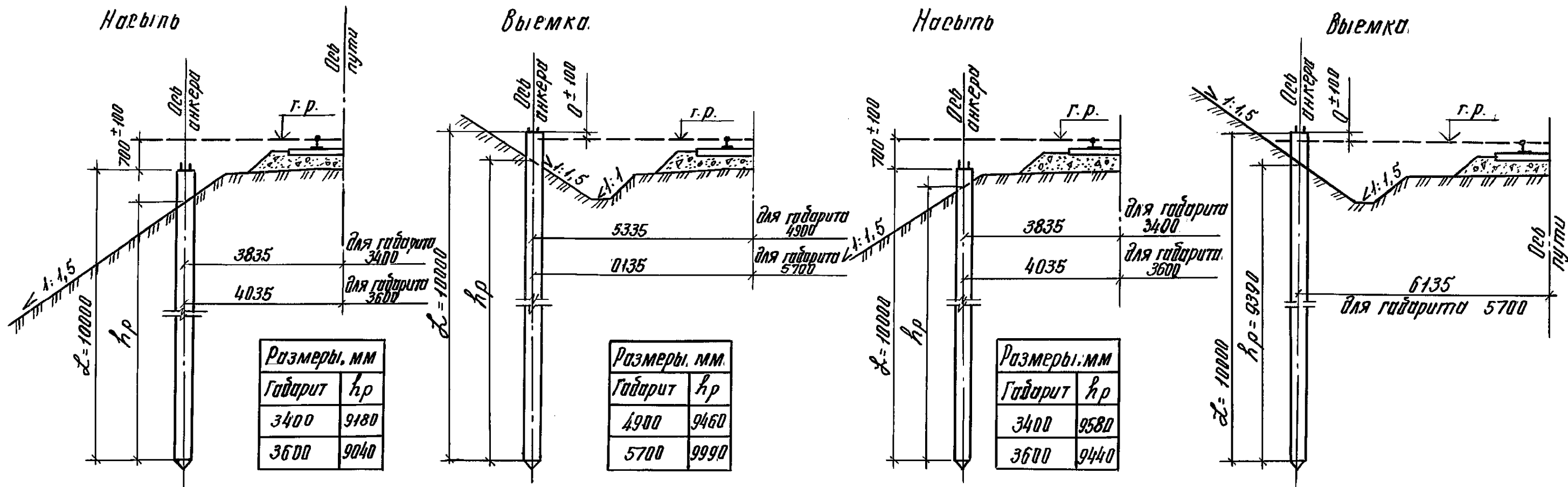
Место установки анкеров и габарит, мм			Условно-благоприятные участки				Неблагоприятные участки			
			Тип анкера							
			СЯ-4,5-1		СЯ-4,5-2		СЯ-4,5-1		СЯ-4,5-2	
			Условное расчетное давление на грунт, МПа							
		0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	
Насыпь, габарит 3600	без лежней		31	45	31	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^х лежней.
2. Во всех случаях, когда усилие в оттяжках превышает приведенное в таблице, устанавливаются спаренные анкеры СЯ-4,5-1 без лежней.
3. Устойчивость анкеров на выпучивание обеспечивается проведением противопучинных мероприятий.
4. Лежни устанавливаются вплотную к стойке анкера без крепления проволокой. При засыпке котлована 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 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. h_р - расчетная глубина анкера

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

Ширина земляного полотна 5,8 м

Ширина земляного полотна 7,0 м



Размеры, мм	
Габарит	hр
3400	9180
3600	9040

Размеры, мм	
Габарит	hр
4900	9460
5700	9990

Размеры, мм	
Габарит	hр
3400	9580
3600	9440

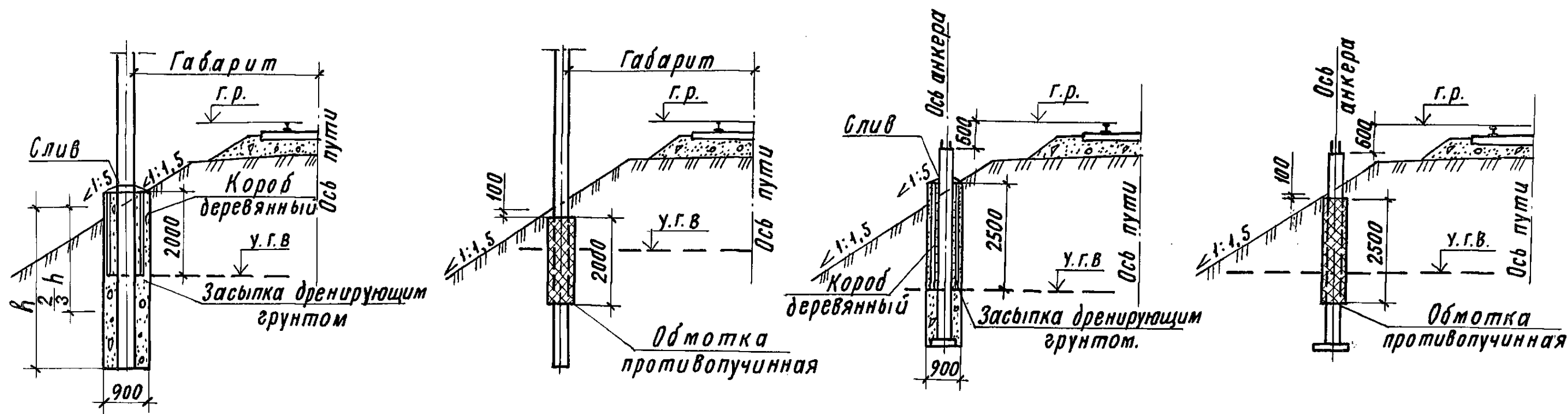
Нормативные значения в оттяжках по условиям заделки анкеров в грунт, кН

Ширина земляного полотна	Место установки анкеров	Габарит, мм	Условно-благоприятные уч-ки		Неблагоприятные уч-ки	
			тип анкера			
			СЯ - 10	СЯ - 10	СЯ - 10	СЯ - 10
Условное расчетное давление на грунт, МПа						
			0,1	0,15	0,1	0,15
5,8 м	насыпь	3400	65	70	Не определяются учитываются на выпучивание	61
		3600	63	70		59
	выемка	4900	68	70	46	65
		5700	70	70	52	70
7,0 м	насыпь	3400	70		Не определяются учитываются на выпучивание	66
		3600	68	70		64
	выемка	5700	68	70	45	64

- Свайные анкеры применяются в случаях, когда устройство приемылки насыпи не возможно или технически нецелесообразно, а также при сложных геологических условиях в соответствии с ВСН 12-82.
- 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.
- Глубина заделки свайного анкера по условиям устойчивости на выпучивание должна быть не менее, указанной на чертеже. Возможность применения свайных анкеров должна быть проверена проектной заливкой бетоном.
- Конструкция свайных анкеров приведена в серии 3.501.1-149, выпуск 1-1.
- L - длина анкера
- hр - расчетная глубина анкера

Разраб. Иванникова	Шелу		3.501.1 - 160.0 - 2М 16
Рисунг. Иванникова	Шелу		
Проб. Каралева	Шелу		
Условия установки свайных анкеров			Стадия Р. Лет 1
			Гипропромтрансстрой
И.контр. Осипенко	Ром		

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



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 2,3 м ниже бровки земляного полотна для нераздельных опор и на 2,8 м - для стоечных анкеров - засыпкой пазух верхней 2/3 глубины котлована непучинистым дренирующим 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 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 0,1 мм и с наибольшими фракциями, не более 50 мм;

г) засыпку следует выполнять слоями толщиной 20 см 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 0,2 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 комплектной 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 анкеры 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 засытке грунтом 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.

Разраб.	Иванникова	Швец
Рассчит.	Иванникова	Швец
Проверил	Королева	Швец
Н.контр.	Осипенко	

3.501.1-160.0-СМ 17

Условия установки опор и анкеров в пучинистых грунтах и районах вечной мерзлоты

Стадия	Лист	Листов.
Р		1

Гипропромтрансстрой

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 до минус 40°С.

Действующие моменты от внешних нагрузок в уровне условного обреза фундамента:

нормативный - $M_{\phi}^H = 75,0$ кН·м, расчетный - $M_{\phi} = 90,0$ 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 $M_p = 32,10 \cdot 4 = 0,02$ 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: $M_{\phi} + M_p = 90 + 0,02 = 90,02$ 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 - $M^{H*} = 08,3$ кН·м

Условия $M \geq M_{\phi} + M_p$ и $M^{H*} \geq M_{\phi}^H$ 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 $M_{\perp} = 75,0$ кН·м, вдоль пути $M_{\parallel} = 61,0$ кН·м. Режим аварийный. Подобрать тип стойки для анкерной опоры.

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

$M \geq \sqrt{M_{\parallel}^2 + M_{\perp}^2}$ / см. табл. 2 докум. 3.501.1-160.0-СМ2)

$\sqrt{M_{\parallel}^2 + M_{\perp}^2} = \sqrt{75,0^2 + 61,0^2} = 95,7$ кН·м.

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

$115,1 > 96,7$ кН·м.

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

Разраб.	Иванникова	Шел		3 501.1 - 160 0 - СМ 18						
Расчит.	Иванникова	Шел								
Пров.	Королева	Шел								
				Примеры подбора промежуточных и анкерных опор						
Н. контр.	Осипенко	Шел		<table border="1" style="float: right;"> <tr> <td>Стадия</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>р</td> <td></td> <td>1</td> </tr> </table>	Стадия	Лист	Листов	р		1
Стадия	Лист	Листов								
р		1								