

Стр. 10

Ж/п(об)ые 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

Проектный кабинет
Гидроэнергопроектстрой

Циб. 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  С. А. Воронков

Главный инженер проекта  Н. М. Дмитриев

© АПН ЦИТП, 1991

УТВЕРЖДЕНЫ МПС СССР
УКАЗАНИЕ ОТ 18.02.91 № ЦЭТ-39
Введены в действие 01.01.92
ГИДРОПРОМТРАНССТРОЙ
ПРИКАЗ ОТ 22.03.91 № 37

24353-01 2

Обозначение документа	Наименование	Стр.
3.501.1-160.0-ПЗ	Пояснительная записка	3
3.501.1-160.0-ПН	Номенклатура изделий	11
3.501.1-160.0-СМ1	Расчетные данные для промежуточных опор длиной 10,8; 13,6 и 15,6 м	16
3.501.1-160.0-СМ2	Расчетные данные для анкеровых опор длиной 10,8; 13,6 и 15,6 м	17
3.501.1-160.0-СМ3	Таблица расчетных данных для стоек с, р0 длиной 10,8 и 13,6 м	18
3.501.1-160.0-СМ4	Таблица расчетных данных для стоек с, р0 длиной 10,8 и 13,6 м из бетона повышенной прочности	19
3.501.1-160.0-СМ5	Таблица расчетных данных для стоек с длиной 15,6 м	20
3.501.1-160.0-СМ6	Общие указания по установке опор в грунте	21
3.501.1-160.0-СМ7	Установка в стойках длиной 10,8 и 13,6 м закладных изделий для крепления консолей	22
3.501.1-160.0-СМ8	Установка в стойках длиной 15,6 м закладных изделий для крепления консолей	23

Разрб. Пров.	Иванникова	Корелова	Иванникова	3.501.1-160.0
И.Хендр.	Величенко			
Содержание				Листов
				Р 1 2
				Гипрапромтрансстрой

Копир. Вдф.

Формат А4

Обозначение документа	Наименование	Стр.
3.501.1-160.0-СМ9	Условия установки опор длиной 13,6 м при ширине земляного полотна 5,8 м	24
3.501.1-160.0-СМ10	Условия установки опор длиной 13,6 м при ширине земляного полотна 7,0 м	26
3.501.1-160.0-СМ11	Условия установки опор длиной 15,6 м при ширине земляного полотна 5,8 м	28
3.501.1-160.0-СМ12	Условия установки опор длиной 15,6 м при ширине земляного полотна 7,0 м	31
3.501.1-160.0-СМ13	Опора анкерная	33
3.501.1-160.0-СМ14	Условия установки трехлучевых анкеров	34
3.501.1-160.0-СМ15	Условия установки стержневых анкеров	36
3.501.1-160.0-СМ16	Условия установки стержневых анкеров	38
3.501.1-160.0-СМ17	Условия установки опор и анкеров в пучинистых грунтах и районах вечной мерзлоты	39
3.501.1-160.0-СМ18	Примеры подбора промежуточных и анкерных опор	40

И.Хендр. Величенко и Иванникова

3.501.1-160.0	Лист
	2

Копир. Вдф.

24989-01 3

Формат А4

1. Введение

Настоящая серия. Опоры консольные железобетонные, контактной сети электрифицированных железных дорог разработана по плану типовой проектирования на 1970 г. тема ТБ1.1.61 и техническому заданию Министерства путей сообщения от 10 января 1989 г.

Серия состоит из трех выпусков.

Выпуск 0. Указания по применению.

Выпуск 1. Стойки из обычного бетона. Рабочие чертежи.

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

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

В выпуске 1 приведены: ведомость расхода материалов и рабочие чертежи центрифугированных стоек длиной 10,3, 13,6 и 15,6 м, а также лежнев 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 и анкеров приведены в серии 3.501.1-149. Фундаменты для центрифугированных железобетонных опор контактной сети железных дорог.

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

По требованиям несущей способности по грунту опоры могут

УСН	Диаметр	3.501.1-160.0-пз
		Пояснительная записка.
		Гипропромтрансстрой
И.контр.	Исепенко	

Копир. 3/2

Формат А4

устанавливаться как без лежней, так и с верхними лежнями.

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

Условия их установки приведены в серии 3.501.2-136 "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";

НИИЖТ глестроя СССР 1979 г.;

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

ЦНИИБ Минтрансстрой, Москва 1975 г.;

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

Контактная сеть электрифицированных железных дорог и воздушные линии на опорах контактной сети" вып. 33 и 11.

УСН. ПОЯСН. ЗАПИСЬ

3.501.1-160.0-пз	Лист 2
------------------	--------

Копир. 3/2

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...УІІ районах по нормативному ветровому давлению и I...УІІ 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 бру 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 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 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 8.

3.501.1-160-ПЗ

лист
3

Копир. Ж

Формат А4

Спецификация грунтов принята по ВСН 141-91.

Таблица 1

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

Стойки с несущей способностью 98 кН·м и 111 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 13,6 и 15,6 м устанавливаются в заранее отрытые и продуренные котлованы и именуются нераздельными.

Стойки длиной 10,8 м устанавливаются в стаканные фундаменты и опоры именуются раздельными. При необходимости в стаканные 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. Ж

24989-01 5

Формат А4

РОВАНИЕМ ВЫСОКОПРОЧНОЙ ПРОВОЛОКИ. В СТОЙКАХ ТИПА „С0“ АРМИРОВАНИЕ НИЖНЕЙ ФУНДАМЕНТНОЙ ЧАСТИ, ПРЕДУСМОТРЕНО СМЕШАНЫМ, 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, обег (коничность) 1,5%. Опалубочные размеры стоек „С“ и „С0“ 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 полнотелого см. докум. 3.501.1-160.0-16. 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. *Савицкий*

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. Замерное 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 № $\frac{К-150/89}{2713-3}$ от 20.09.89 „О порядке заземления и изоляции“

3.501.1-160.0-ПЗ

Лист
5

Копир. *Савицкий* 24989-01 6 Формат А4

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 в 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, расположенного, как правило, на 0,5 м ниже головки 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-см1; 3.501.1-160.0-см3...3.501.1-160.0-см5 при расчетной температуре до минус 40°C и ниже минус 40°C; для анкеровых опор в учетом работы их в аварийном режиме - докум. 3.501.1-160.0-см2.

Общие указания по установке промежуточных опор

3.501.1-160.0-п3

Лист
7

Копир. *Ж*

Формат А4

в грунте см. докум. 3.501.1-160.0-см6. Нормативные усилия в оттяжках, тип опорных плит, условия установки анкеров для анкерных опор см. докум. 3.501.1-160.0-см13...3.501.1-160.0-см16.

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

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

Предварительно напряженные стойки при расчетных температурах до минус 40°C и ниже минус 40°C рассчитаны на ЭМ по прочностной образованию трещин и деформациям с проверкой напряжений обжатия бетона.

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

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

По данным ЦНИИС (исходящий от 29.08.90 №31914/29) дополнительные моменты от сейсмических сил M_p в уровне обреза фундамента для 3-дального (3-дального для стоек несущей способности 44, 49, 66 кН·м) воздействия, приведены в таблице 2. При 8 далах моменты уменьшаются в 2 раза, при 7 - в 4 раза.

Таблица 2

Длина стоек, м	Несущая способность, кН·м	Моменты M_p в кН·м на уровне условного обреза фундамента		Площадь $A_{ср}$ на станции поперечного сечения		
		3100 и 3400	4300 и 5100	15,11	30,22	44,16
10,8	44	31,8	32,5	—	—	—
	59	31,9	32,7	—	—	—
	79	32,1	32,8	—	—	—
13,6	98	37,6	39,2	42,1	52,1	52,2
	69	42,4	43,4	—	—	—
	66	42,7	43,7	—	—	—
15,6	88	43,2	44,2	—	—	—
	111	50,3	51,3	—	—	—

3.501.1-160.0-п3

Лист
8

Копир. *Ж*

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 ЦНИИС Минтрансстроя в 1975г для грунтов с условным расчетным давлением 0,10; 0,15 и 0,20 МПа.

Несущая способность неразделных опор по грунту без лешней и сленнями в виде нормативных моментов на уровне условного обреза 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. серия 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 изгибающих моментов и по прочности.

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

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

АНСТ

9

копир. Лазер-

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 анкерв 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» ЦНИИС Минтрансстроя, Москва, 1975г.

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

5. МАТЕРИАЛЫ

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

Напрягаемая арматура - высокопрочная проволока периодического профиля класса 5Вр 1400-1 ГОСТ 7348-81, как вариант (при отсутствии на заводе-изготовителе проволоки диаметром 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 А-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.

3.501.1-160.0-ПЗ

АНСТ

10

копир. Лазер

24989-01 8

формат А4

Лейни и опорные плиты из обычного железобетона.

Бетон лентной класса В22,5; рабочая арматура - периодического профиля из стали класса Ат-IIIС ГОСТ 10934-84 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 Ат-IIIС 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 плиты 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 19330-94.

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. 249

формат А4

округляется до целого числа).

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

Таблица 3

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

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

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

ИНВ. № подл. подписан и дата 16.04.2009

3.501.1-160.0-ПЗ

ЛИСТ
12

копир. 249

24989-01 9

формат А4

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. З.501.4-160.0-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 левней и опорных плит: Л-левней; 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 19330-91, ВСН 1-90.

В заказных спецификациях на изделие должны быть оговорены:

З.501.1-160.0-ПЗ

Лист
13

копир. Лодж.

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 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 $1/5$ 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

З.501.1-160.0-ПЗ

Лист
14

копир. Лодж.

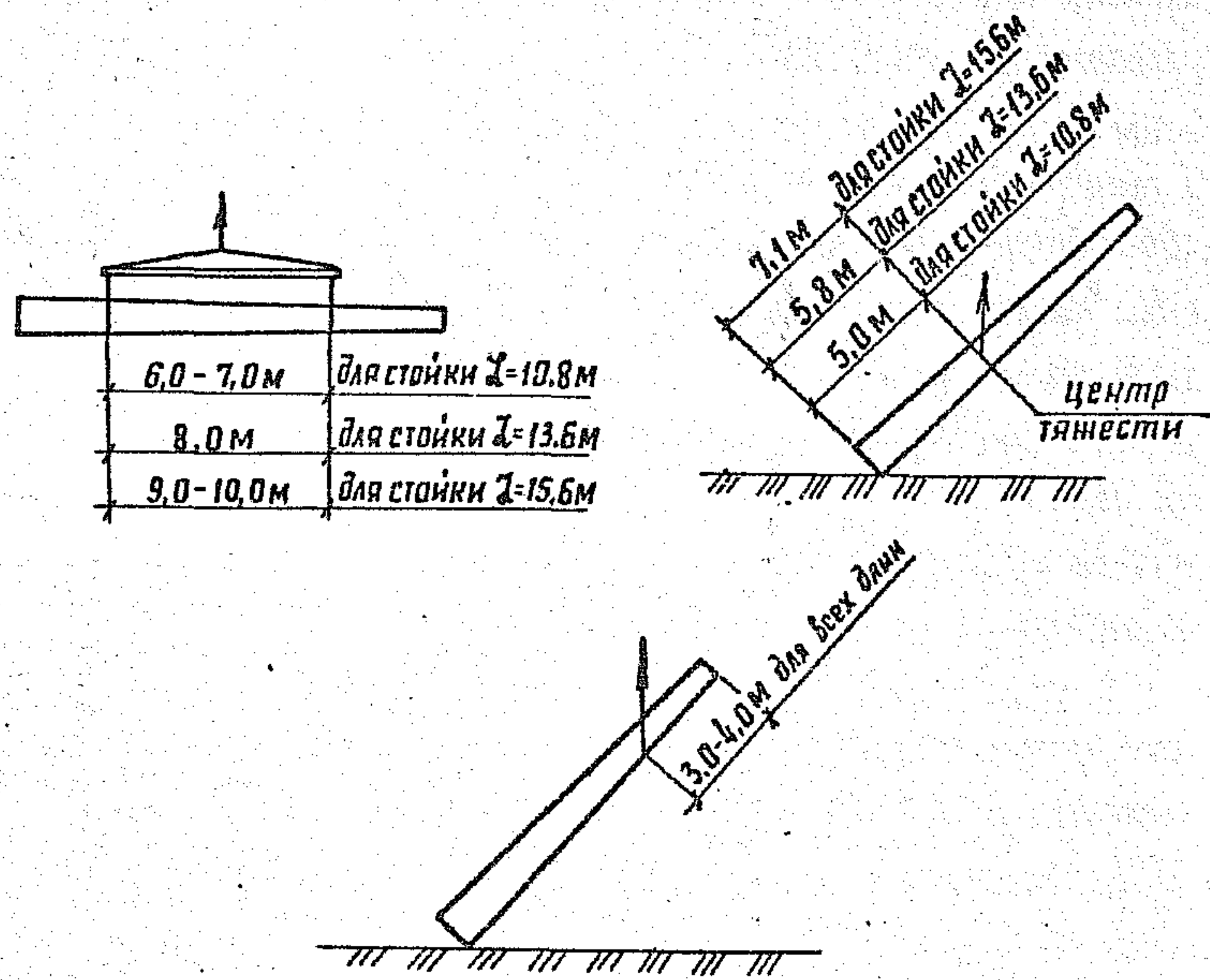
24989-01 10

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. *Лавр*

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 турникетами 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 ВСН 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.

ИЗМ. ИСП. ПОДПИСЬ ИДАТА. ДЭЛМ. ИИД. №

3.501.1-160.0-ПЗ ЛИСТ
16

копир. *Лавр*

24989-01 11 формат А4

Экзиз

Марка

Размеры, мм

Л

Д

Класс бетона

Марка бетона по марочной прочности

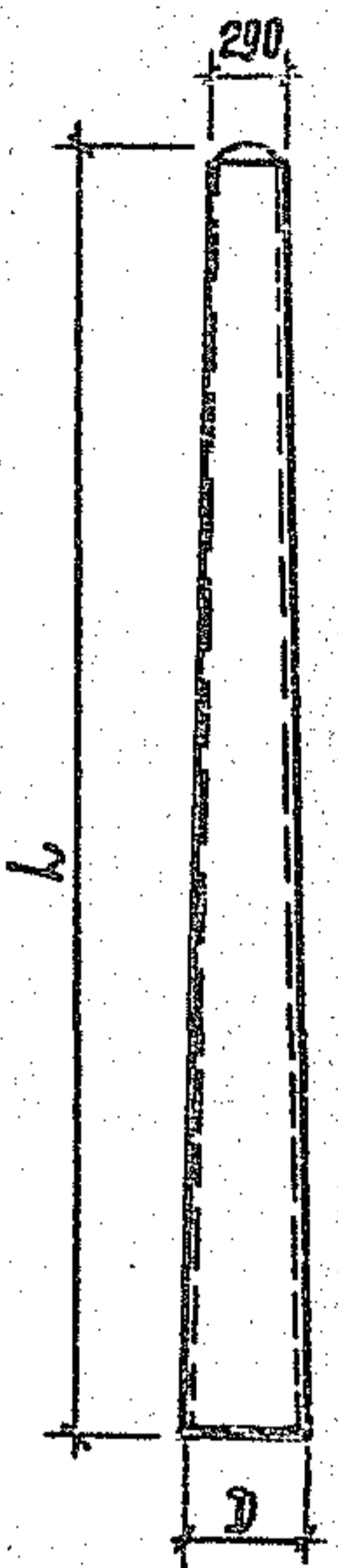
Расход материалов

Бетон, м³

Сталь, кг

Масса, кг

Стойка



Экзиз	Марка	Размеры, мм		Класс бетона	Марка бетона по марочной прочности	Расход материалов		Масса, кг		
		Л	Д			Бетон, м³	Сталь, кг			
Стойка	С 108.6-1	10800	450	В 30	F 150	0,63	47,54	1570		
	С 108.6-2						62,76			
	С 108.6-3						90,44			
	С 108.7-4						103,71			
	С 108.6-1-М			В 30		0,63	47,54			
	С 108.6-2-М						62,76			
	С 108.6-3-М						90,44			
	С 108.7-4-М						103,71			
	С 108.6-1			10800	450	В 30	F 150	0,63	57,78	1570
	С 108.6-2								77,33	
	С 108.6-3								110,16	
	С 108.7-4								142,88	
С 108.6-1-М	В 30	0,63	57,78							
С 108.6-2-М			77,33							
С 108.6-3-М			110,16							
С 108.7-4-М			142,88							
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			130,58							
					1,01	130,58	2520			

Разреш.	Понява	Газ
Проб.	Коралева	Л.Л.
И.контр.	Орипенко	

Э.501.1-160.0-НМ

Номенклатура изделий

Студия	Лист	Л.
Р	1	
Гипропромтранс.		

Копировал Д.Ф.

24989-01 12

Формат

Эскиз	Марка	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	В30	F 200	0,85	60,48	2100
	С 136.6-2-М			В40			79,25	
	С 136.6-3-М			В40			113,86	
	С 136.7-4-М			В40			130,58	
	СО 136.6-1	13600	492	В30	F 150	0,85	80,34	2100
	СО 136.6-2			В40			107,80	
	СО 136.6-3			В40			152,77	
	СО 136.7-4			В40			174,28	
	СО 136.6-1-М	13600	492	В30	F 200	0,85	80,34	2100
	СО 136.6-2-М			В40			107,80	
	СО 136.6-3-М			В40			152,77	
	СО 136.7-4-М			В40			174,28	
	С 156.6-5	15600	524	В30	F 150	1,10	70,09	2750
	С 156.6-6			В40			90,27	
	С 156.6-7			В40			130,04	
	С 156.7-8			В40			150,51	
	С 156.6-5-М	15600	524	В30	F 200	1,10	70,09	2750
	С 156.6-6-М			В40			90,27	
С 156.6-7-М	В40			130,04				
С 156.7-8-М	В40			150,51				

3.501.1-160.0-НЦ

Лист 2

Копировал Р.Сокоф. 24989-01 13 Формат А3

Эскиз	Марка	Размеры, мм		Класс бетона	Марка бетона по морозостойкости	Расход материалов		Масса, кг
		Л	Д			бетон, м ³	Сталь, кг	
	С 108.6-1П	10800	450	В40	F 150	0,59	34,27	1500
	С 108.6-2П			0,63		56,13	1570	
	С 108.6-3П			0,63		77,17	1800	
	С 108.7-4П			0,71		103,71	1800	
	С 108.6-1П-М	10800	450	В40	F 200	0,59	34,27	1500
	С 108.6-2П-М			0,63		56,13	1570	
	С 108.6-3П-М			0,63		77,17	1800	
	С 108.7-4П-М			0,71		103,71	1800	
	С 0108.6-1П	10800	450	В40	F 150	0,59	44,52	1500
	С 0108.6-2П			0,63		70,70	1570	
	С 0108.6-3П			0,63		96,89	1800	
	С 0108.7-4П			0,71		142,88	1800	
	С 0108.6-1П-М	10800	450	В40	F 200	0,59	44,52	1500
	С 0108.6-2П-М			0,63		70,70	1570	
	С 0108.6-3П-М			0,63		96,89	1800	
	С 0108.7-4П-М			0,71		142,88	1800	

3501.1-160.0-НН Лист 3

Копирова В.В. 24989-01 14 Формат А3

Эскиз



Марка	Размеры, мм		Класс бетона	Марка бетона по морозостойкости	Расход материалов		Масса, кг
	L	Д			Бетон, м³	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	
СО 136.6-1П	13600	492	В40	F 150	0,80	53,62	2000
СО 136.6-2П			0,85		99,43	2100	
СО 136.6-3П			0,85		136,05		
СО 136.7-4П			0,97		174,36	2400	
СО 136.6-1П-М	13600	492	В40	F 200	0,80	53,62	2000
СО 136.6-2П-М			0,85		99,43	2100	
СО 136.6-3П-М			0,85		136,05		
СО 136.7-4П-М			0,97		174,36	2400	

3.501.1-160.0-НУ

Лист 4

Копирова Я.А. 24989-01 15 Формат А3

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

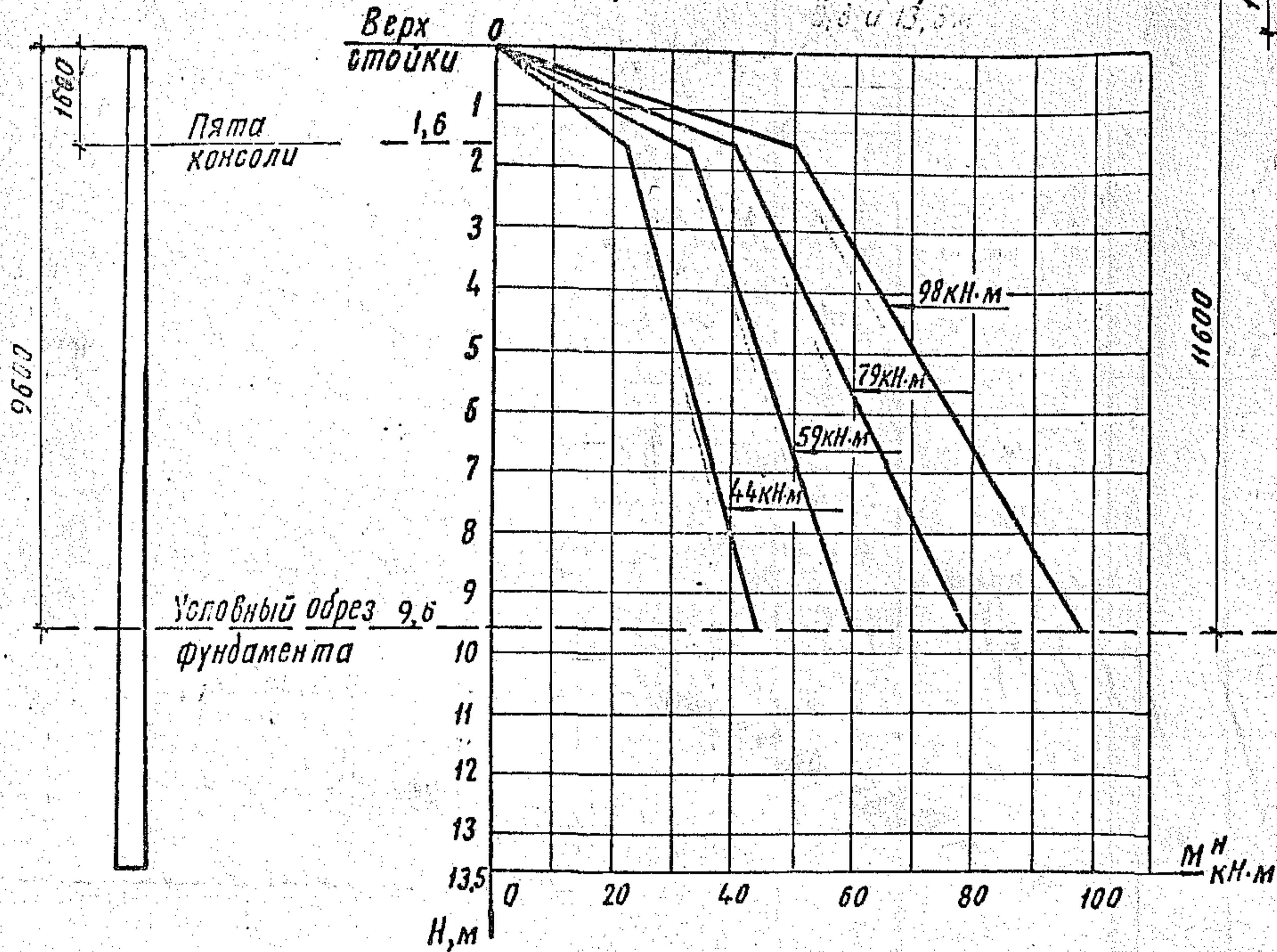
С. 501.1 - 160.0 - НМ

Л_с
5

Копир. Вф. 24989-01 16 Формат А3

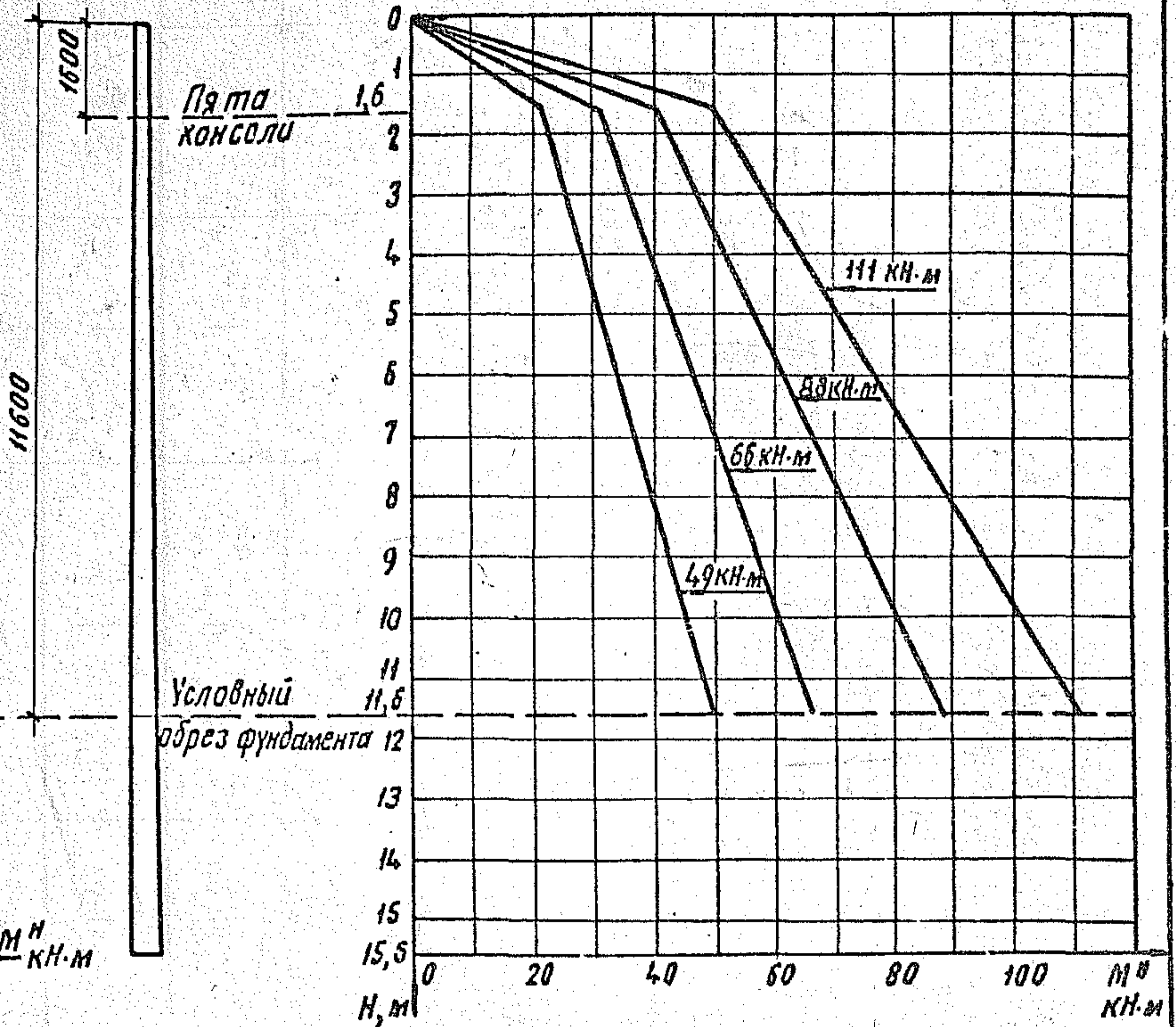
Направление
нагрузки

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: $M^H \leq M^H$

Разраб.	Иванникова	Шенг
Расчет	Иванникова	Шенг
Провер.	Корольва	Шенг
Н.контр.	Осипенко	

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 Ф.Соколов.

24989-01 17 Формат ЯЗ

Расчетная схема

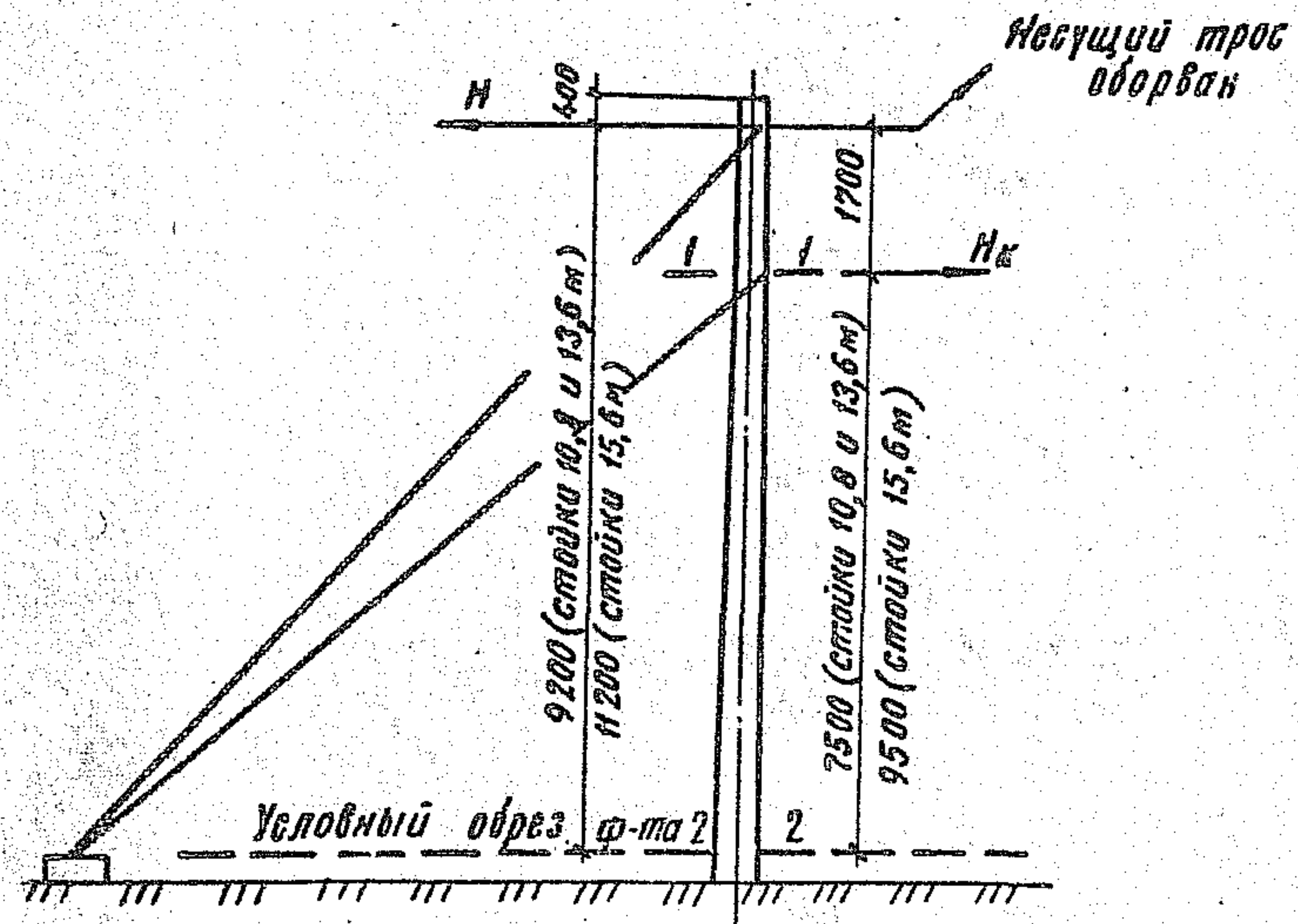


Таблица 1

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	11,2Н - 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_n - изгибающий момент поперек пути в кН·м;
4. M_B - изгибающий момент вдоль пути в кН·м;
5. Моменты M_n и M_B 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. 3.501.1-160.0-СМ1);
- б) при аварийном режиме - на одновременное действие изгибающих моментов поперек пути M_n и вдоль пути M_B (косой изгиб) только по прочности.

Типы стоек для анкерных опор

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

$$\sqrt{M_n^2 + M_B^2} \leq M,$$

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 из обычного бетона		из бетона повышенной проч.		Несущая способность, кН·м	Момент M , кН·м в сечениях	
	1-1	2-2	1-1	2-2		1-1	2-2
44	44,3	76,5	40,5	64,4	49	44,5	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	61,4	132,5
98	65,0	130,0	66,0	141,4	111	55,3	151,7

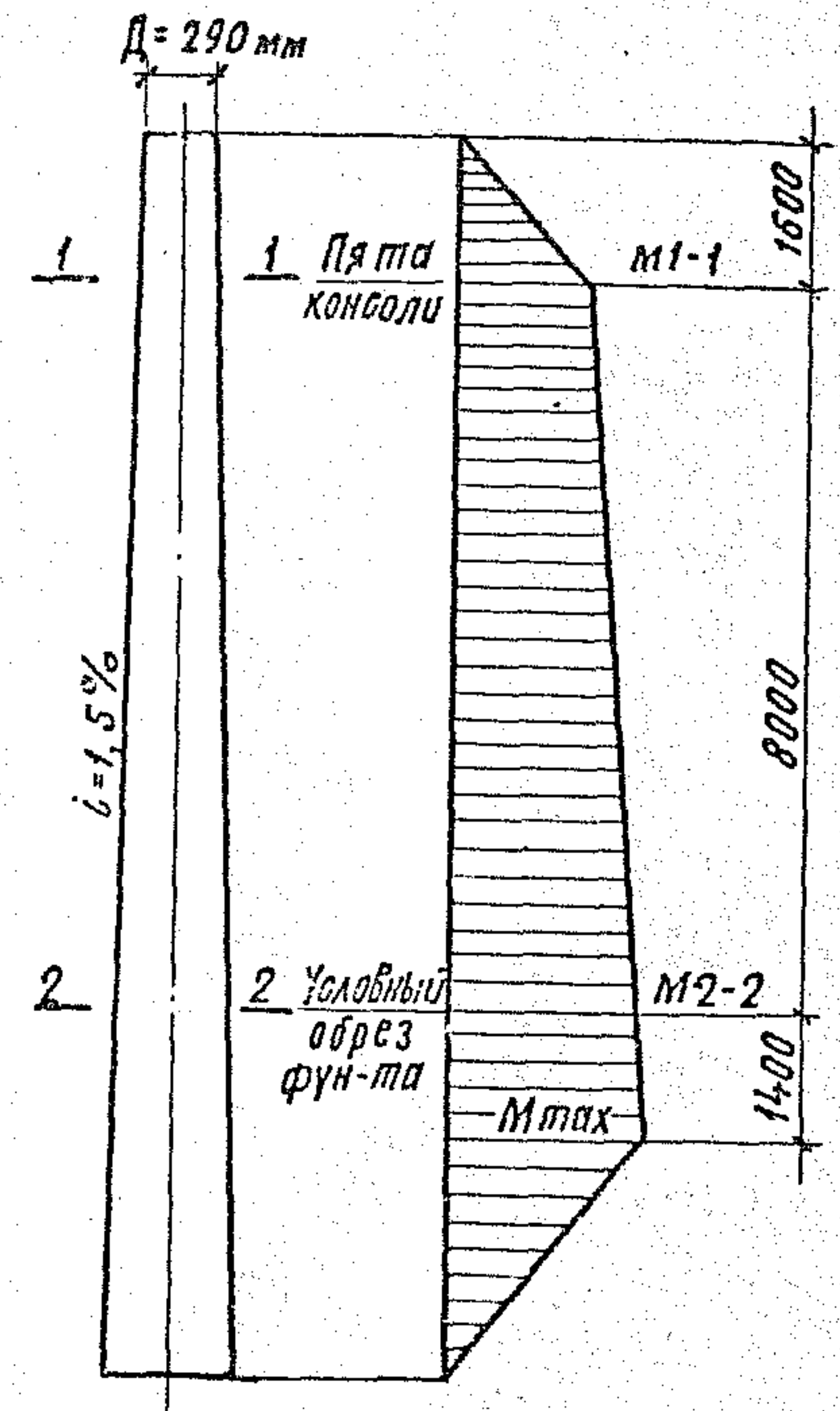
Разраб.	Королева	Иванникова	Иванникова	3.501.1-160.0-СМ2
Расчит.	Иванникова	Иванникова	Иванникова	Расчетные данные для анкерных опор длиной 10,8; 13,6 и 15,6 м
Проверил	Иванникова	Иванникова	Иванникова	
Н. контр.	Осипенко	Иванникова	Иванникова	Стандарт Лист Листов 1

Копировал Ф.Солар.

24989-01 18

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 по прочности	M^H	кН·м	22	44	30	59	40	79	49	98
2	ВСН 141-91 по образованию трещин	M	кН·м	25	50	35	70	45	90	55	110
3	Класс бетона	—	—	B30				B40			
4	Передаточная прочность бетона при его обжатии	R_{br}	МПа	27,5		35,3		37,7			
5	Площадь напрягаемой арматуры	A_{sp}	см ² (шт)	4,71(24φ5)		6,28(32φ5)		9,41(48φ5)		10,98(56φ5)	
6	Коэффициент натяжения арматуры	γ	—	0,56		0,67		0,645		0,76	
7	Сила натяжения арматуры	P	кН	331		529		764		1050	
8	Изгибающие моменты в сечении по прочности	M	кН·м	41,7	76,5	42,9	85,7	57,0	115,1	59,7	130,0
9	Изгибающие моменты в сечении по образованию трещин	$M_{сгс}$	кН·м	24,7	44,3	32,7	58,1	47,2	80,3	53,6	100,0
10	Изгибающие моменты в сечении приведенные к марочному	M^{H*}	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 M^H получено путем умножения момента по образованию трещин $M_{сгс}$ на коэффициент 1,1.

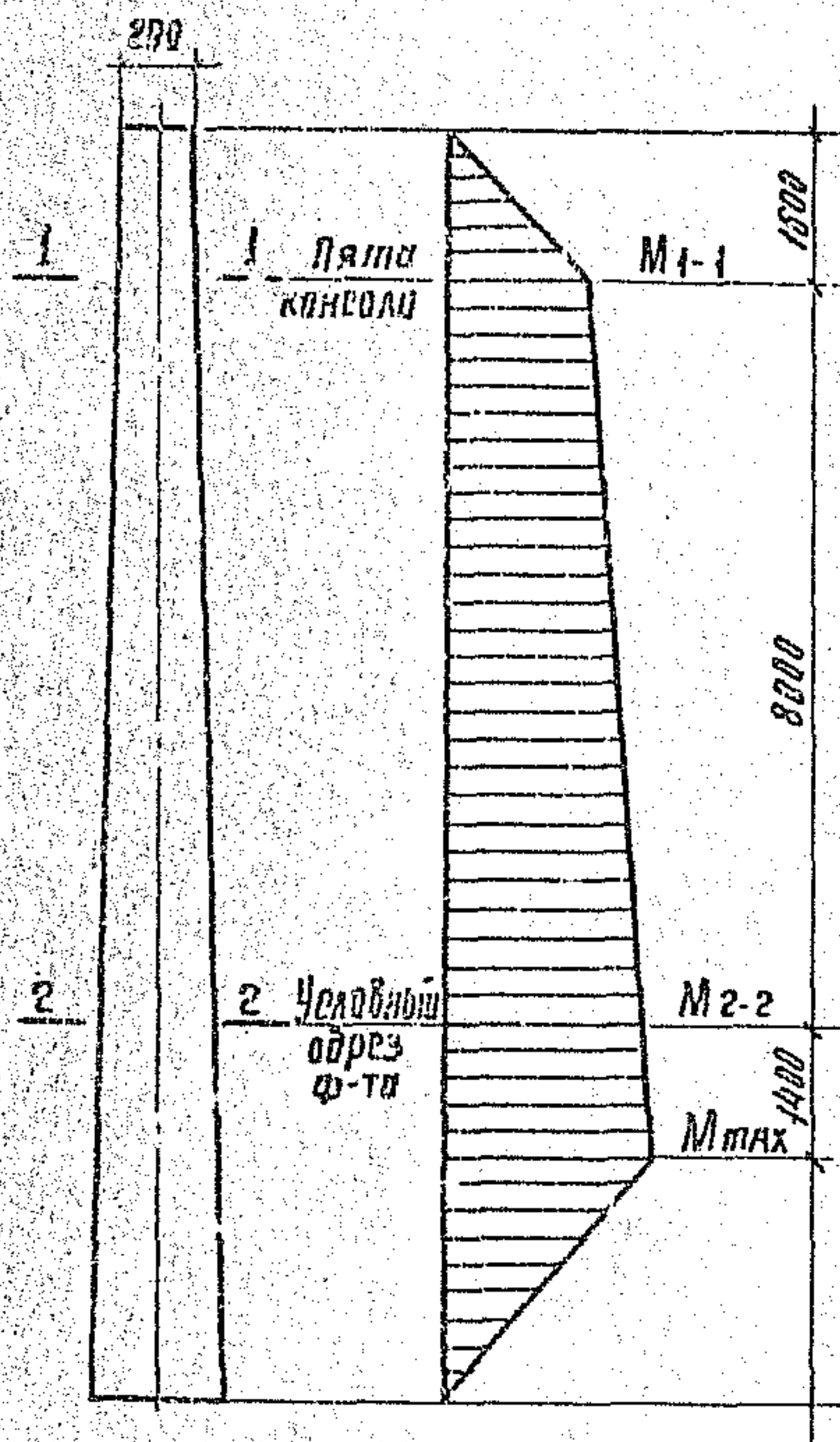
Разраб.	Иванникова	Шоф	3.501.1-160.0-СМЗ		
Расчет	Иванникова	Шоф			
Проб.	Королева	Шоф			
			Таблица расчетных данных	Страница	Лист
			для стоек с 60 длиной	Р	1
			10,8 и 13,6 м	Гипропротрансстрой	
И.контр.	Овипенко				

Копировала Е.Сотар.

24989-01 19

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	Нормативные	М ^н	кН·м	22	44	30	59	40	79	49	98
2		по прочности	М	кН·м	25	50	35	70	45	90	55	110
3		по образованию трещин	М ^{кр}	кН·м	20	40	27	54	36	71	45	89
4	Класс бетона		—	—	В40				В45			
5	Передаточная прочность бетона при его обжатии		R _{br}	МПа	34,3				41,2			
6	Площадь напрягаемой арматуры		A _{сп}	см ² (шт)	3,14 (16 φ5)		5,50 (28 φ5)		7,85 (40 φ5)		10,98 (56 φ5)	
7	Коэффициент натяжения арматуры		γ	—	0,70		0,674		0,67		0,70	
8	Сила натяжения арматуры		P	кН	275		465		650		965	
9	Изгибающие моменты, выдерживаемые сечением	по прочности	М	кН·м	38,6	64,4	51,2	93,4	61,5	118,1	59,9	111,4
10		по образованию трещин	М ^{сгр}	кН·м	23,8	42,8	33,2	57,8	41,3	71,4	53,0	92,0
11		приведенные к нормальным	М ^{н*}	кН·м	26,2	47,1	36,5	63,6	45,4	78,5	58,3	101,2

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

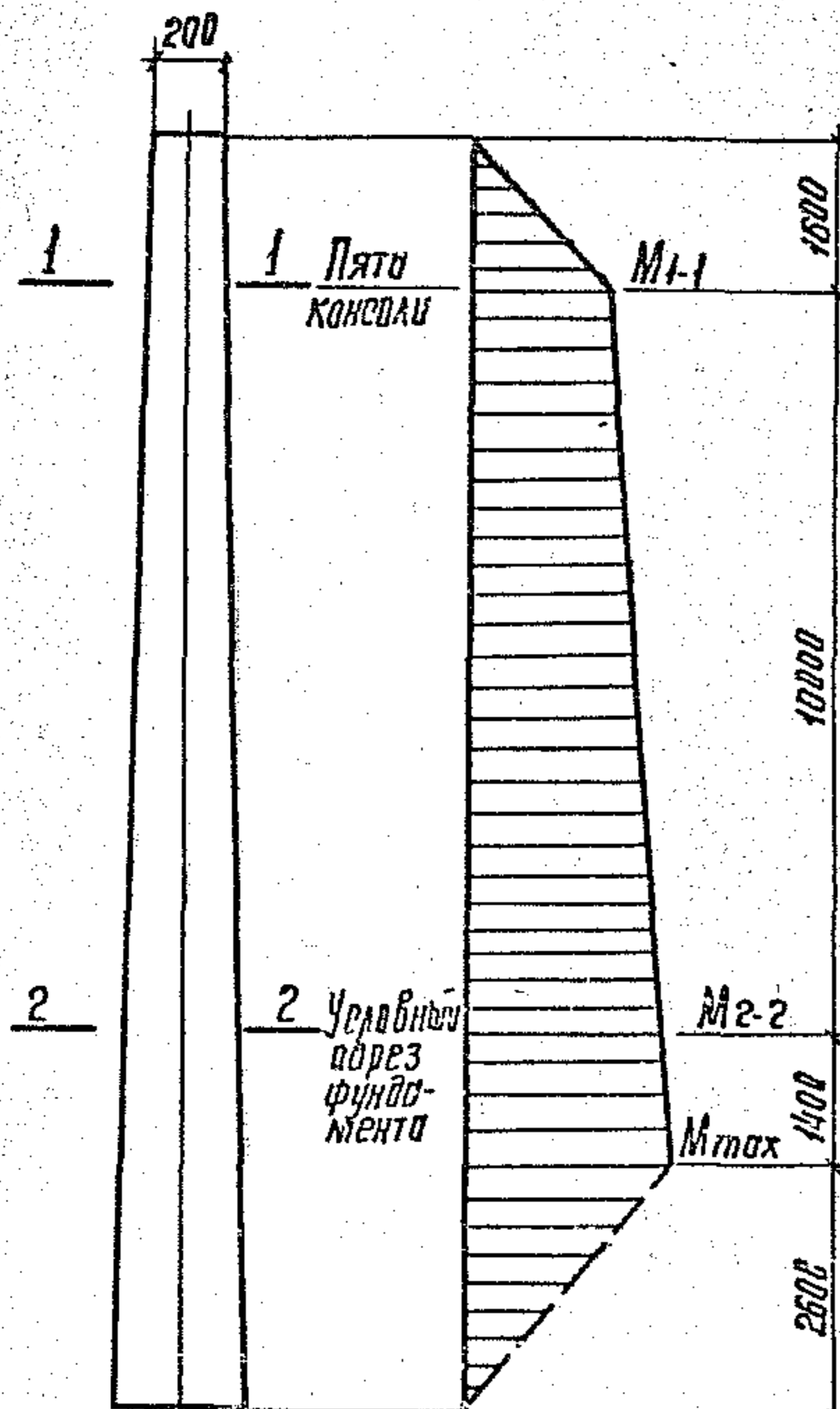
Разработчик	Иванникова	Иванникова	Иванникова	3.501.1-150.0-0M4		
Проверен	Ковалева	Ковалева	Ковалева	Таблица расчетных данных для стоек с длиной 10,8 и 15,6 м из бетона повышенной прочностью		
Исполнитель	Исупенко	Исупенко	Исупенко	Исполнитель	Лист	Лист

Копир. 20

24989-01 20

Форм. 1 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 прочности	M^H	кН·м	22	49	30	66	40	88	49	111
2	VRH 141-91			24	55	35	77	45	99	55	122
3	VRH 141-91			20	45	27	60	36	80	45	101
4	Класс бетона	—	—	B 30				B 40			
5	Передаточная прочность бетона при его обжатии	R_{br}	МПа	27,5				35,3		37,7	
6	Площадь напрягаемой арматуры	A_{sp}	см ² (шт.)	4,71 (24 ф5)		6,28 (32 ф5)		9,44 (48 ф5)		10,98 (56 ф5)	
7	Коэффициент натяжения арматуры	γ	—	0,56		0,67		0,645		0,76	
8	Сила натяжения арматуры	P	кН	331		529		764		1050	
9	Изгибающие моменты по прочности	M	кН·м	41,8	86,3	42,9	98,2	56,9	132,5	59,8	151,7
10	VRH 141-91			24,8	50,3	32,8	65,5	47,2	89,8	53,7	113,0
11	VRH 141-91			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*, VRH 141-91 и "Руководством..." НИИЖБ.
3. Значение изгибающего момента M^{H*} получено путем умножения момента по образованию трещин $M_{сгс}$ на коэффициент 1,1.

Разреш.	Лонда	Таш		3.501.1 - 160.0 - 0M5		
Расчит.	Иванникова	Шв-1				
Пров.	Иванникова	Шв-1		Таблица расчетных данных для стоек с длиной 15,6 м		
И.контр.	Олепенко			Листов	Лист	Листов
				р	1	1
				Гипропротранстрой		

Копир. Раш

24989-01 21

Формат А3

Для обеспечения устойчивости опор в грунте должны быть соблюдены условия $M_{\phi}^H \leq M_{гр}^H$, 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 $M_{гр}^H$ пересчитаны при расчетной глубине заложения h_p с допуском ± 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, %	≤ 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 $M_{гр}^H$ 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 катанки до уровня лежней.

Под анкерными опорами должны обязательно устанавливаться опорные плиты.

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

и монтажных работ при электрификации железных дорог.

Пример для выбора условий установки опоры.

Опора длиной 13,6 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:

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

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

Условие $M_{\phi}^H \leq M_{гр}^H$ 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 $M_H = 52,0$ кН·м

Разраб.	Иванникова	Иванникова	Иванникова	3.501.1-160.0-СМ6			
Расчит.	Иванникова	Иванникова	Иванникова	Общие указания по установке опор в грунте	Статья	Лист	Лист 1
Проб.	Королева	Королева	Королева		Гипропротрансстрой		
И контр.	Овипенко	Овипенко	Овипенко				

Копир Вуф

24989-01

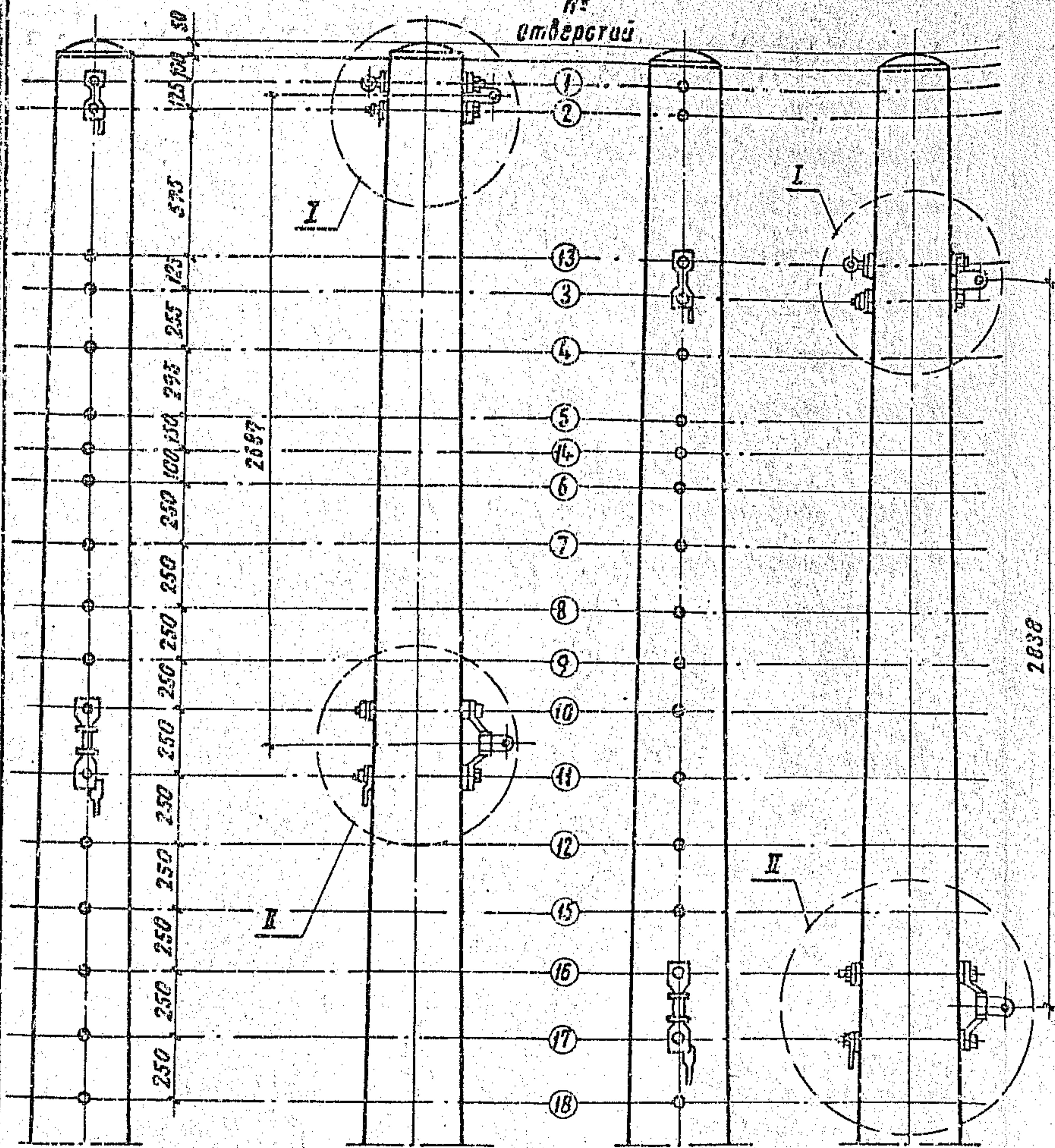
22

Формат А3

При установке стоек
в фундаменты ТС

При установке стоек
в фундаменты ТСУ

№
отверстий



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 Трансэлектротректа №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 ЗСЭМ-026-000СБ и ЗСЭМ-025-000СБ Батайского энергомеханического завода треста „Трансэнергомонтаж“.
4. Отверстия 13...18 при установке стоек в фундаменты трехлучевые типа ТС по серии 3.501.1-149 „Фундаменты для центрированных 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. док. 3.501.1-160.1-16)
6. Закладные изделия должны удовлетворять требованиям ТУ 35-1621-84 „Детали закладные армировки железобетонных конических опор контактной сети электрифицированных железных дорог.“
7. При закреплении узлов необходимо строго следить за тем, чтобы специальные шайбы вогнутой поверхностью плотно прилегали к поверхности бетона или втулкам. Гайки и контргайки узлов должны быть затянуты гаечным ключом. Шайбы после затяжки не должны иметь люфта.

Разраб. Иванникова	ИВ	3.501.1-160.0-СМ7	Лист	Листов
Проверка Коралева	КР			
Установка в стойках длиной 10,9 м и 13,6 м закладных изделий для крепления консолей		Р	1	Гипропротрансстрой
Н. контр. Биспенко	ББ			

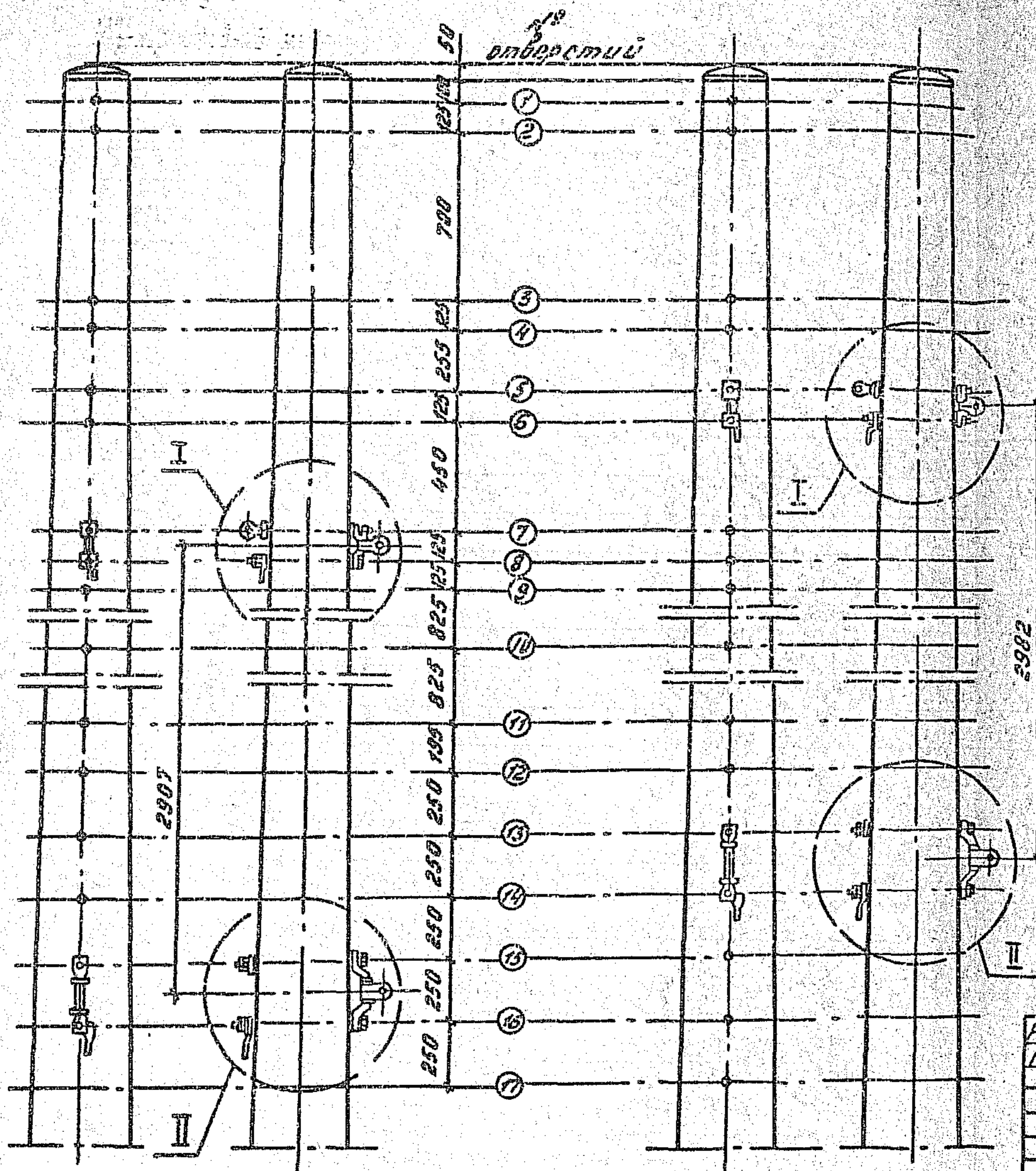
Копировала Ф. Сокоф.

24989-01 23

Формат А3

Заглубление стоек 4,5 м
от уровня головки рельса

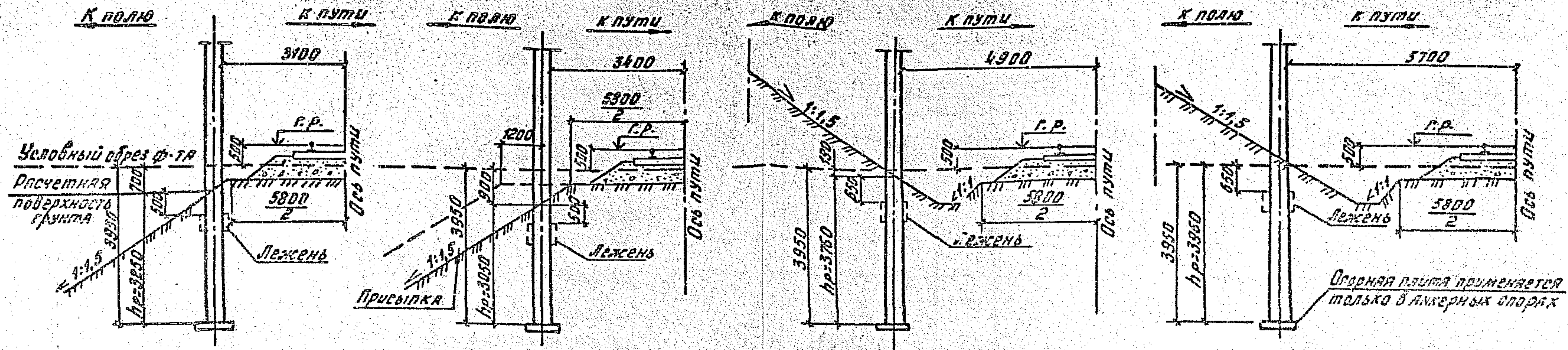
Заглубление стоек 5,0 м
от уровня головки рельса



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. Показанные на листе расположения отверстий и закладных изделий для крепления пяты и тяги консолей приняты 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 35ЭМ.71.00.00 СБ и 35ЭМ.70.00.00 СБ Благоевского 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 полистилена (см. док. 3.501.1-160.1-16).
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 вогнутой поверхностью плотно прилегали к поверхности бетона или втулкам.
7. Гайки и контргайки узлов должны быть затянуты гаечным ключом. Шайбы после затяжки не должны иметь люфта.

Разраб. Иванникова	Изм.	3501.1-160.0-СМЗ	Лист	Зак
Пров. Королева	Кор.			
Установка в стойках длиной 15,6 м закладных изделий для крепления консолей			Р	
Н. контр. Орленко			Гипропроектэнерго	

Копировал: Буря 24939-01 24 Формат А3



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

Типы участков земляного полотна		Благоприятные																									
Место установки опор		Насыпь										Выемка															
Габарит установки, мм		3100 и с присыпкой - 3400					3400					4900					5700										
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	0,20	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	96	134	190	110	153	217	
		с лежней	л-1	116	162	229	77	107	151	96	135	190	70	98	138	128	180	254	147	206	292	123	173	245	141	198	283
		л-2	147	205	291	90	125	177	124	173	245	83	116	163	150	210	297	184	257	364	148	207	293	169	237	336	
	до 2 м	без лежней	71	99	140	39	54	76	58	81	115	35	49	69	103	144	204	112	156	221	105	148	207	125	176	249	
		с лежней	л-1	97	136	192	49	69	97	81	113	160	45	62	88	130	182	258	150	210	298	134	188	267	162	226	301
		л-2	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	145	207	125	176	249		
	с лежней	л-1	80	112	159	44	61	86	66	93	131	37	52	74	130	182	258	150	210	298	134	188	267	162	226	301	
	л-2	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.	И.З.И.И.И.И.И.И.	И.И.И.	
Расчет.	И.З.И.И.И.И.И.	И.И.И.	
Пров.	Королева	Лопу	
3.501.1-160.0-0119			
Условия установки опор длиной 13,6 м при ширине земляного полотна 5,8 м			Стандия Р
			Лист 1
			Листов 2
И.контр. Д.И.И.И.И.			Типоразмерная сетка

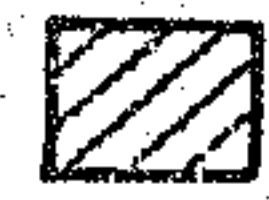
24989-01 25

Копировал: Скуз.

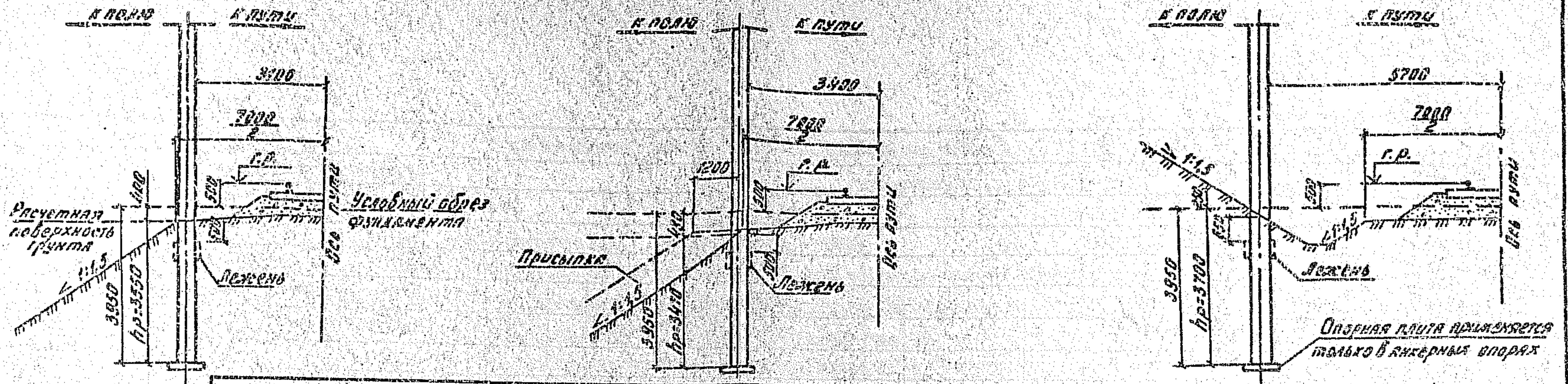
Формат А3

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 выше прсыпк. 3400				3400				4900				5700				3100 и выше прсыпк. 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		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-1	85	118	68	87	69	97	59	63	118	166	109	153	123	173	110	153	59	80	36	42	48	66	/	/	74	50	78	107	85	117	75	104
		л-2	85	118	90	114	69	97	83	100	150	210	109	153	148	207	110	153	58	80	33	64	48	66	50	55	106	131	78	107	162	140	73	104	
	от 1 м до 2 м	без лежней		71	99	39	54	58	81	35	39	102	129	112	156	105	146	125	176	49	68	/	/	41	56	/	/	58	75	79	109	72	99	85	119
		с лежней	л-1	71	99	49	63	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-2	71	99	58	80	58	81	53	74	152	212	112	156	161	225	125	176	49	68	40	35	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	155	105	146	125	176	40	56	/	/	33	43	/	/	58	75	79	109	72	99	86	119
		с лежней	л-1	59	82	44	61	48	67	37	52	110	166	112	155	135	188	125	176	40	56	30	41	33	43	/	/	74	90	79	109	92	123	86	119
		л-2	59	82	51	71	48	67	44	62	152	212	112	155	161	225	125	176	40	56	35	49	33	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.



Моменты M в кн.м на уровне условного обреза фундамента

Типы учеток земляного полотна		Благоприятные																										
		Насыпь									Выемка																	
Место установки опор		3100 с присыпкой - 3400									3400									5700								
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 значение 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	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	267								
		с лежнем л-2	153	214	303	102	143	202	136	190	269	94	131	185	135	189	257	169	237	335								
до 2 м	без лежней	82	113	163	49	58	96	70	98	133	43	60	84	94	131	185	104	146	207									
	с лежнем л-1	107	145	211	62	87	129	93	149	184	54	75	106	118	166	233	141	197	279									
	с лежнем л-2	129	180	255	74	103	145	114	160	226	62	87	129	139	194	274	177	247	350									
более 2 м	без лежней	69	97	137	44	51	87	58	81	110	39	53	77	94	131	185	104	146	207									
	с лежнем л-1	90	125	178	56	79	97	77	123	153	49	69	97	118	166	233	141	197	279									
	с лежнем л-2	108	152	215	67	93	132	95	133	188	57	80	110	139	194	274	177	247	350									

h_p - расчетная глубина фундамента

Разраб. Иданикова И.В.
 Рассчит. Иданикова И.В.
 Проб. Королева Ж.А.
 Н. контр. Писленко И.А.


3.50:1-160.0-СМ10

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

Лист	Листов
1	2

Информационно-строитель

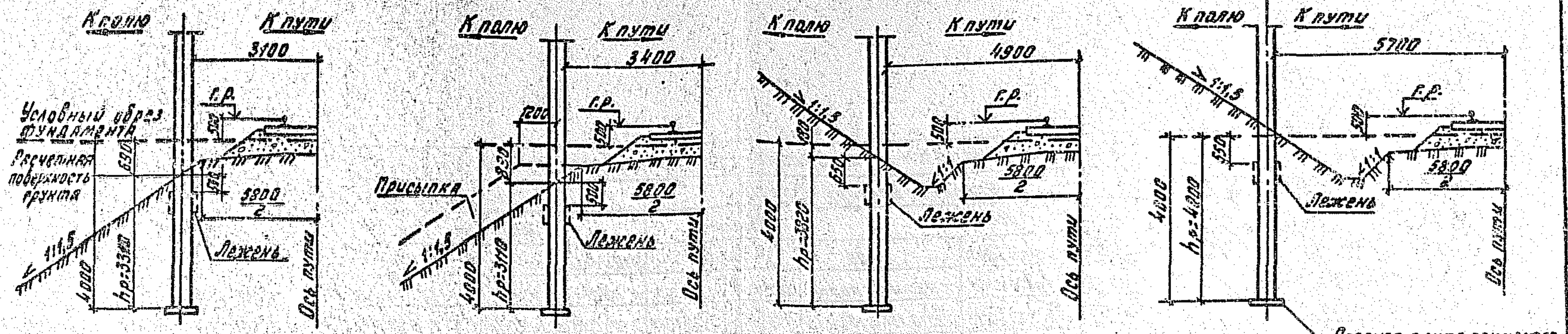
Моменты $M_{гр}$ в кН·м на уровне условного обреза фундамента																											
Типы участков земляного полотна		Условно-благоприятные												Неблагоприятные													
Место установки опор		Насыпь						Выемка						Насыпь						Выемка							
Габарит установки, м		3100 с присыпкой-3400				3400				5700				3100 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	69	95	
		с лежней	Л-I	98	137	85	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	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	95	122	72	99
более 2 м	без лежней	69	97	44	61	58	81	39	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	118	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

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

3.501.1-160.0-СМБ 2

Копировля: Баз. 24989-01 28 Формат А3



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

Типы участков земляного полотна		Благоприятные																															
		Насыпь								Выемка																							
Место установки опор		3100 и с насыпкой - 3400								3400								4900								5700							
Габарит установки, мм		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	0,20	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	203	120	167	236	114	159	225	130	182	257							
		с лежней	Л-1	125	174	245	85	118	167	104	144	203	78	108	152	132	184	260	158	220	311	145	202	286	156	232	327						
			Л-2	158	223	310	99	138	194	133	185	261	81	127	179	152	213	300	185	273	386	172	240	340	189	275	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	239	144	201	284							
		с лежней	Л-1	105	146	206	55	76	107	88	122	171	50	69	97	137	190	269	162	234	331	154	215	304	183	255	361						
			Л-2	132	185	261	64	89	125	112	156	220	58	81	114	153	220	312	208	290	411	183	256	361	210	304	430						
более 2 м	без лежней	64	89	126	39	54	76	52	73	102	33	46	65	110	153	216	127	177	251	121	169	239	144	201	284								
	с лежней	Л-1	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-2	109	152	215	56	79	111	92	127	180	49	68	96	158	220	312	208	290	411	183	256	361	210	304	430							

h_p - расчетная глубина фундамента

Разработчик: Идьянникова И.А.	Исполнитель: Идьянникова И.А.	3. 501. 1-160.0-2.М.11	Страна:	Лист:	Листов:
Расчетчик: Идьянникова И.А.	Исполнитель: Идьянникова И.А.		Р:	1	3
Прод.: Королева И.А.	Исполнитель: Идьянникова И.А.		Гипропротрансстрой		
Условия установки опор длиной 15,6 м при ширине земляного полотна 5,8 м					


24989-01 29

Копировал: Бор.

Формат А3

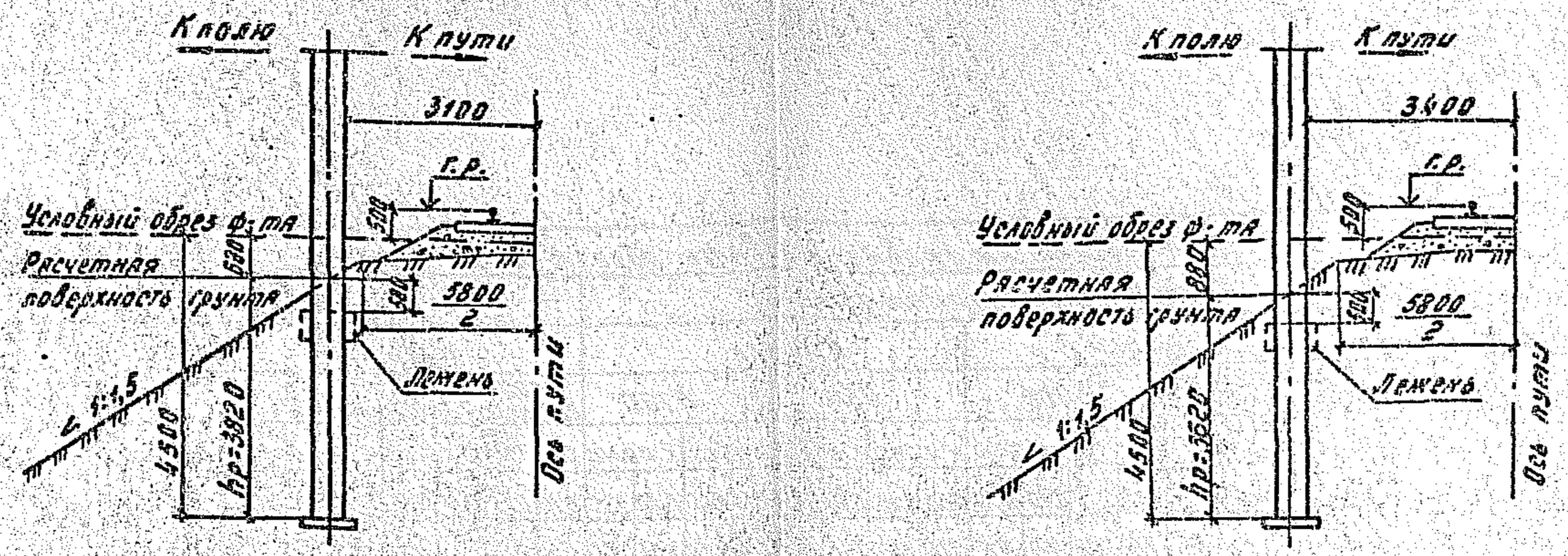
Моменты М_{гр.б} кНм на уровне условного обреза фундамента

Типы участков земляного полотна		Условно-благоприятные								Неблагоприятные																								
		Насыпь				Выемка				Насыпь				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																																		
Направление действия ветра, мм		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																	
Высота насыпи или глубина выемки	до 1 м	без лежней	33	129	67	67	76	100	44	49	106	147	120	167	114	159	151	102	55	88	53	73	60	78	83	114	79	95	90	124				
		с лежней	Л-Г	53	129	80	85	76	106	64	72	132	184	120	167	152	201	131	182	65	88	35	39	53	73	86	111	83	114	118	129	90	124	
		с лежней	Л-П	33	129	93	130	75	108	91	106	152	213	120	167	152	211	131	182	65	88	65	74	53	73	49	53	105	140	83	114	118	154	50
	от 1 м до 2 м	без лежней	78	106	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 лежней	Л-Г	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	105	129	100	137	
		с лежней	Л-П	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
более 2 м	без лежней	64	89	39	54	52	73	33	46	110	147	127	177	121	169	144	201	45	61	57	50	60	78	88	121	83	96	100	137					
	с лежней	Л-Г	64	89	49	68	52	73	42	58	137	184	127	177	154	208	144	201	45	61	34	39	37	50	86	111	88	121	105	129	100	137		
	с лежней	Л-П	64	89	58	79	52	73	49	68	158	221	127	177	183	256	144	201	45	61	39	54	37	50	34	47	109	140	88	121	126	173	100	137

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

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

2. Указания по установке опор в грунте см. докум. 3.501.1-160.0-СМБ.



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

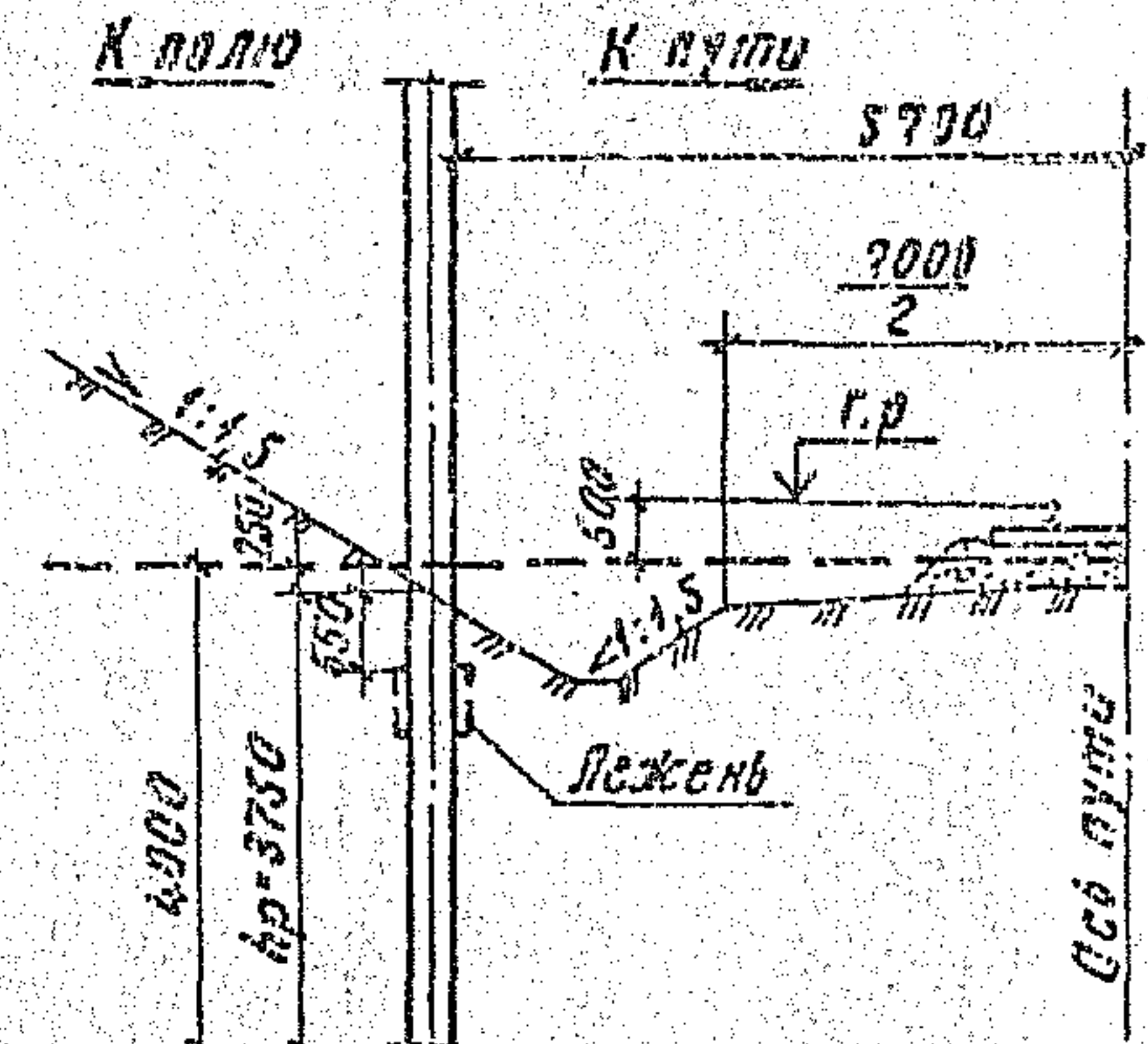
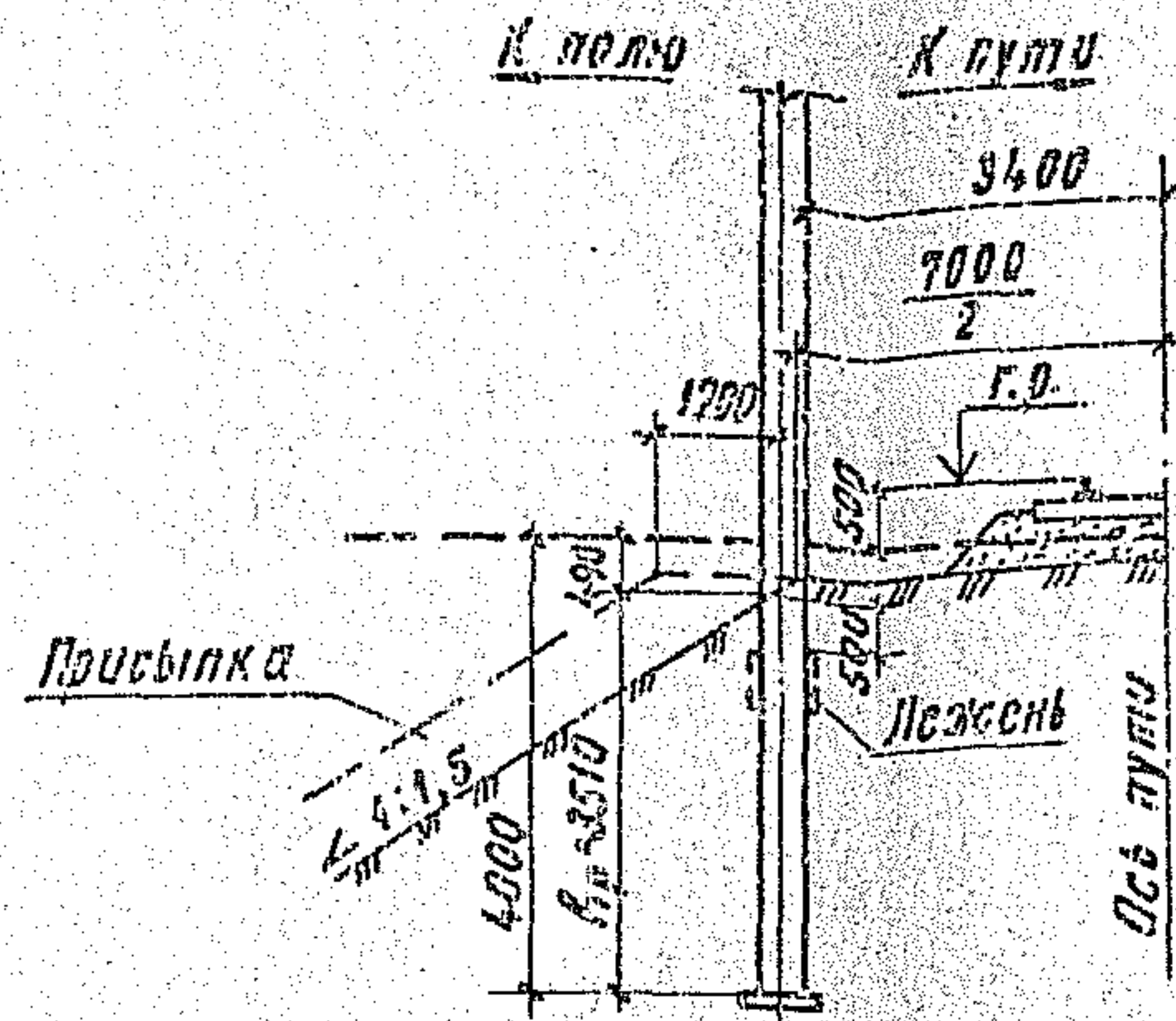
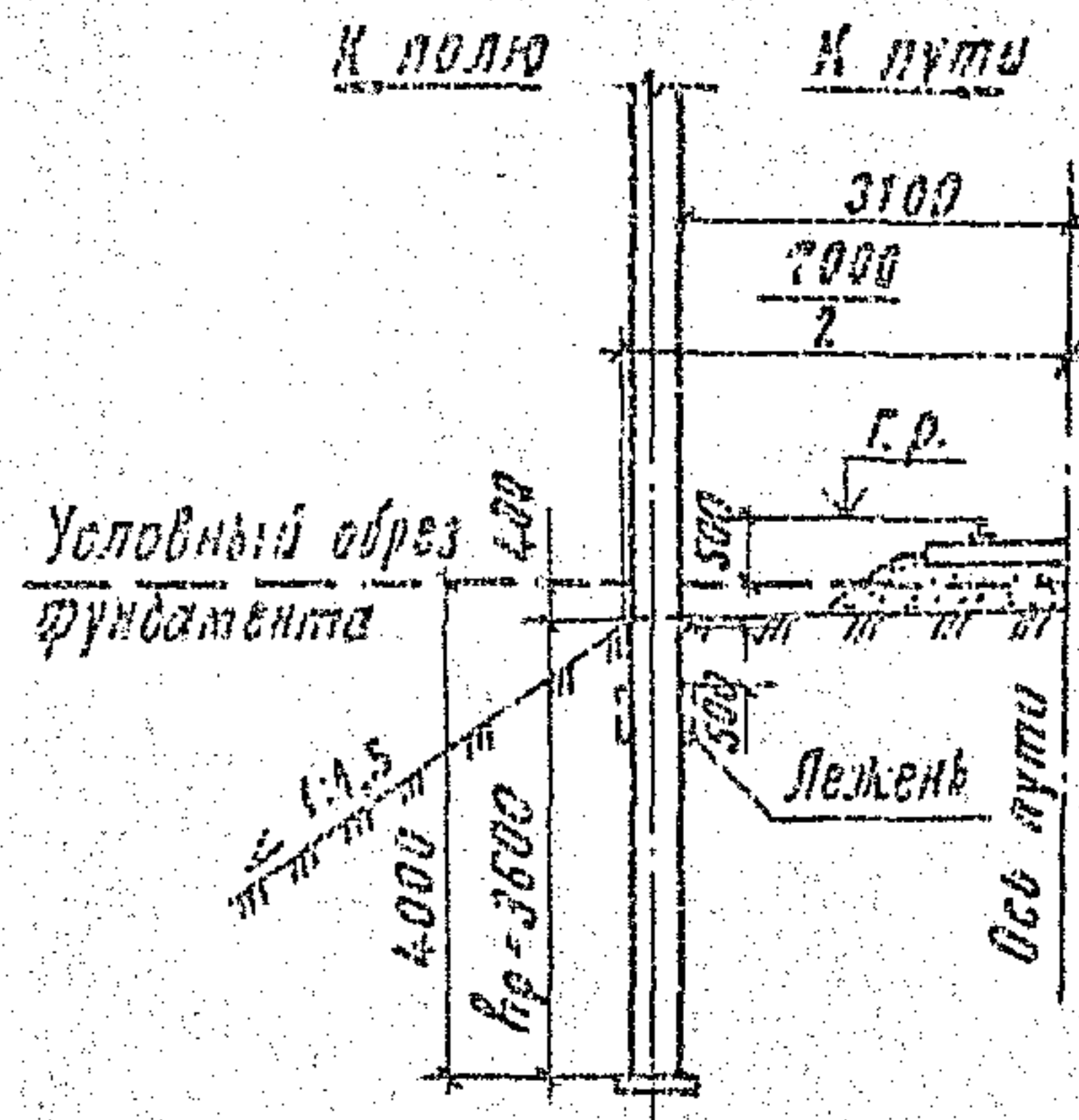
Типы участков земляного полотна		Благоприятные										Условно-благоприятные								Неблагоприятные											
		Насыпь																													
Место установки опор		Насыпь										Насыпь								Насыпь											
Габарит установки, мм		3100					3400					3100				3400				3100			3400								
Направление действия нагрузки		к пути		к полю			к пути		к полю			к пути		к полю		к пути		к полю		к пути		к полю		к пути		к полю					
Условное расчетное давление 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	0,10	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		138	192	271	103	144	203	115	160	226	94	132	186	138	192	203	126	115	160	86	98	95	131	51	57	80	105	38	40
		с лежнем	Л-1	180	252	356	125	175	247	152	212	299	116	161	228	138	192	125	151	115	130	99	125	95	151	66	83	80	109	57	56
			Л-2	222	310	438	142	198	290	189	264	373	132	184	250	138	192	142	139	115	160	132	159	95	131	97	112	80	109	50	37
	от 1 м до 2 м	без лежней		119	166	234	71	99	140	99	139	195	66	91	129	119	166	71	99	99	139	66	91	82	113	49	57	69	94	39	40
		с лежнем	Л-1	156	217	307	86	120	170	131	183	259	80	112	159	119	166	86	120	99	139	80	112	82	113	60	82	69	94	56	65
			Л-2	192	268	370	99	136	193	164	228	323	92	128	180	119	166	98	136	99	139	92	128	82	113	68	93	69	94	63	87
	более 2 м	без лежней		94	130	184	57	79	112	78	109	154	50	69	98	94	130	57	79	78	109	50	69	65	89	39	54	54	74	34	40
		с лежнем	Л-1	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	58
			Л-2	151	211	298	78	109	154	129	180	254	69	97	137	94	130	78	109	78	109	69	97	65	89	54	75	54	74	48	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_p - расчетная глубина фундамента

3.501.1-160.0-СМ11 Лист 3

Копировал: Баз. 24989-01 31 Формат А3



Опорная плита применяется только в анкерных опорах.

Моменты $M_{гр}$ в кНм на уровне условного обреза фундамента																				
Типы участков земляного полотна		Благоприятные																		
Место установки опор		Насыпь						Выемка												
Габарит установки, мм		3100 и с присыпкой 3400						3400						5700						
Направление действия нагрузки		к пути			к полю			к пути			к полю			к пути			к полю			
Условное расчетное давление на грунт, МПа		0,1	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	123	179	253	151	211
	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	82	86	122	132	184	260	160	224
	более 2 м	без лежней	78	109	153	51	71	100	66	92	130	46	64	90	106	148	208	121	159	239
		с лежнем	л-I	100	139	196	64	89	126	86	120	169	56	79	111	132	184	260	160	224
		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 И.В.
 Расчет Иванникова И.В.
 Проверил Королева В.А.
 Н.контр. Басинко

3.501.1-160.0-СМ 12

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

Стация	Лист	Лист
Р	1	2

И.проектант трансстр.

Копирава Р.С.

24989-01 32

Формат А3.

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		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						
Высота насыпи или глубина выемки	до 1 м	без лежней		111	154	79	101	95	133	75	87	93	121	115	150	77	103	30	42	65	90	///	37	42	59	79	109							
		с лежней	Л-I	111	154	99	120	95	133	93	114	121	151	115	150	77	103	52	55	66	90	49	59	71	87	79	109							
			Л-II	111	154	118	162	95	133	107	130	149	130	115	150	77	103	80	97	60	90	71	91	101	125	79	109							
до 2 м	от 1 м	без лежней		93	130	57	79	80	111	50	70	93	121	121	169	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	169	65	89	49	65	55	75	43	58	71	87	84	116							
			Л-II	93	130	94	117	80	111	71	99	153	133	121	169	65	89	58	83	55	75	49	67	101	125	84	116							
всего 2 м	всего	без лежней		78	103	51	71	65	92	46	64	93	121	121	159	54	74	35	42	46	53	///	37	42	59	84	116							
		с лежней	Л-I	78	103	64	89	66	92	56	79	121	151	121	169	54	74	44	61	46	53	39	58	71	87	84	116							
			Л-II	78	103	75	105	66	92	65	91	153	138	121	169	54	74	52	75	46	53	45	61	101	125	84	116							

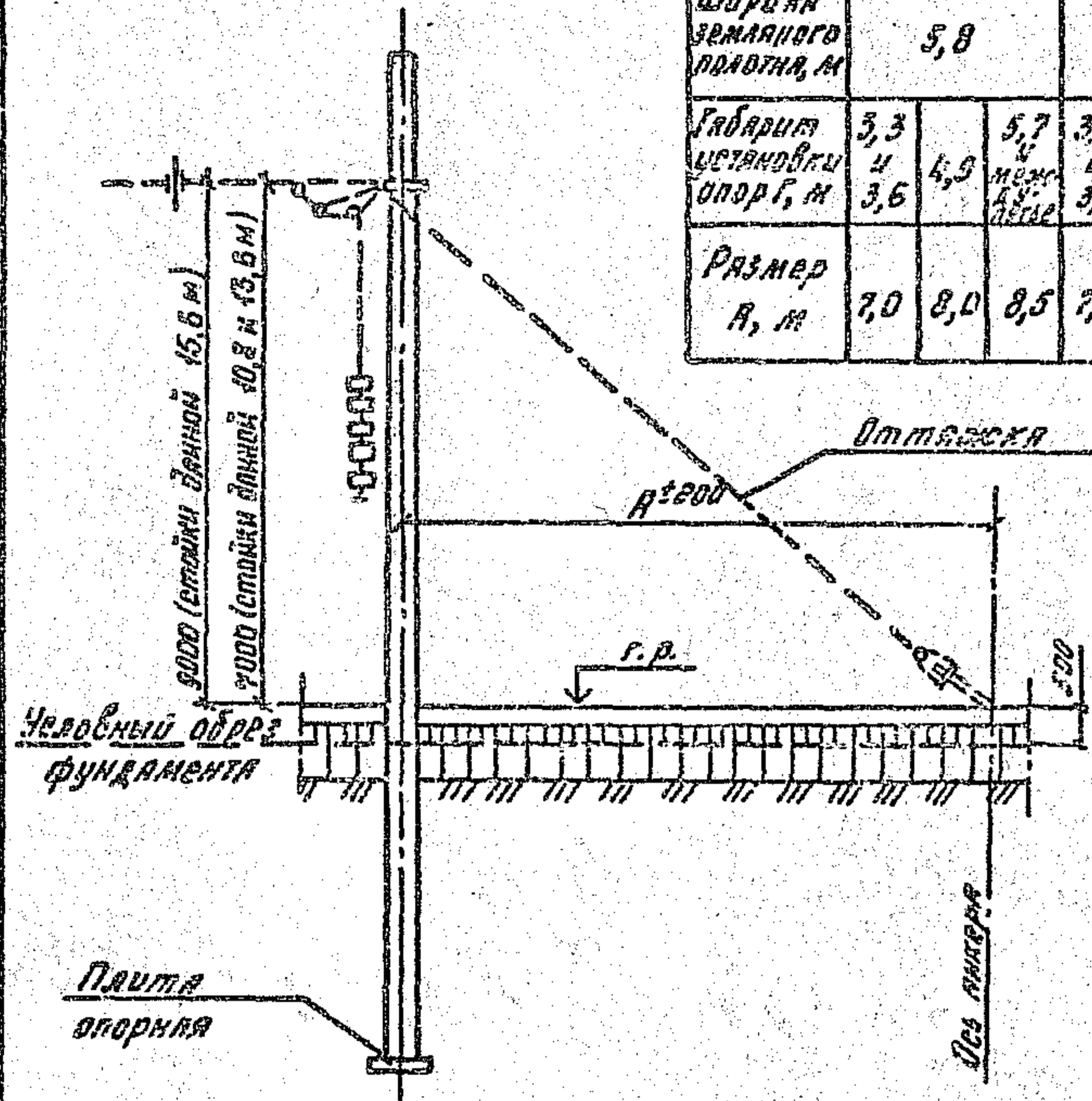
/// — Опоры не проходят по условиям устойчивости.

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

3.501.1-160.0-СМ12 Лист 2

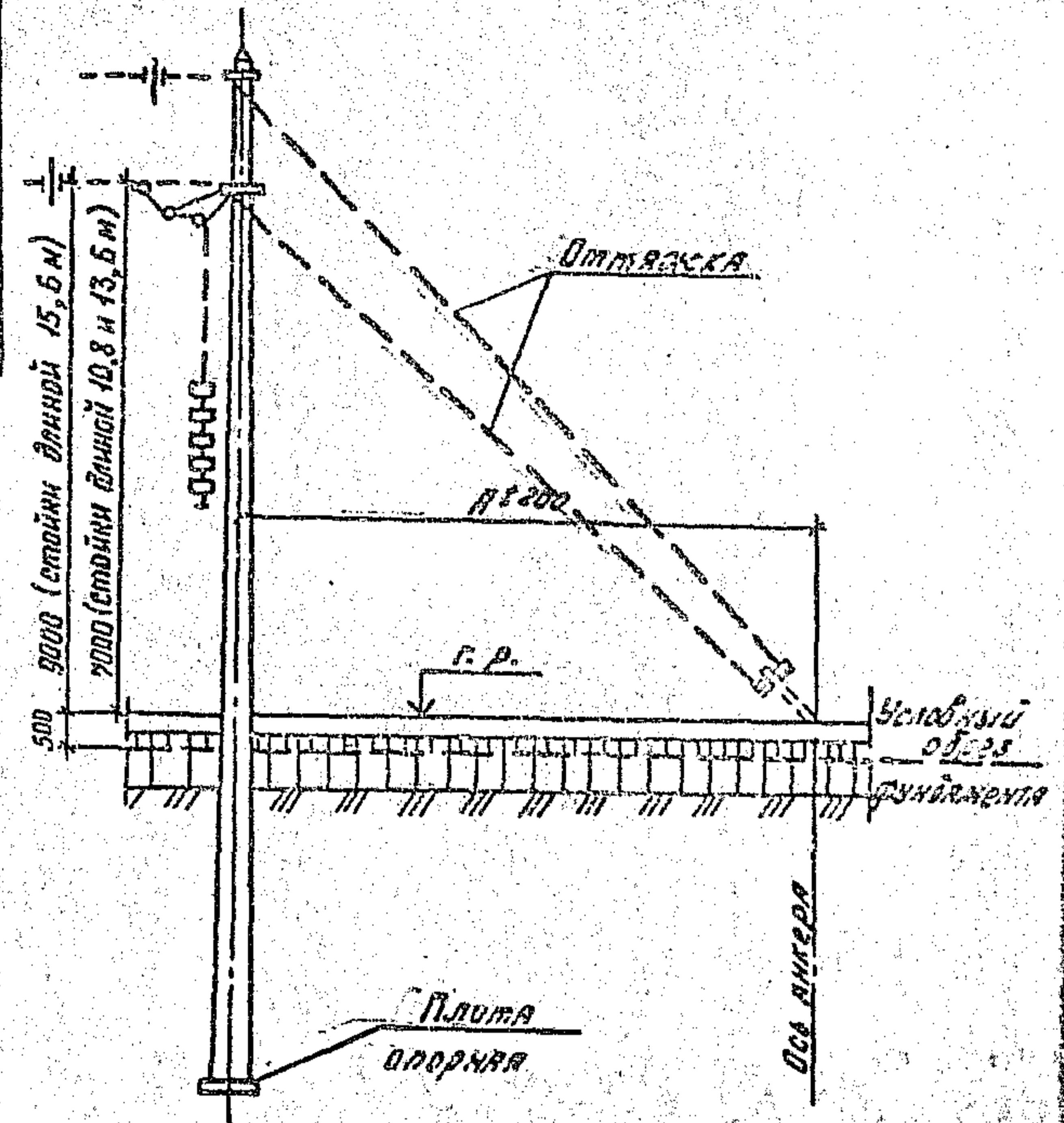
Копировал: Сур. 24989-01 33 Формат А3

Рис. 1



Тип анкера	Трехлучевой			Столбчатый		Свайный		
	5,8		7,0		5,8		7,0	
Ширина земляного полотна, м	5,8		7,0		5,8		7,0	
Габарит установки опоры, м	3,3	4,9	5,7	3,3	Между ду. путей	5,7	3,6	Участок с проездом для ду.
	3,6	4,9	между ду. путей	3,6	3,6	3,4	4,5	3,4
Размер Я, м	7,0	8,0	8,5	7,5	8,0	8,5	8,5	8,0
	8,0	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		
Напряжение 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
	Нераздельные с одиночными стойками			оп1 или оп2			оп1 или оп2		
	Нераздельные со спаренными стойками			оп3			оп3		
по рисунков	1			1			2		

1. В анкерных опорах могут применяться анкера трехлучевые, столбчатые и свайные по серии 3.501.1-149; стойки опор-вдвинные или встраивные
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 Трансэлектротрансэлектром.
3. Указания по выбору несущей способности стоек см. документ С-С.И.2.
4. Установку анкеров рекомендуется производить в направлении анкеруемых проводов.

Разраб.	Иванникова	И.И.	
Расчет	Иванникова	И.И.	
Пров.	Корсаева	М.В.	
И. контр.	Осипенко	З.И.	

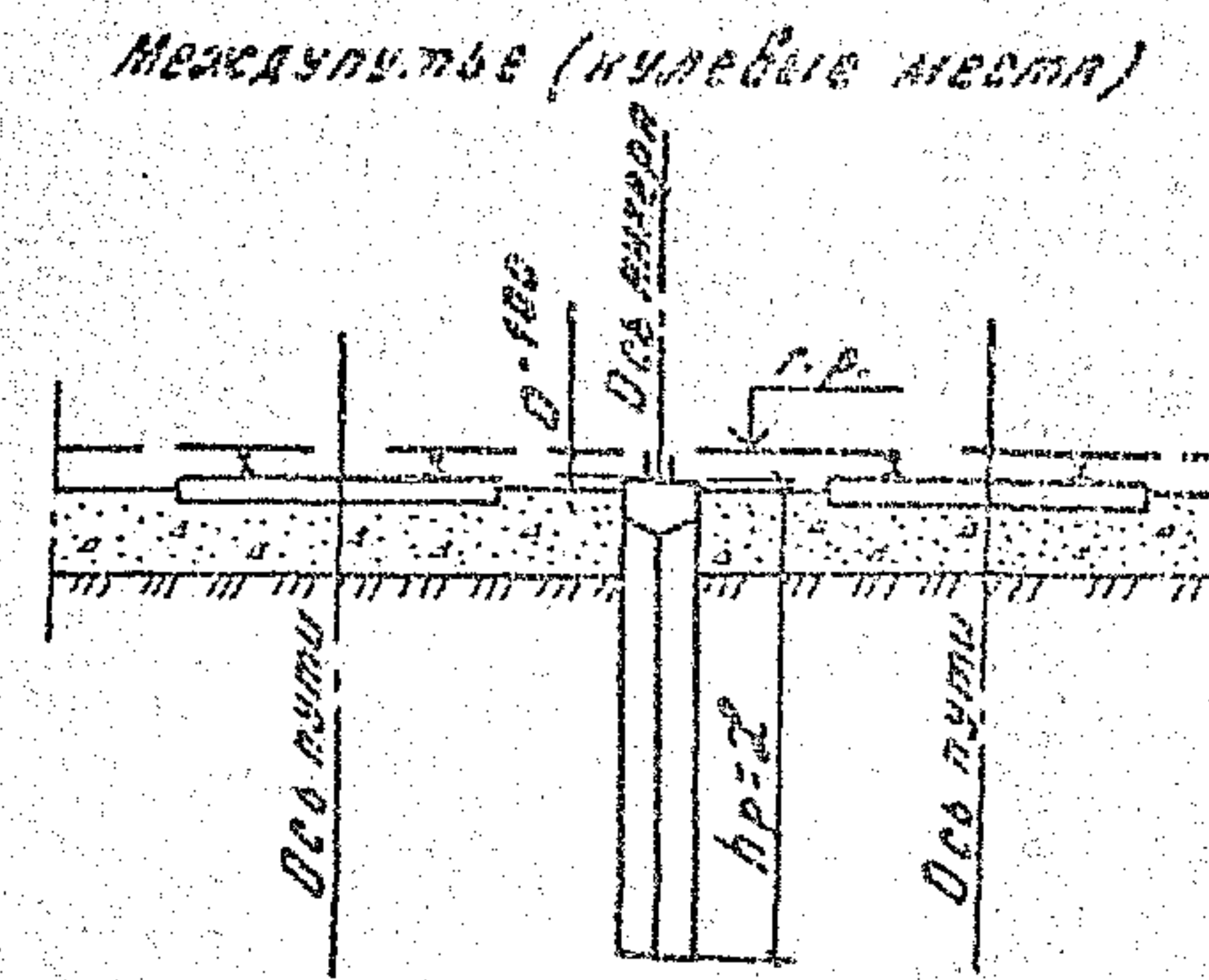
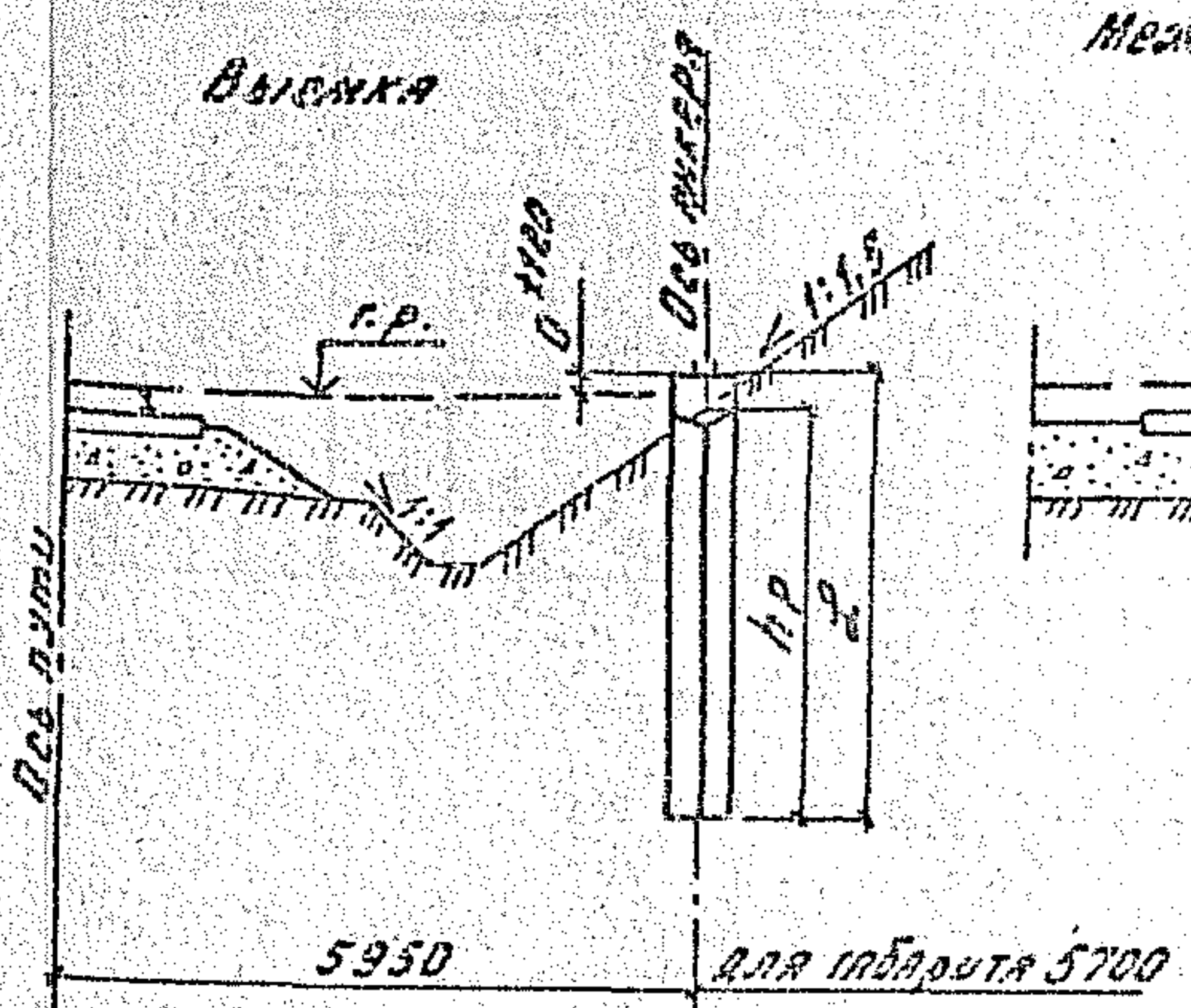
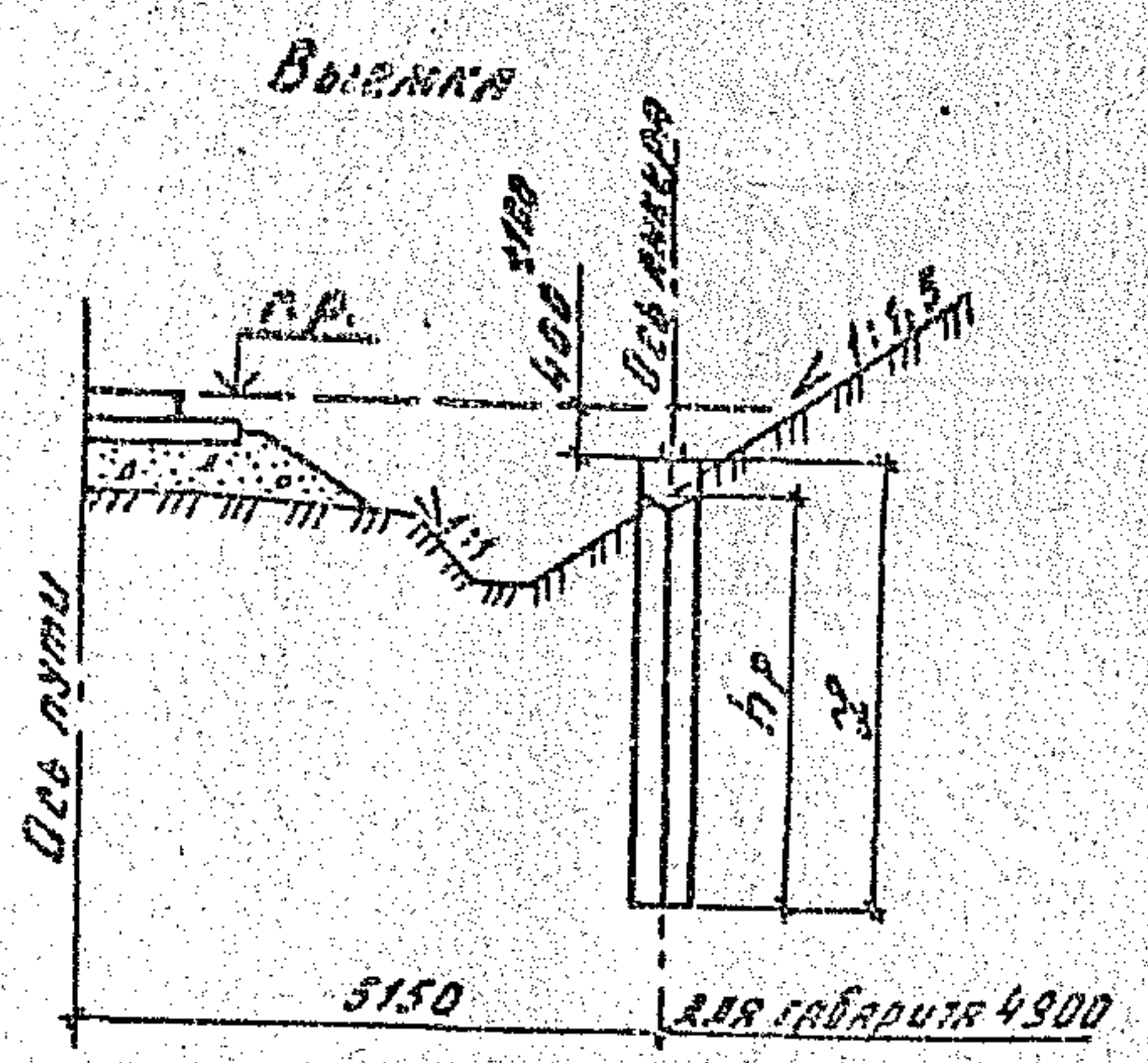
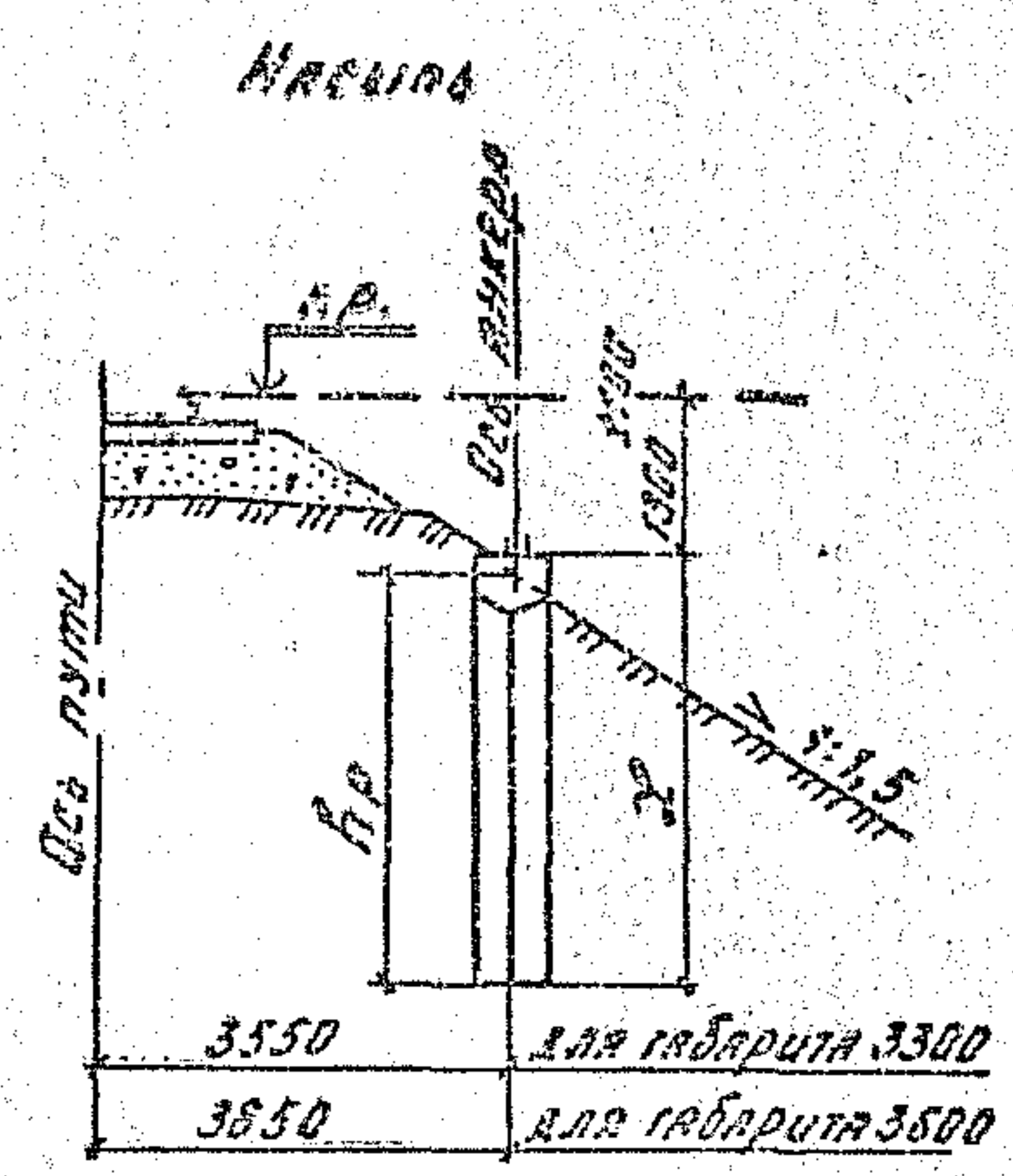
3.501.1-160.0-С.И.13

Опора анкерная

Статья	Единица	Количество
Р		1

Гидропроекттрансэлектром

Ширина земляного полотна 5,8 м



Размеры, мм		
Габарит	ℓ	hр
3300	4000	3970
	4500	4470
3800	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		
	3800	46	64	68	60	70	
Междулучье		56	70		70		
Выемка	4900	45	62	66	58	70	
	5700	51	69		65	70	

ℓ - длина анкера
hр - расчетная глубина анкера

Разраб.	Иванникова	Исполн.	
Расчет	Иванникова	Исполн.	
Проб.	Королева	Исполн.	
М.контр.	Дуленко	Исполн.	

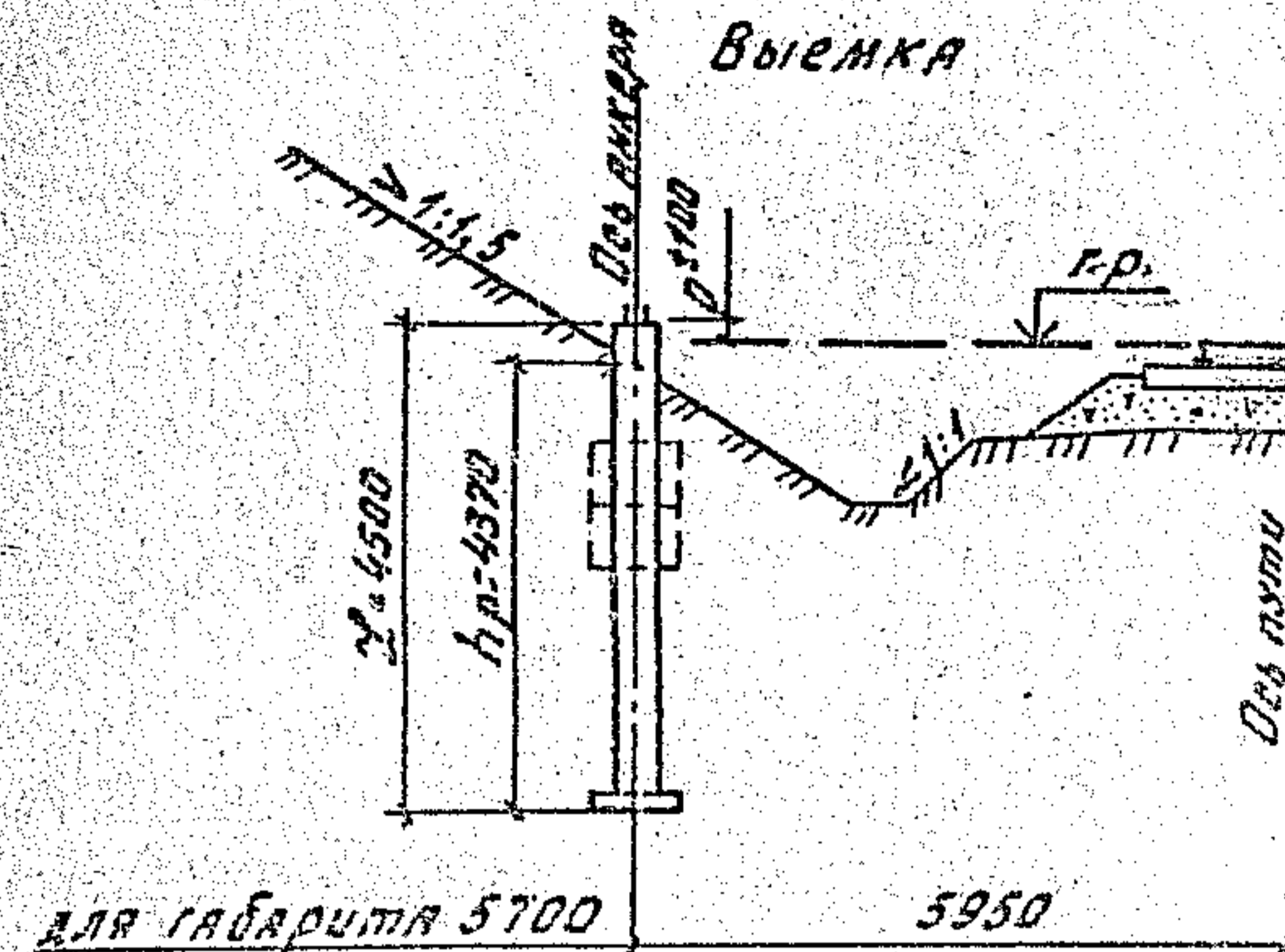
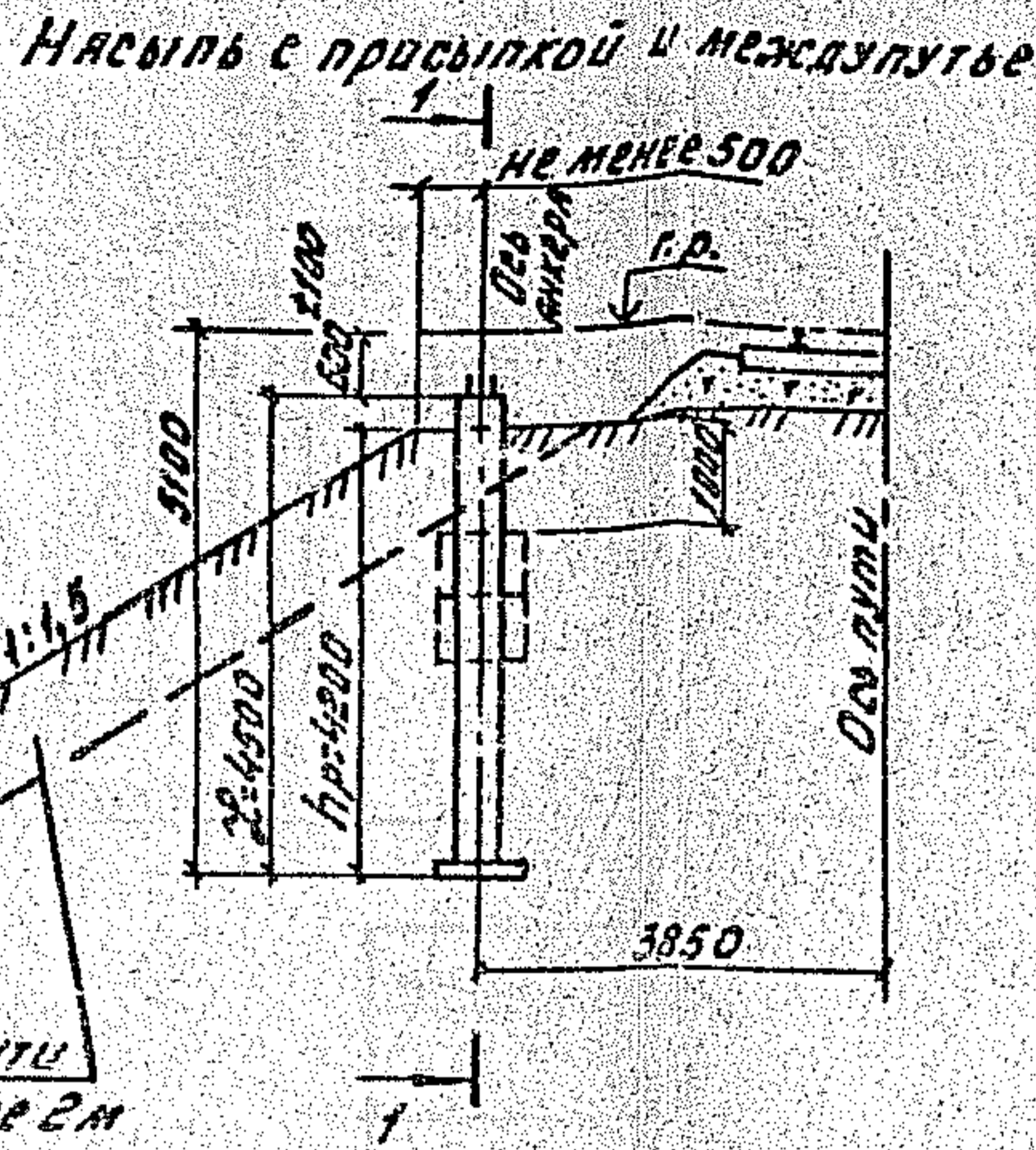
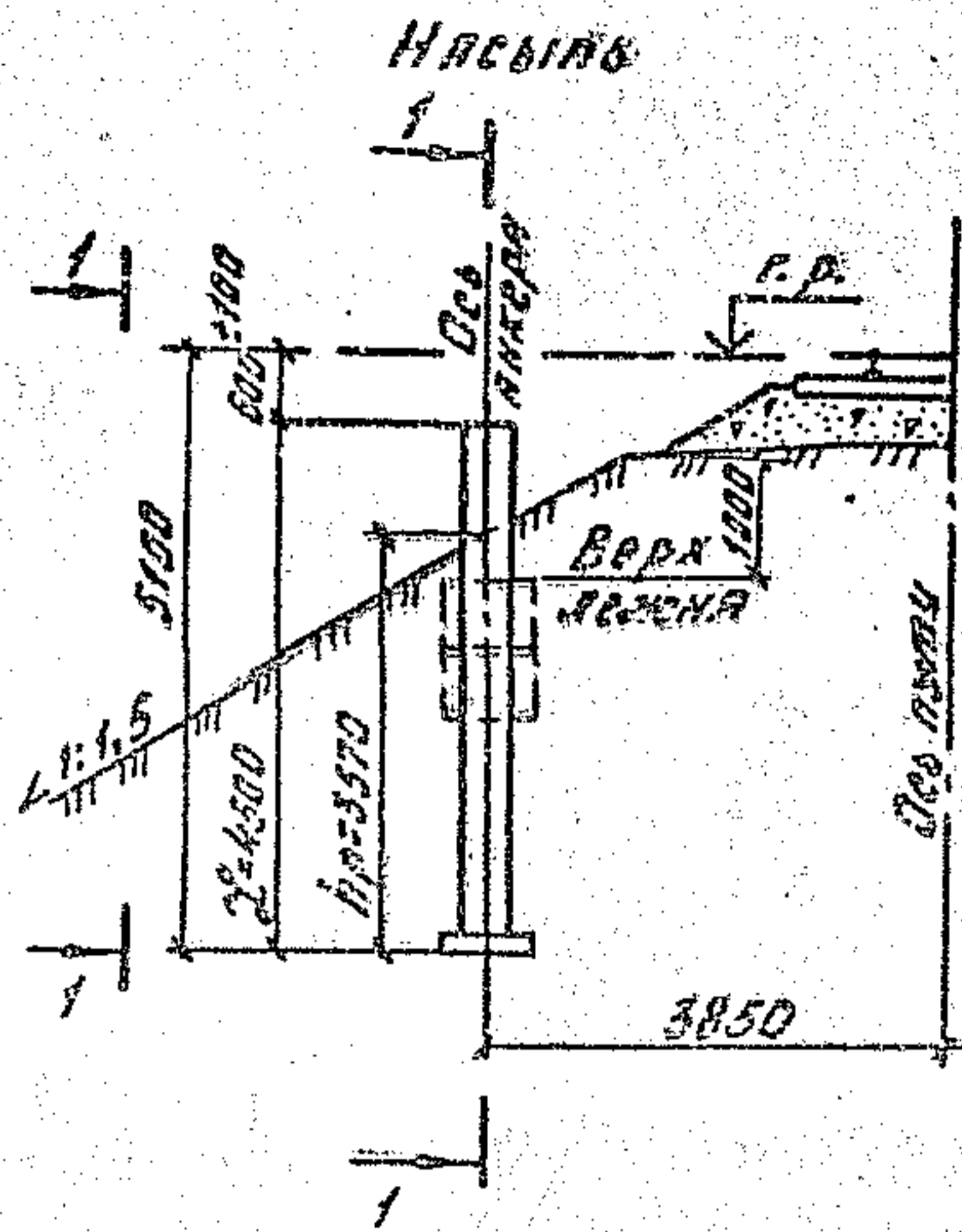
3.501.1-160.0-СМ14		
Условия установки трехлучевых анкеров		
Станция	Лесот	Звездка
Р	1	2
Гипропротрансстрой		

24989-01 35

Копировал: Бабр.

Формат А3

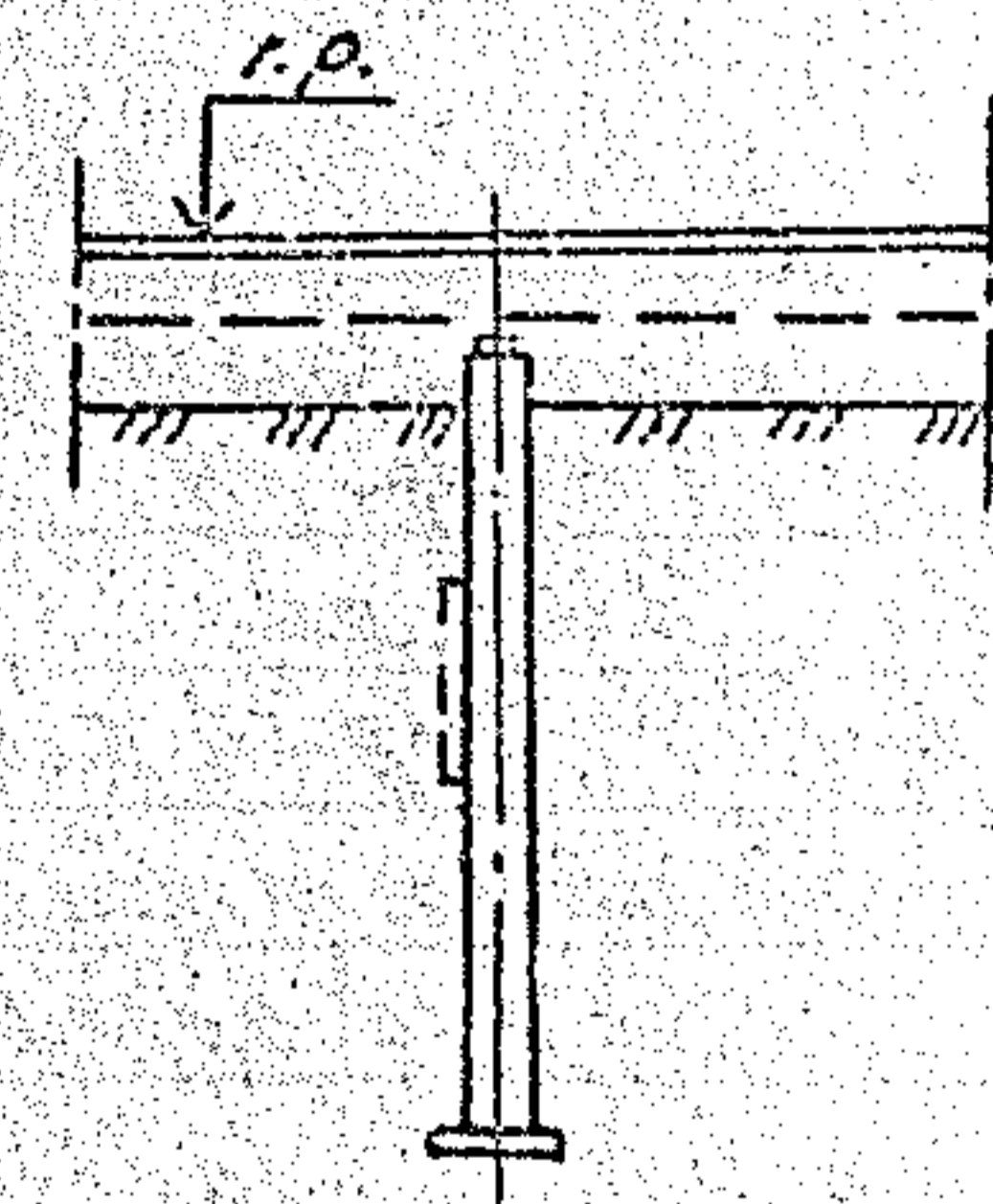
Ширина земляного полотна 5,8 м



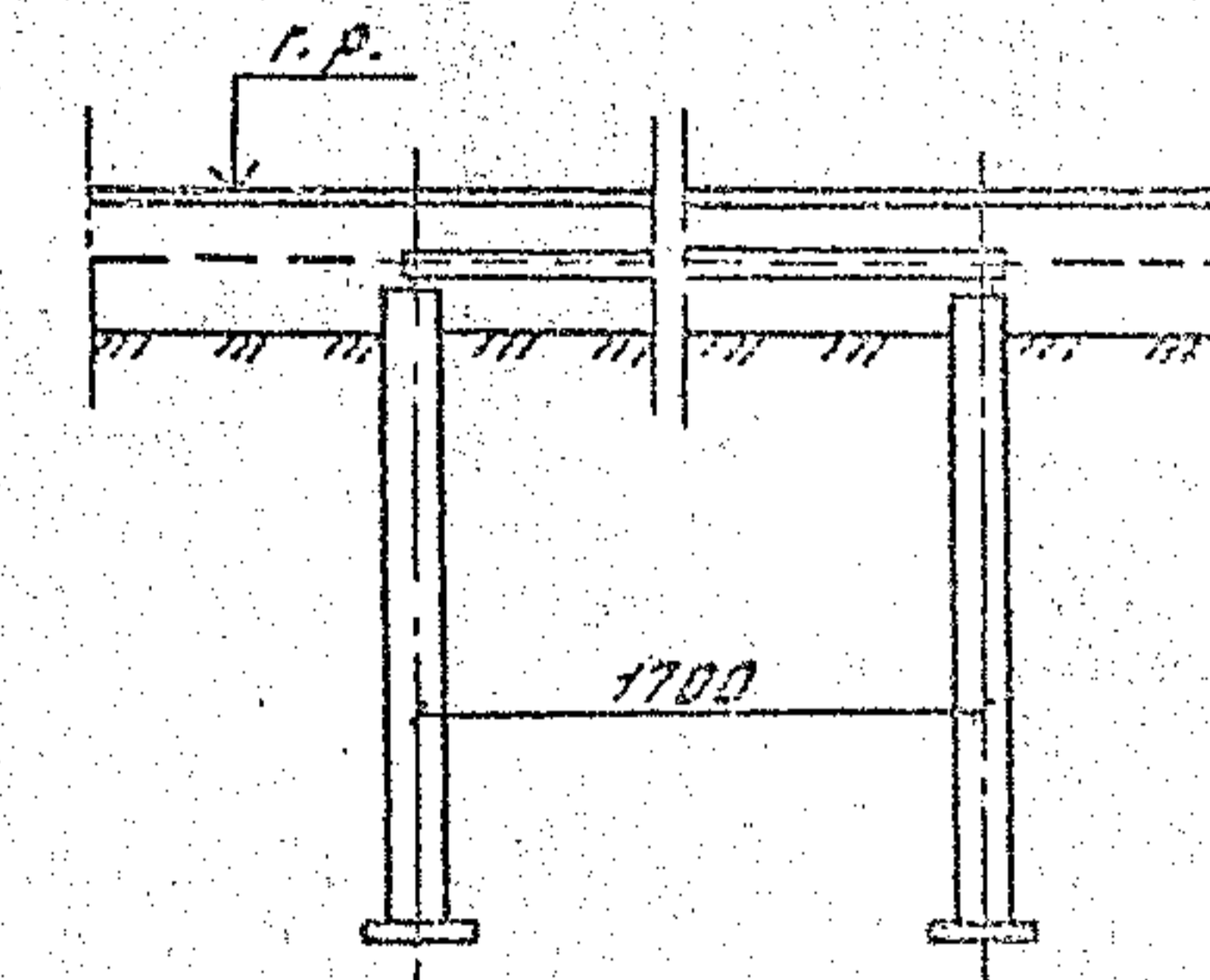
Нормативные усилия в оттяжках по условиям заделки анкера в грунте, кН

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		15	21	
	с лежней	1-л-III	27	38	27	38	востребована		18	25
		2-л-III	31	44	31	44	пучинистые		21	30
Насыпь с присыпкой и междупутье	без лежней	38	54	38	54	25	35	25	35	
	с лежней	1-л-III	46	58	46	61	31	43	31	43
		2-л-III	52	58	52	61	38	49	35	49
Выемка, габарит 3700	без лежней	43	59	43	61	29	40	29	40	
	с лежней	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 стержневыми анкерами



Проект	Иванникова	Шварц
Расчет	Иванникова	Шварц
Пров.	Курсаева	Шварц
И. контр.	Щуленко	

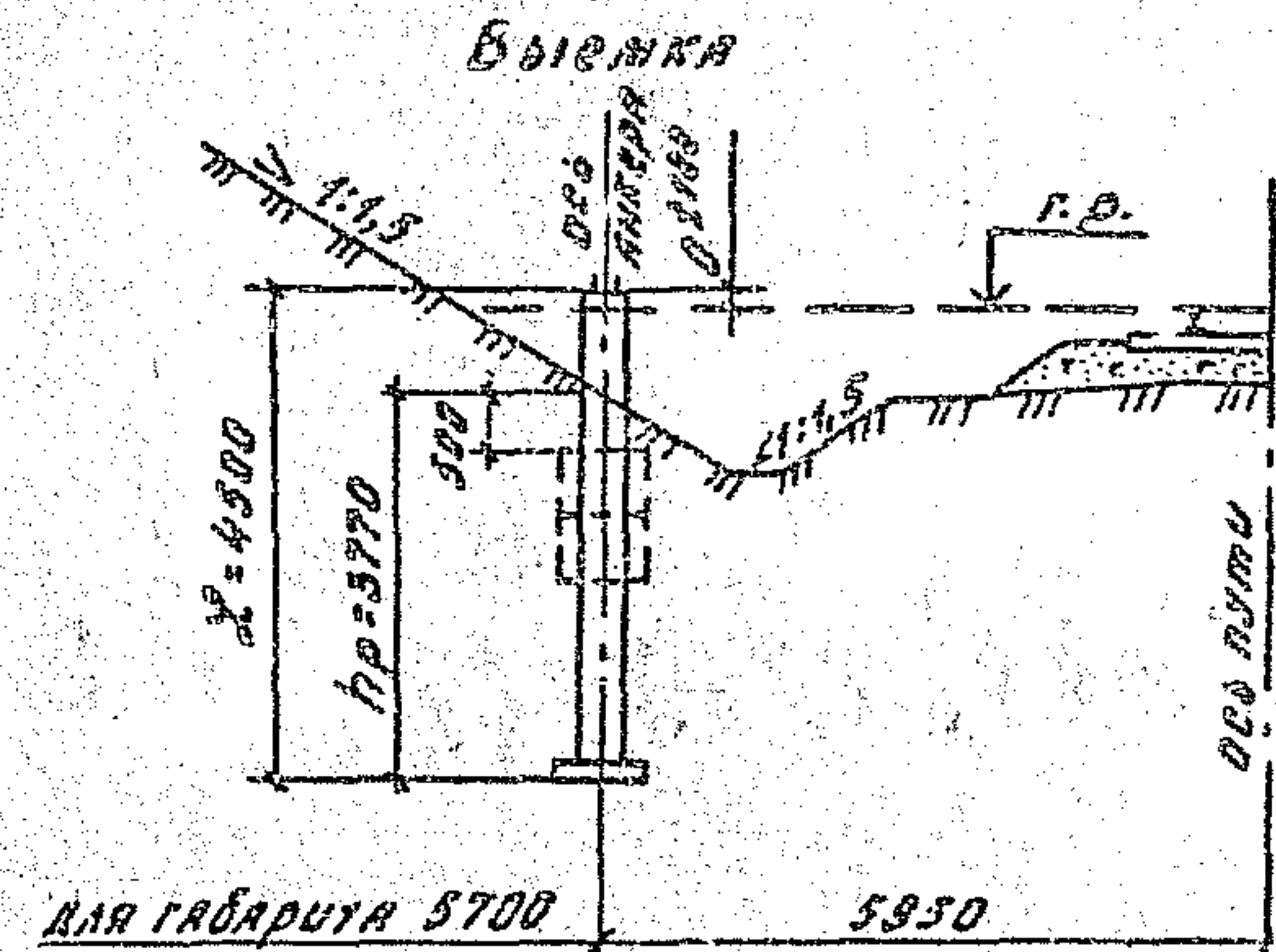
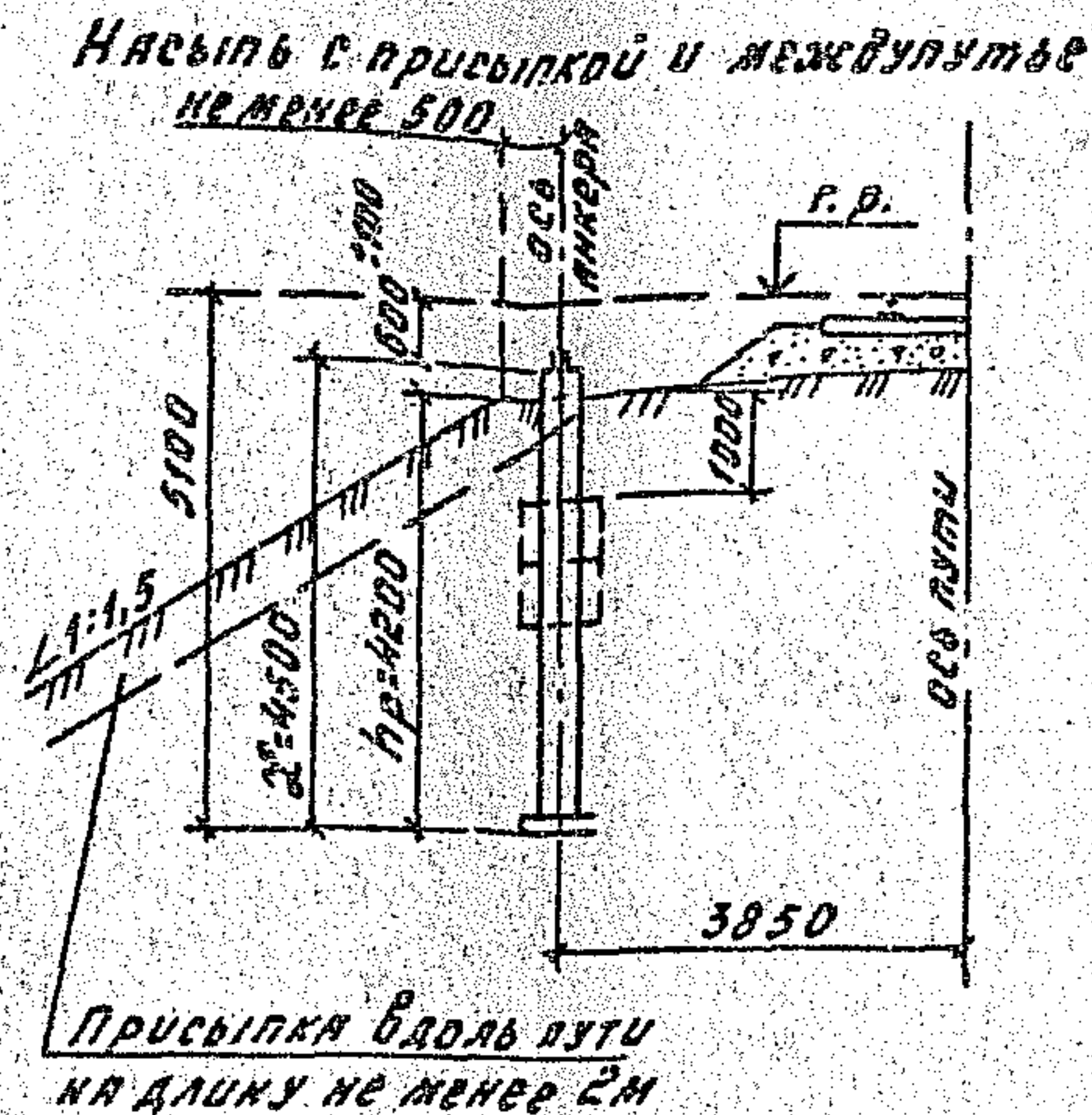
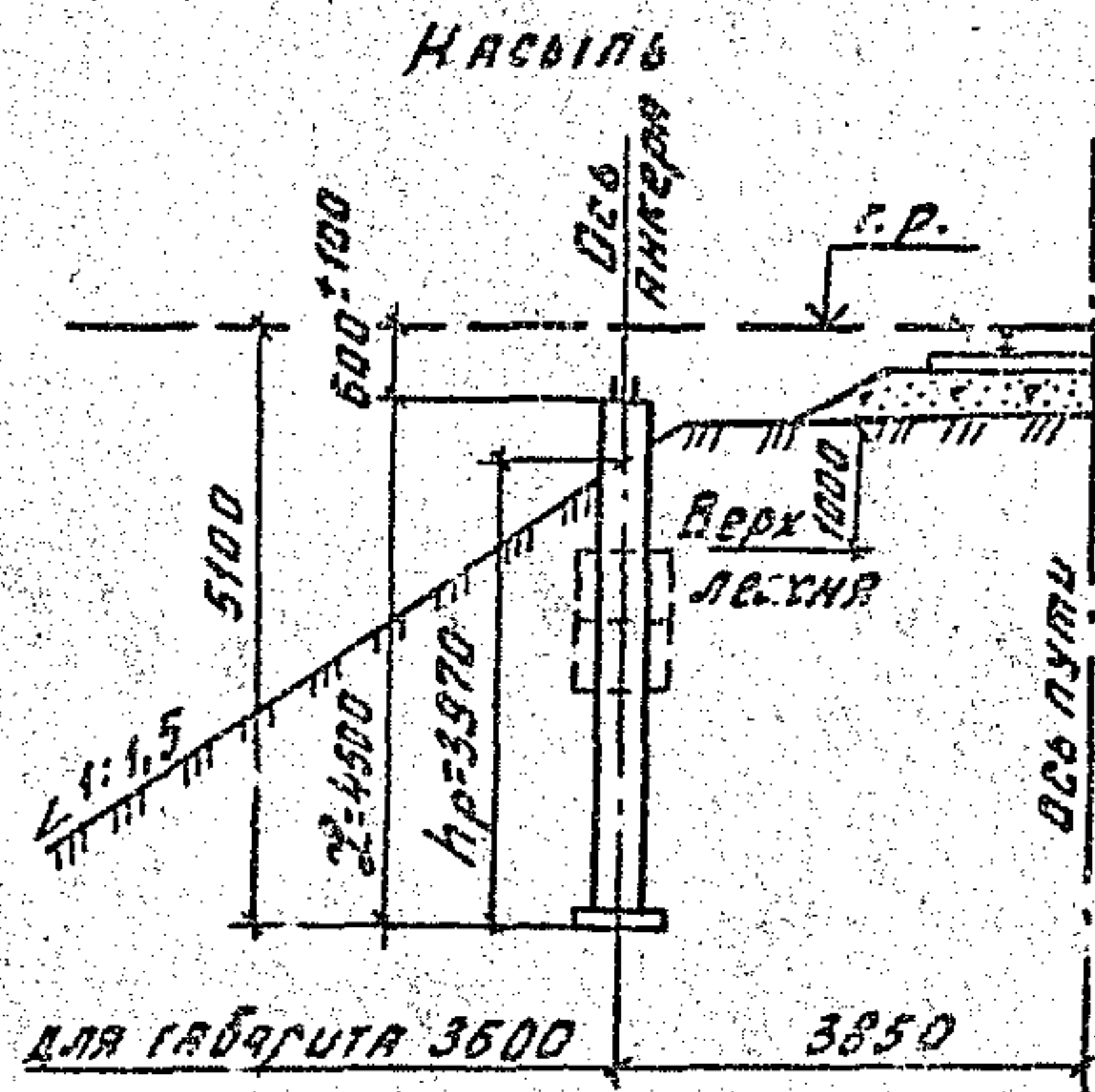
3.501.1-160.0-СМ15			
Условия установки стоечных анкеров	Стация	Лист	Листов
	Р	1	2
Гипропротрансстрой			

24939-01 37

Копировал: Обер.

Формат А3

Ширина земляного полотна 7,0 м



Место установки анкеров и габарит, мм			Нормативные усилия в оттяжках по условиям заделки анкера в грунте, кН							
			Условно-благоприятные участки				Неблагоприятные участки			
			Тип анкера							
			СА-4,5-1		СА-4,5-2		СА-4,5-1		СА-4,5-2	
			Условное расчетное давление на грунт, МПа							
			0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15
Насыпь, габарит 3600	без лежней		31	45	31	45	21	30	21	30
	с лежней	1-л-III	38	54	38	54	26	36	26	36
		2-л-III	44	55	44	58	30	42	30	42
Насыпь с присыпкой и междупутье	без лежней		38	54	38	54	25	35	25	35
	с лежней	1-л-III	46	58	46	61	31	43	31	43
		2-л-III	52	58	52	61	35	45	35	49
Выемка, габарит 5700	без лежней		27	38	27	38	18	25	18	25
	с лежней	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 стальные анкеры СА-4,5-1 без лежней.
3. Устойчивость анкеров на выносивание обеспечивается проведением противобушующих мероприятий.
4. Лежни устанавливаются вплотную к стойке анкера без крепления проболокой. При засылке котлована в 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 особо-агрессивных средах нанесением эпоксидных покрытий.
6. Вид покрытия указать в заявках спецификациях. Конструкция стоечных анкеров приведена в серии З.501.1-149, Вултек 1-1.
7. L - длина анкера
8. h_р - расчетная глубина анкера

И.И. Петров, Подпись и дата

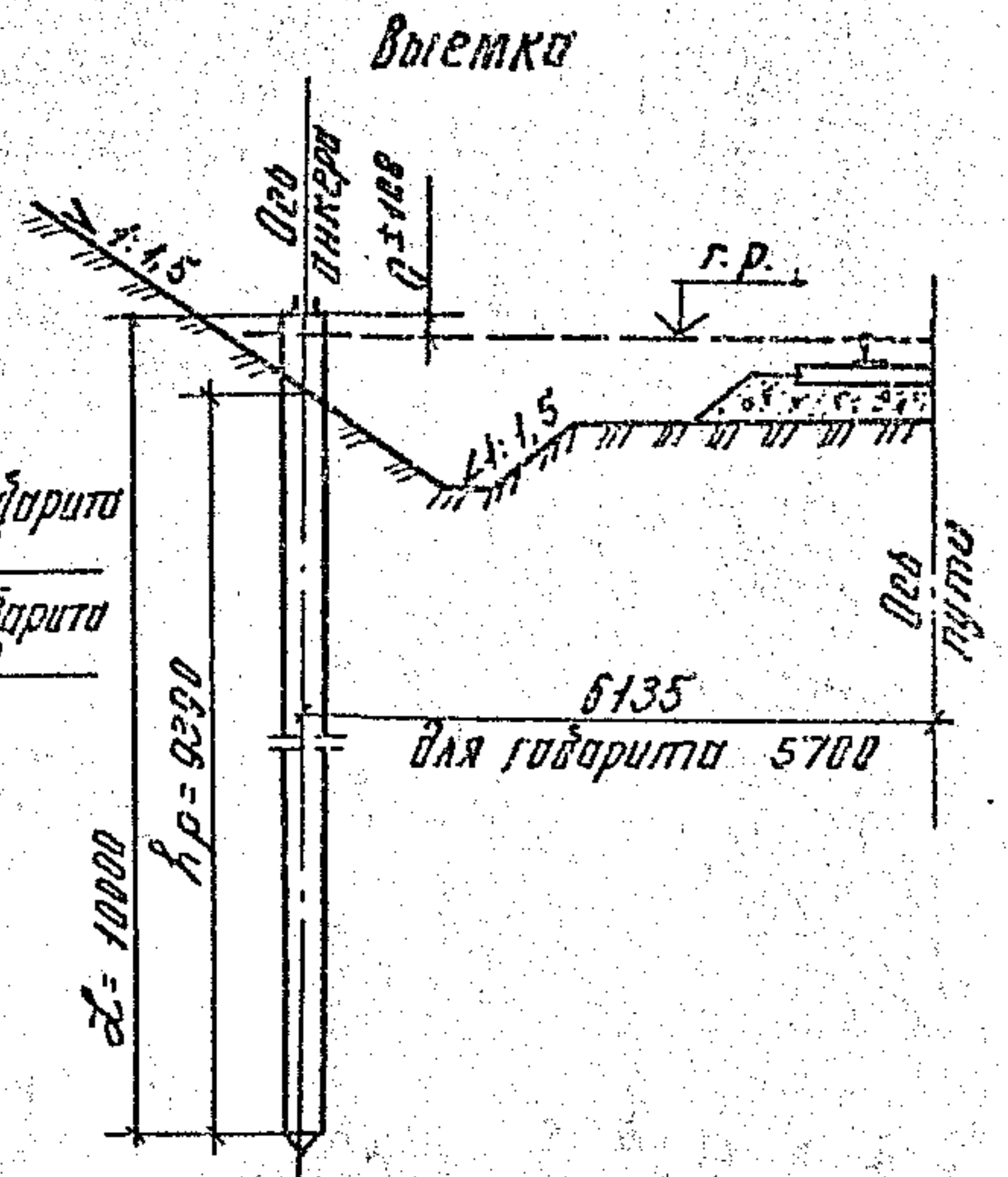
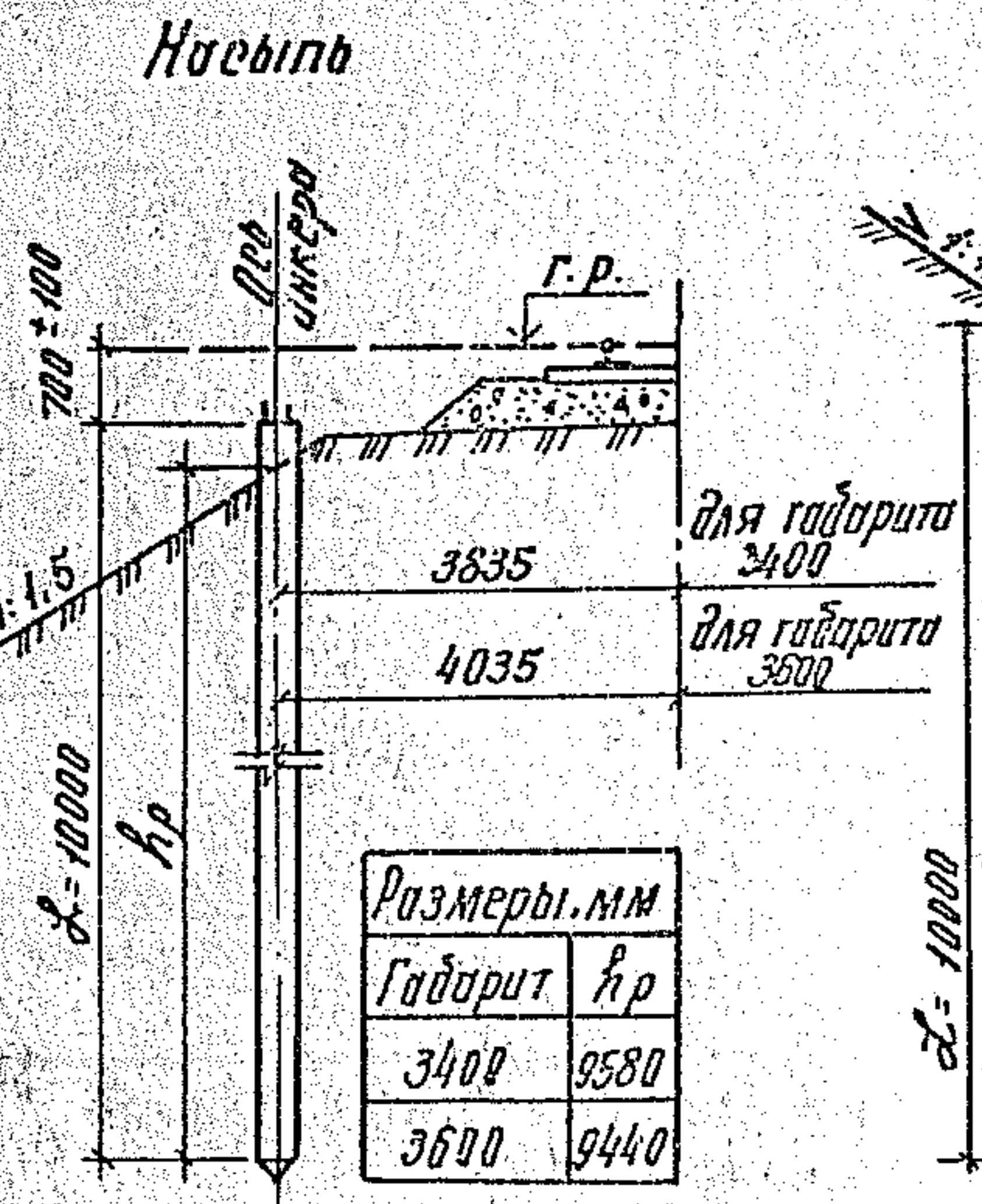
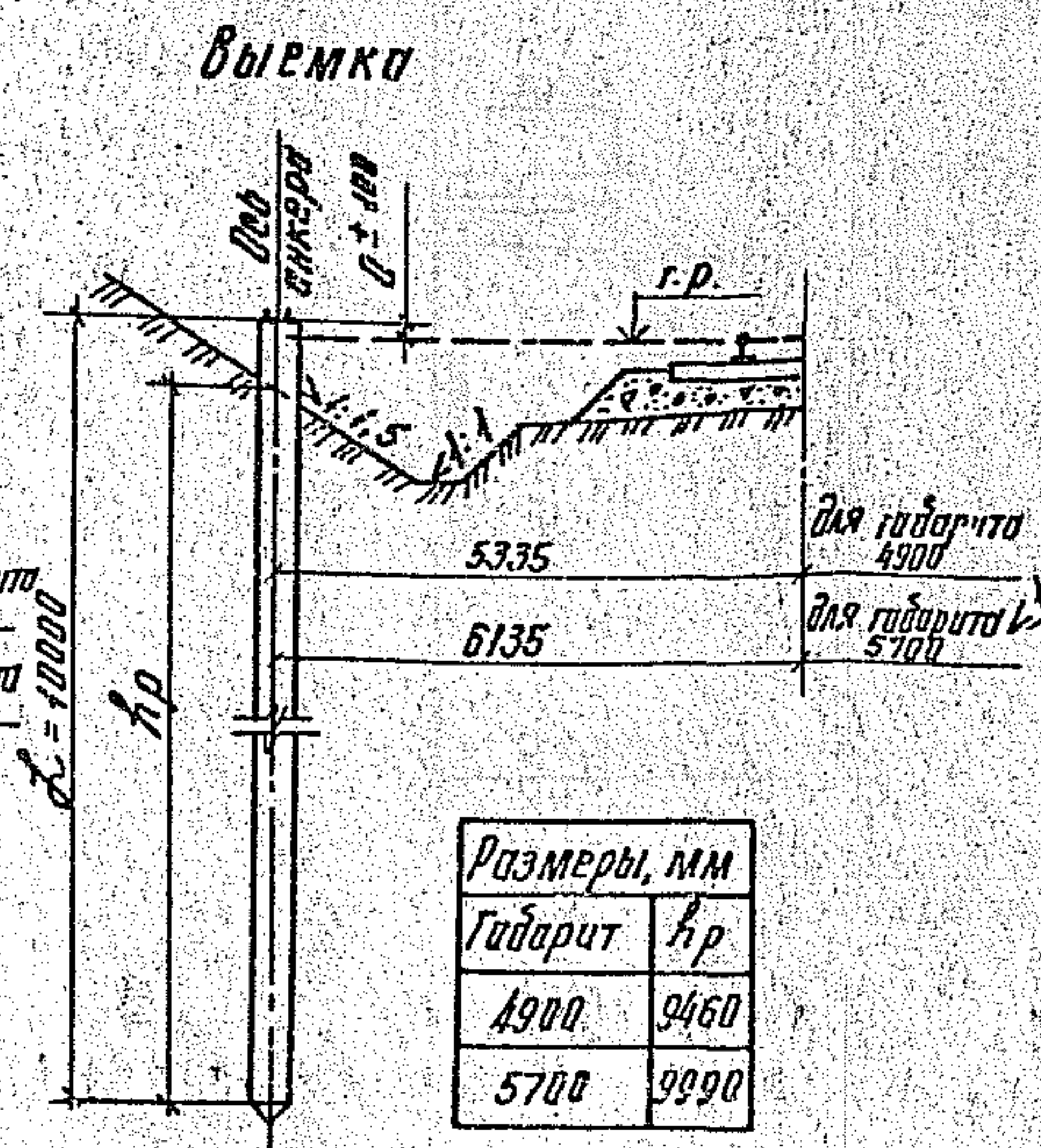
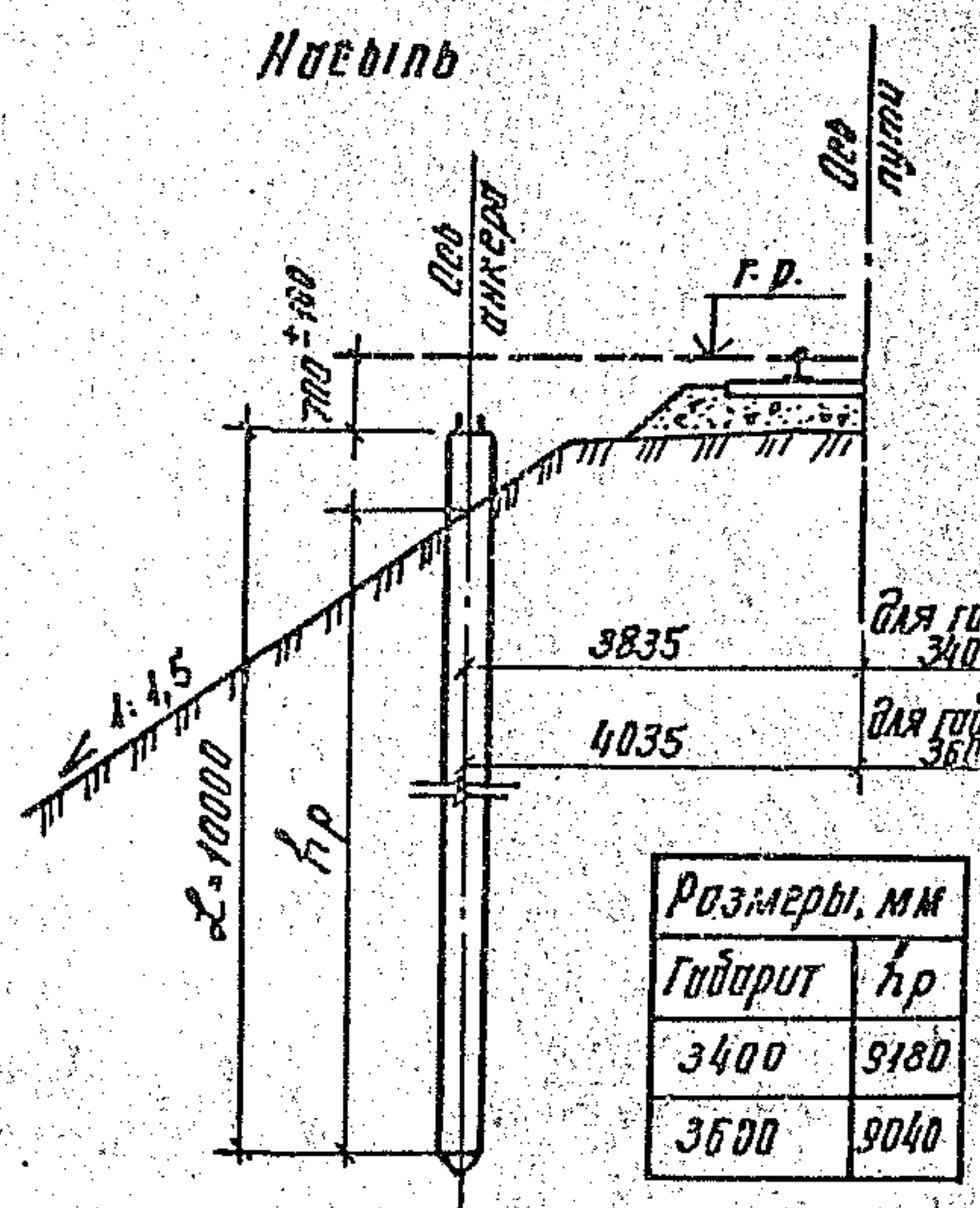
З.501.1-160.0-СМ15 2

24985-01 38 Копировал: Свэр.

Формат А3

Ширина земляного полотна 5,8 м

Ширина земляного полотна 7,0 м



Нормативные усилия в оттяжках по условиям забивки анкеров в грунт, кН

Ширина земляного полотна	Место установки анкеров	Габарит, мм	Условия благоприятные / неблагоприятные уч-ки			
			тип анкера			
			СА - 10		РА - 10	
5,8 м	насыпь	3400	65	70	61	61
		3600	63	70	59	59
	выемка	4900	68	70	46	65
		5700	70	70	52	70
7,0 м	насыпь	3400	70	70	66	66
		3600	68	70	64	64
	выемка	5700	68	70	45	64

- Свайные анкеры применяются в случаях, когда устройства присыпки насыпи не возможно или технически нецелесообразно, а также при сложных геологических условиях в соответствии с ВСН 12-82.
- Расчетная сила вытучивания в насыпи - не более 150 кН на участках - благоприятных участках и 200 кН на неблагоприятных участках, в выемке - не более 100 кН на участках - благоприятных участках и 150 кН на неблагоприятных участках.
- Глубина забивки свайного анкера по условиям четвтичвзету на вытучивание должна быть не менее указанной на чертеже. Возможность применения свайных анкеров должна быть проверена пробной забивкой свай.
- Конструкция свайных анкеров приведена в серии 3.501.1-149, выпуск 1-1.
- L - длина анкера
- h_р - расчетная глубина анкера

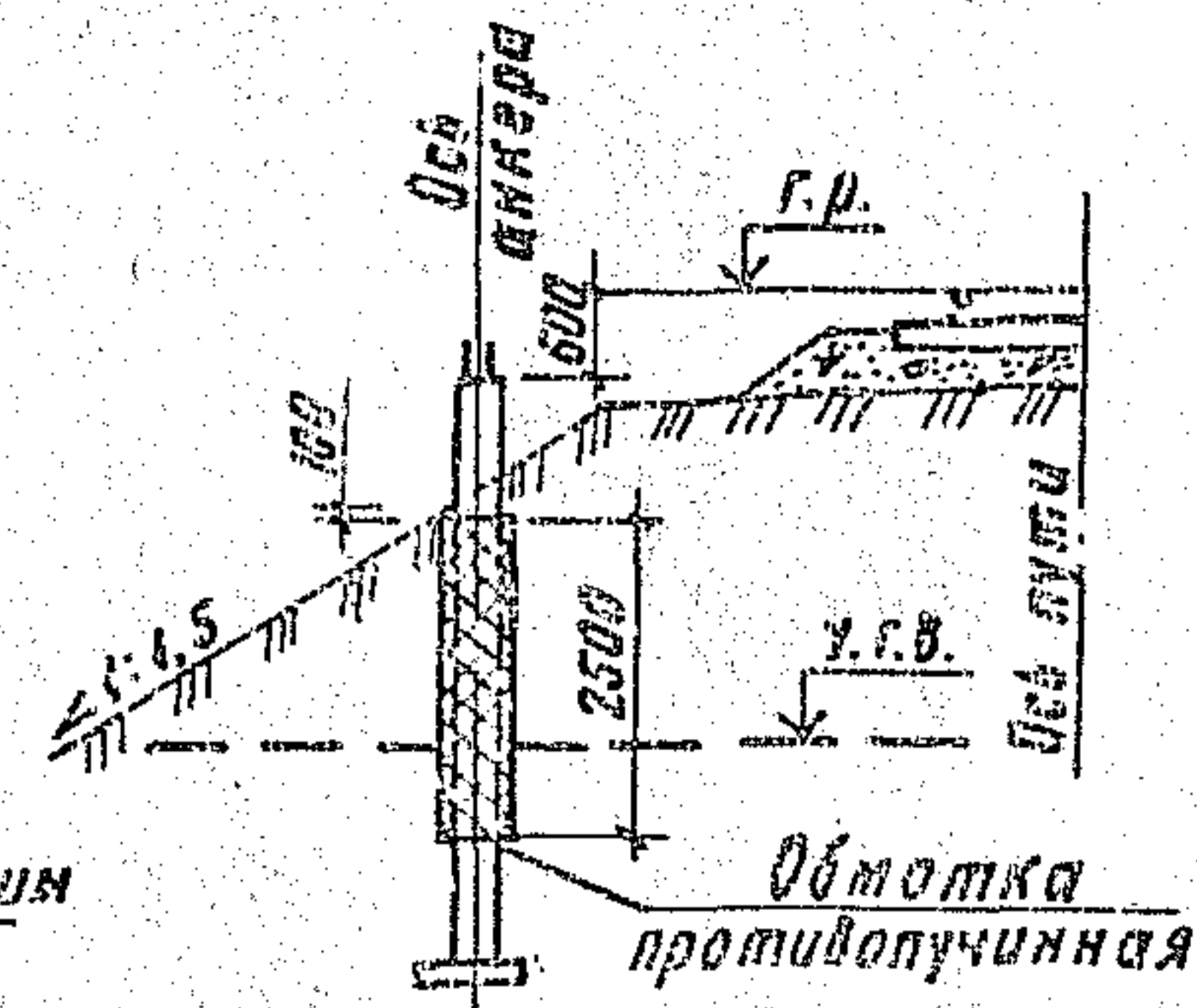
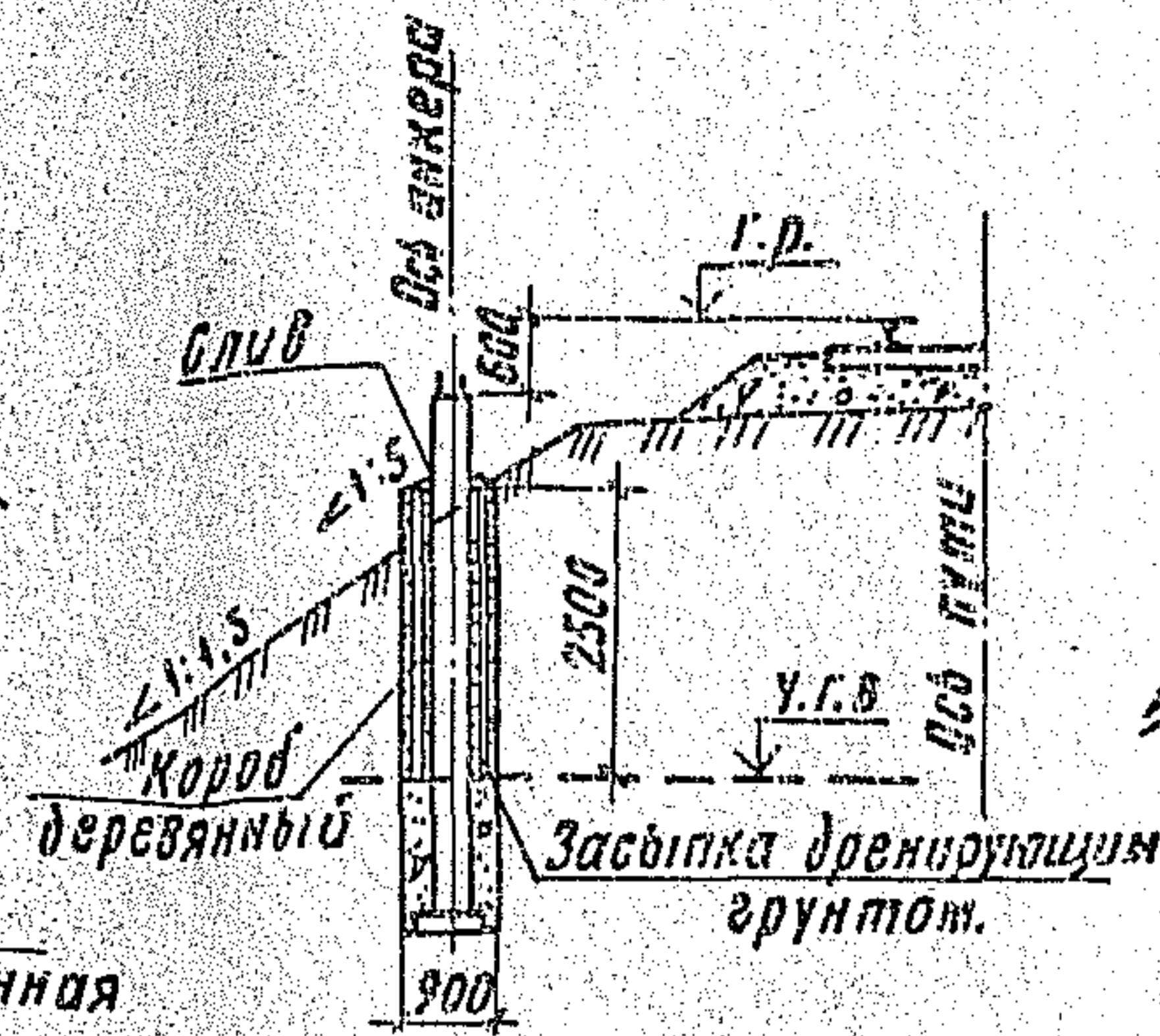
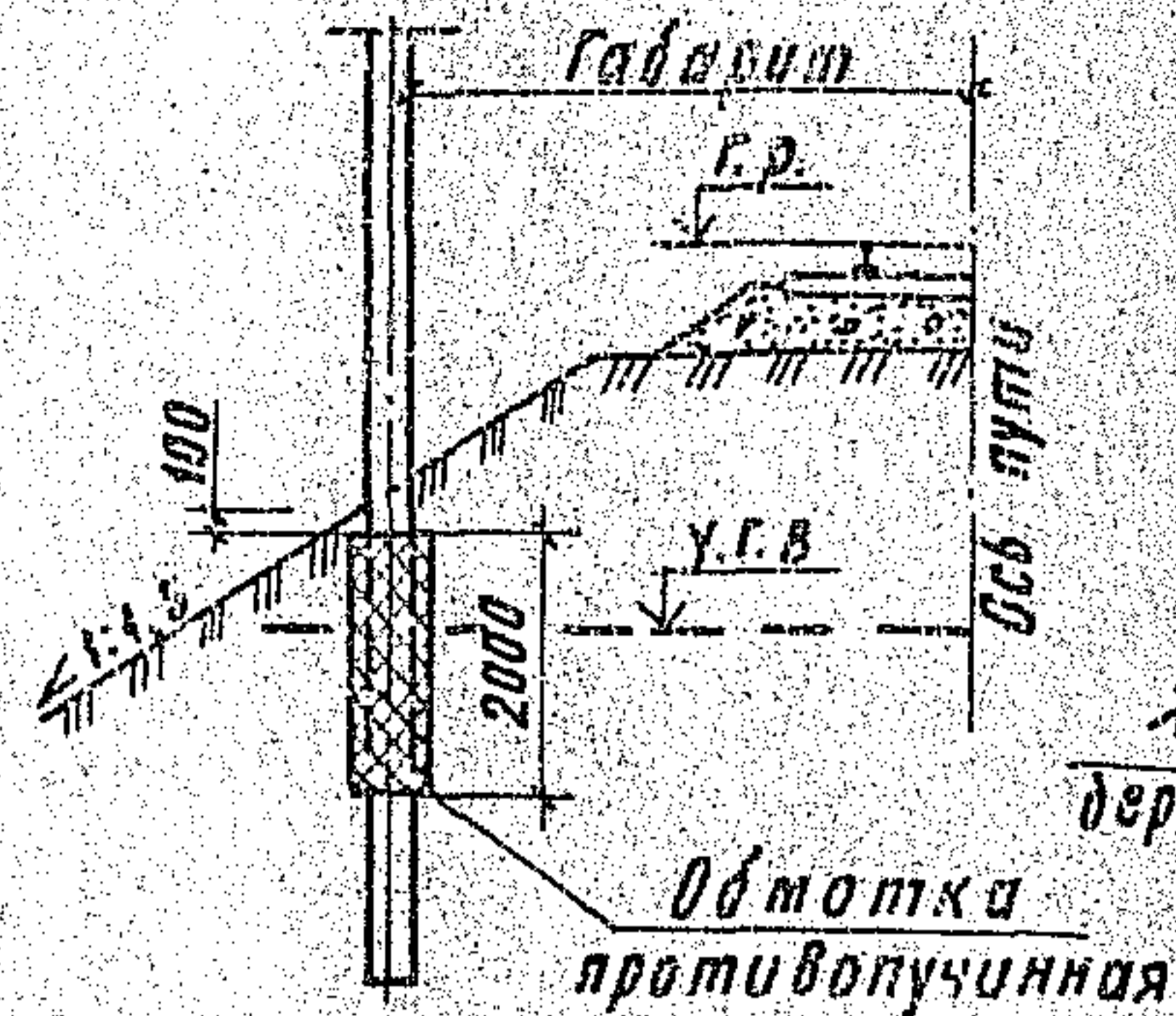
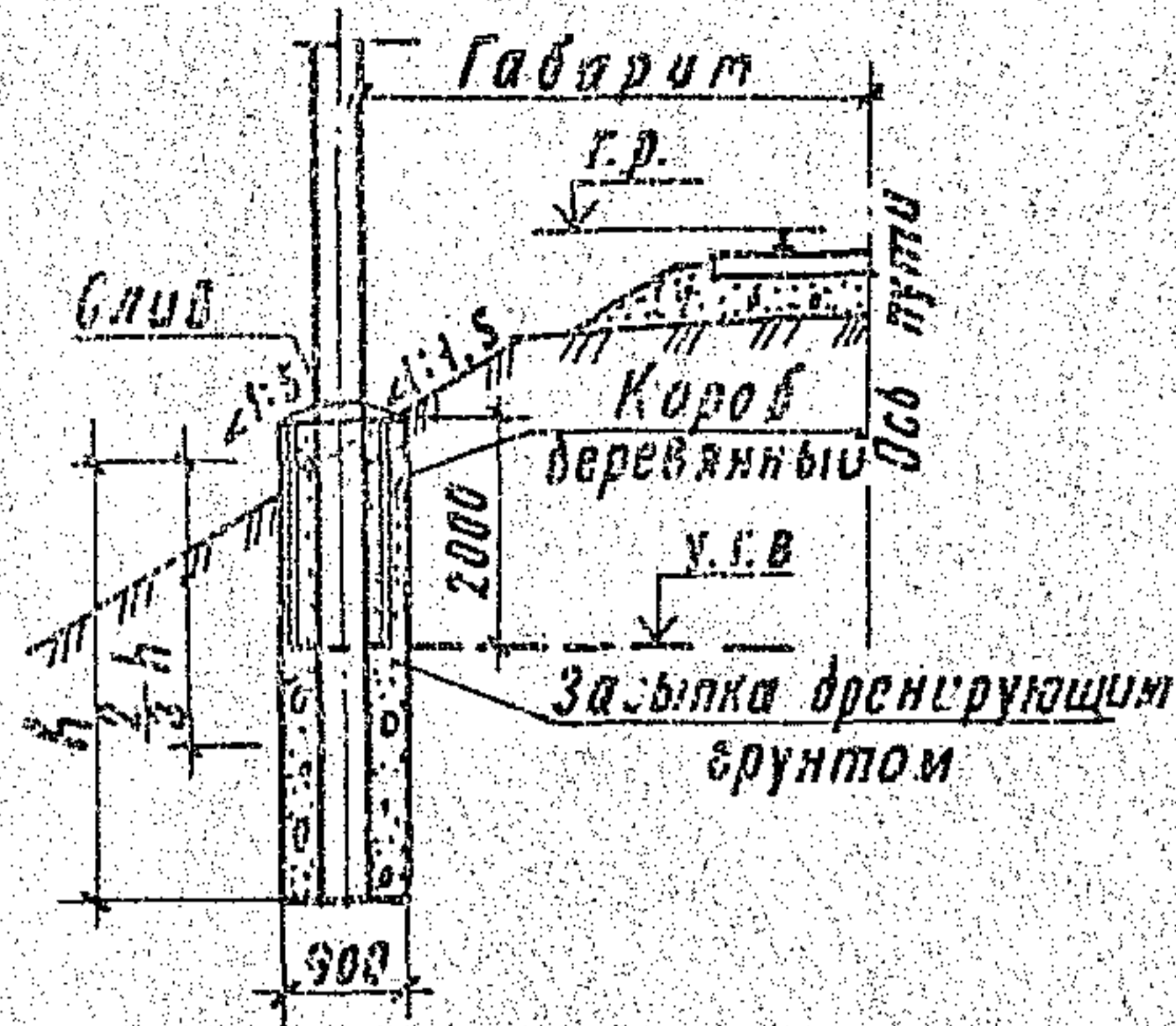
Разраб.	Иванникова	Шел
Рисов.	Иванникова	Шел
Проб.	Коралева	Шел
И.контр.	Осипенко	Шел

3.501.1 - 150.0 - 2М 16

Условия установки свайных анкеров

Этадия	Лист	Листов
Р		1

Гипропромтрансстрой



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 верха земляного полотна для нераздельных опор и на 2,8 м - для стоечных анкеров - засыпкой пазух верхней 2/3 глубины котлована непучинистым дренажным 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 смазаны 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 призматическим дренажным 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 дренажной 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 засыпке 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	Искр.		3.501.1-160.0-СМ 17			
Расчет	Иванникова	Искр.					
Проверил	Королева	Искр.		Условия установки опор и анкеров в пучинистых грунтах и районах вечной мерзлоты	Стация	Лист	Листов
					Р		1
					Гипропротрансстрой		
Н.контр.	Обиленко						

Копировала Р.Согова.

24989-01 40

Формат ЛЗ

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

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 - $M_{\phi}^n = 75,0$ 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 $M_p = 32,10 \cdot 4 = 8,02$ 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: $M_{\phi} + M_p = 90 + 8,02 = 98,02$ кН·м.

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

Моменты, выдерживаемые сечением, равны:

по прочности - $M = 115,1$ кН·м

приведенный к марочному - $M^{нз} = 88,3$ кН·м

Условия $M \geq M_{\phi} + M_p$ и $M^{нз} \geq M_{\phi}^n$ выполняются:

$115,1 > 98,02$ и $88,3 > 75,0$

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:

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

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

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

$115,1 > 95,7$ кН·м.

Разраб.	Иванникова	Шва		3.501.1-160.0-СМ18			
Расчет	Иванникова	Шва					
Прод.	Королева	Шва		Примеры подбора промежуточных и анкерных опор.	Стация	Лист	Листов
					Р		1
И. контр.	Обиленко			Гипропромтрансстрой			

Копир. Рш

24989-01 (41)

Формат АЗ