

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ З. 407.1 - 139

ЗАЩИТА ФУНДАМЕНТОВ ОПОР ВЛ35-500 кВ,
СООРУЖАЕМЫХ НА ПОЙМЕ, ОТ ЛЕДОВЫХ И
ВОЛНОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ.

Выпуск 0

ПОДБОР И КОНСТРУИРОВАНИЕ ЗАЩИТЫ ФУНДАМЕНТОВ.
РЕКОМЕНДУЕМЫЕ КОНСТРУКЦИИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ФУНДАМЕНТОВ,
НЕ ТРЕБУЮЩИХ ЗАЩИТЫ. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ
СЕРИЯ 3.407.1-139

ЗАЩИТА ФУНДАМЕНТОВ ОПОР ВЛ 35-500 кв,
СООРУЖАЕМЫХ НА ПОЙМЕ, ОТ ЛЕДОВЫХ И
ВОЛНОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Выпуск 0

ПОДБОР И КОНСТРУИРОВАНИЕ ЗАЩИТЫ ФУНДАМЕНТОВ.
РЕКОМЕНДУЕМЫЕ КОНСТРУКЦИИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ФУНДАМЕНТОВ,
НЕ ТРЕБУЮЩИХ ЗАЩИТЫ. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.

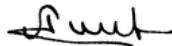
РАЗРАБОТАНЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
МИНЭНЕРГО СССР

21627

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА



Е.И. БАРАНОВ



А.С. СОКОЛОВ

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В
ДЕЙСТВИЕ МИНЭНЕРГО СССР
с 27.08.86

Протокол от 27.08.86 №26

Серия 3.407.1-139 выпуск 0

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.1-139.0 00ПЗ	Пояснительная записка.	3
3.407.1-139.0 00Д1	Надолбы одиночные и спаренные Номенклатура надолб.	62
3.407.1-139.0 00Д2	Компограмма для определения нагрузок на надолбы и подбора железобетонных оболочек по прочности.	67
3.407.1-139.0 00Д3	Графики для определения расстояния /в свету/ между надолбами для опор на низких фундаментах.	68
3.407.1-139.0 00Д4	Компограммы, для определения расстояний /в свету/ между надолбами для опор на высоких сваяхных ростверках.	85
3.407.1-139.0 00Д5	Графики несущей способности закреплений надолб ϕ 0,56 м.	90
3.407.1-139.0 00Д6	Графики несущей способности закреплений надолб ϕ 0,8 м.	98
3.407.1-139.0 00Д7	Таблицы несущей способности закреплений надолб в копаных котлованах.	106
3.407.1-139.0 00Д8	Основные буквенные обозначения принятые в выпуске.	(110)

№ п/п, Подпись и дата, Взам. инв. №

Зав. НИИ/КХ	Курнособ	<i>Зинченко</i>
ГИП	Соколов	<i>С</i>
Н. спец.	Петров	<i>П</i>
Н. контр.	Мудрова	<i>М</i>
Проверка	Калыбская	<i>К</i>
Инженер	Белецкая	<i>Б</i>

3.407.1 - 139.0 00

Содержание выпуска

Таблица	Лист	Листов
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
СЕВЕРНО-ЗАПАДНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ЛЕНИНГРАД		

1. Общие положения по проектированию.

Работа выполняется взамен серии 3.407-44
 „Защита фундаментов опор на пойменных участках
 ВЛ 35-500кв от ледовых и волновых воздействий.“

1.1. Исходные данные

В выпуске рассмотрены конструкции защиты фундаментов унифицированных и специальных опор и специальные фундаменты, устанавливаемые на временно затопливаемых паводковыми водами поймах глубиной до 5,5 м. Определяющим фактором для расчета защиты фундаментов и выбора конструкции специальных фундаментов являются ледовые воздействия. Рассматриваются две разновидности ледовых условий:

облегченные условия, соответствующие поймам рек южных районов СССР и защищенным акваториям водохранилищ при максимальной толщине льда до 0,8 м, горизонте ледохода (УВЛ) до 4,0 м над поверхностью земли, скорости движения отдельных льдин или ледяных полей до 1 м/сек и прочности льда при сжатии и смятии $R_c = R_B = 45 \text{ тс/м}^2 / 0,45 \text{ МПа}$

тяжелые условия, соответствующие поймам рек и открытым акваториям водохранилищ центральных и северных районов Европейской части СССР и районов Сибири при максимальной толщине льда до 1,2 м, горизонте ледохода (УВЛ) до 5,5 м над поверхностью земли, скорости

движения отдельных льдин или ледяных полей до 2 м/сек и прочности льда при сжатии $R_c = 45 \text{ тс/м}^2 / 0,45 \text{ МПа}$ и смятии $R_B = 45 \text{ тс/м}^2 / 0,45 \text{ МПа}$.

Разработанные конструкции не распространяются на случай установки опор в руслах рек, в зоне блуждания русла, в поймах горных рек, а также на поймах где наблюдается сплошной ледоход с затеррами и навалами льда.

Помимо указанных выше ледовых условий, при разработке фундаментов в поймах учитываются уровень высоких вод (УВВ); характеристики грунтовых условий (нормативные характеристики грунтов, мощность растительного слоя, наличие и глубина торфяного слоя); условия влияющие на местный размыв/степень задернованности, структура грунта, наличие местного размыва и существующих на пойме преград водному потоку/.

1.2. Краткая характеристика конструкции.

В зависимости от исходных данных (характеристики ледового воздействия и особенности поймы/и типа устанавливаемых опор/линейные и специальные опоры), конструкции защиты опор на пойме могут быть выполнены двух типов;

		3.407.1 - 139. 0 0013	
Зам.инж. Курасов ГИП Сасолев Л.опиц Петров И.опиц Мухомов Проектировщик Кален Инженер-конструктор Шелин		Пояснительная записка	
		Трудоемкость 59	Листов 59
		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Центр-Защитные сооружения Ленинград	

а) в виде навалов, защищающих традиционные фундаменты;

б) в виде специальных фундаментов, воспринимающих как нагрузку от опоры, так и ледовые воздействия

В выпуске детально разработаны конструкции защиты с помощью навалов и даны рекомендации по конструированию специальных фундаментов опор, устанавливаемых на пойме.

Навалы предназначены для применения в облегченных условиях ледового воздействия. Специальные фундаменты - для применения в тяжелых условиях ледового воздействия и при установке специальных опор. Применение специальных фундаментов для линейных опор допускается в случаях, когда из-за тяжелых ледовых воздействий применение защиты окажется затрудненным и неоправданным по экономическим соображениям.

2. Конструкции защиты опор и фундаментов, устанавливаемых на пойме (навалы).

2.1. Назначение и область применения, общая характеристика конструкций защиты.

Разработанные в выпуске конструкции навалов пред-

назначены для защиты опор, устанавливаемых временно затопляемых паводковыми водами пойм с горизонтом ледохода до 4.0 м над поверхностью земли при толщине льда 0,8 м, скорости движения отдельных льдин и ледяных полей до 1,0 м/сек.

При проектировании защиты учитываются следующие данные:

1. Уровень высокого ледохода (УВЛ);
2. Уровень высоких вод (УВВ);
3. толщина льда (на в м);
4. размеры льдин А (м²), а также возможные направления движения и соответствующие скорости движения льда V м/сек;
5. Характеристика грунтовых условий (нормативные характеристики грунтов, мощность растительного слоя, устойчивость стенок сверленных котлованов, наличие и глубина торфяного слоя/
6. Условия, влияющие на местный размыв (степень задернованности, структура грунта, наличие подпорных

Серия 3.407.1-139.0 выпуск 0

Изд. ит. печати. Подписано и утверждено к печати. 1980 г.

сооружений, водоворотов, наличие местного размыва у существующих на пойме преград водному потоку/.

В настоящем выпуске разработаны конструкции защиты опор ВЛ с помощью надолбов из одиночных или сборных центрифугированных оболочек с наружным диаметром 0,56 м и 0,8 м, устанавливаемые в сверленные котлованы на определенном расстоянии между собой и до защищаемой опоры.

При разработке защиты приняты следующие основные принципы:

а/ надолбы устанавливаются по круговой, а не по зонной схеме, что повышает надежность защиты;

б/ установка надолб проводится с разными, определяемыми расчетом, расстояниями между надолбами в зависимости от скорости и размеров льдин при различных направлениях их подхода к опоре;

в/ надолбы выполняются из центрифугированных элементов, имеющих гладкую и высокопрочную наружную поверхность, что позволяет избежать дополнительных мероприятий по защите их поверхности от истирающего воздействия льда;

г/ надолбы устанавливаются в сверленные котлованы, что позволяет сократить до минимума земляные работы при устройстве защиты и уменьшить вероятность местного размыва поверхности грунта.

Ниже дано детальное описание принятых в выпуске конструкций защиты.

2.2. Центрифугированные железобетонные оболочки, применяемые в надолбах.

Для устройства надолб предлагается применять специальные центрифугированные оболочки диаметром 0,56 м и 0,8 м, изготавливаемые в опалубках унифицированных цилиндрических стоек опар, имеющихся на заводах Минэнерго СССР.

Все оболочки выполняются с ненапряженной продольной арматурой класса А-III по ГОСТ 5781-82. Оболочки диаметром 0,56 м имеют длины от 3,7 до 9,7 м с шагом длин 0,5 м и 3 типа армирования, соответствующие прочности стоек при изгибе $[M] = 24,4 \text{ тс м} / 210 \text{ кн м} / 37,6 \text{ тс м} / 370 \text{ кн м} / 51,4 \text{ тс м} / 500 \text{ кн м}$ и $Q = 24 \text{ тс} / 240 \text{ кн}$ /

Оболочки диаметром 0,8 м имеют длину от 5,7 до 9,7 м с шагом длин 4,0 м и 2 типа армирования, соответствующие прочности при изгибе $[M] = 105,8 \text{ тс м} / 1035 \text{ кн м} / 131,7 \text{ тс м} / 1290 \text{ кн м}$ и $Q = 40 \text{ тс} / 400 \text{ кн}$. При изготовлении оболочек армокаркасы собираются вне опалубки и затем несколько армокаркасов устанавливаются в длинномерную опалубку, причем между смежными каркасами следует устанавливать концевые прокладки, а пространство опалубки, остающееся незаполненным, закрывается сплошной заглажкой.

Полная длина оболочки, используемой в качестве надолбы, определяется:

для случая, когда возможен корчевод и опора установлена на подножниках или низких свайных фундаментах:

$$L = UVB + 0,2 + h_2 / m$$

где h_2 — глубина заделки надолба
для остальных случаев:

$$L = UVB + 0,5 + 0,7 + h_2 / m$$

3.407.1-139.0 00ПЗ

Лист
3

Маркировка оболочек образуется сочетанием буквы Ц- обозначающей цилиндрическая оболочка и трех цифр: первая 56 или 80- указывает на диаметр оболочки, вторая - на длину оболочки / в метрах/, третья - на тип армирования.

Ниже даны примеры маркировки:

Ц56 - 5,7-2 - цилиндрическая оболочка диаметром 56 см длиной 5,7 м второго типа армирования, то есть имеющая прочность при изгибе [М] - 37,6 тс м / 370 кН м /

Ц80- 6,7-1 - цилиндрическая оболочка диаметром 80 см длиной 6,7 м первого типа армирования, то есть имеющая прочность при изгибе [М] - 105,8 тс м / 1035 кН м /

Дополнительный индекс М' после шифра длины элемента указывает на то, что в одном из торцов оболочки имеется закладная деталь, используемая для приварки соединительного элемента в спаренных надоблах или для приварки троса к дополнительным стойкам, используемым в соответствующих закреплениях или для устройства связи между надоблами в плоскости их верхних обрезов, которые могут быть необходимы для включения всех надоблов в совместную работу.

Примечания:

1. При широком внедрении настоящих схем защиты годовой объем потребности в специальных железобетонных оболочках составит свыше 5000 м³, в связи с этим на заводах Минэнерго СССР следует наладить технологические линии, обеспечивающие массовое изготовление этих конструкций.

2. Применение в качестве надобл отрезков унифицированных стоек железобетонных опор

не может быть признано рациональным по целому ряду причин:

- наличия большого объема отходов;
- неопределенной прочности кустов стоек полученных после разрубки длиномерных стоек;
- пониженной прочности специальных отрезков унифицированных стоек при продавливании и действии поперечных сил, что приведет к значительному сокращению области применения рассматриваемых в настоящем выпуске схем защиты.

2.3. ТИПЫ НАДОБ.

Разработанные в настоящем выпуске надоблы представляют собой рассмотренные выше оболочки определенного расчетом диаметра, длины и типа армирования, установленные в вертикальные сверленные котлованы заданной длины, пазухи которых после установки оболочек заправляются песчано-гравийной, тщательно утрамбованной смесью. Надоблы рассчитываются как на остановку, так и на прорезание льдин

Надоблы могут быть выполнены: одиночными см. док. ООД1 Л1 и спаренными см. док. ООД1 Л. 2,3

Серия 3.407.1-139 выпуск 0

Имя, фамилия, должность и дата 1988 г. 11.11

Серия 3.407.1-139 Вальсго

Техническая документация

Спаренные надолбы применяются при больших ледовых нагрузках; в этом случае оболочки размещаются одна за другой по линии возможного направления ледового воздействия /обычно по радиусу к центру опоры/; расстояние между надолбами следует принимать примерно равным двум диаметрам котлована; поверхность надолбы соединяются металлической связью, привариваемой к закладным деталям, установленным в торцах оболочек - то есть для спаренных надолб используются элементы, имеющие в маркировке дополнительные индексы М.

При необходимости закрепление надолб усиливается путем установки ригелей или дополнительных стоек.

В привязке к схемам закреплений в грунте одиночные надолбы подразделяются на: /см. док. 3.407.1-139.0 00Д1 л.1/

- безригельные /Тип 1/ оболочки диаметром 0,56м или 0,8м;
- с ригелем /Тип 2/;
- с одной дополнительной стойкой /Тип 3/, выполненной из оболочек диаметром 0,56м или 0,8м;
- с одной дополнительной стойкой и ригелем /Тип 4/;
- с двумя дополнительными стойками /Тип 5/, выполненных из оболочек диаметром 0,56м или 0,8м;
- с двумя дополнительными стойками и ригелем /Тип 6/;

Спаренные надолбы подразделяются на: /см. док. 3.407.1-139.0 00Д1 л.2/

- безригельные /Тип 7/ оболочки диаметром 0,56м;
- с одним ригелем /Тип 8/;
- с двумя ригелями /Тип 9/;
- с одной дополнительной стойкой /Тип 10/;
- с одной дополнительной стойкой и ригелем /Тип 11/;
- с двумя дополнительными стойками /Тип 12/;
- с двумя дополнительными стойками и ригелем /Тип 13/.

Номенклатуру типов надолб см. док. 00Д1 л.1+3

Детально вопросы закрепления надолб в грунте и область применения выбранных схем закрепления рассмотрены в п. 2.4.

2.4 Закрепление надолб в грунте

2.4.1 Схемы закреплений

В выпуске разработаны схемы закреплений, предусматривающие заделку оболочек в грунт на глубину 3,0, 3,5, 4,0, 4,5 и 5,0 м

Во всех случаях целесообразно прежде всего использовать безригельные закрепления, при необходимости рассматривая заделку оболочек до 3,5+5,0 м.

При отсутствии бурильных агрегатов, осуществляющих сверление перезаглубленных скважин, могут быть применены ригельные схемы закреплений, однако эти схемы имеют тот недостаток, что для установки ригеля необходимо произвести разработку /чаще вручную/ котлована под ригель и обратную его засыпку, что с одной стороны, требует значительных затрат и, с другой стороны, нарушение травяного покрова, сопряженное с рытвем котлована, может способствовать местному размыву грунта в основании надолбы.

Несколько более материалоемки, но обладающие значительно большей несущей способностью, являются закрепления с дополнительными стойками.

Эти закрепления обладают еще тем преимуществом, что в них, также как в безригельных закреплениях, минимально нарушается травяной покров.

В особо слабых грунтах при больших нагрузках на надолбы возможно применение комбинированных закреплений, например, установка дополнительных стоек и ригелей, или установка не двух, а четырех дополнительных стоек, соединенных между собой тягами.

2.4.2. Установка надолб в пучинистых грунтах. Надолбы, устанавливаемые в пучинистых грунтах, предлагается защищать от выпучивания, например, с помощью эластичных оболочек, устраиваемых на поверхности надолбы в пределах глубины промерзания грунта. Такие оболочки образуют намоткой на стойку не менее двух слоев ткани или полиэтиленовой пленки витками так, чтобы последующий виток перекрывал на 5÷10 см предыдущий. В случае применения ткани последний пропитывается незамерзающим вязким составом, а в случае применения полиэтиленовой пленки незамерзающий состав наносится послойно. Для пропитки ткани или обмазки пленки рекомендуется применять консистентную смазку.

ЦИАТИМ - 201, широко применяемую Минтрансстроем в этих же целях при сооружении опор контактной сети /см. ВСН 74-69 Минтрансстроя "Технические указания по обеспечению устойчивости опор контактной сети в районах вечной мерзлоты и глубокого сезонного промерзания". 1969 год, Министерство транспортного строительства./

2.4.3. Защита основания от местного размыва. Основания надолб, также как основания фундаментов под опоры, должны быть при необходимости защищены от местного размыва. При этом следует руководствоваться указаниями "Временного руководства по расчёту местного размыва у фундаментов опор линий электропередачи и распределительных устройств подстанций напряжением выше 1кв." Раздел 6 "основания" разработанными институтом "Энергосетьпроект" Москва, 1976 год.

Возможность образования воронки местного размыва основания определяется из соотношения $C_{cp} \geq (0,5 \div 0,6) C_0$, где C_{cp} — средняя скорость течения по глубине паточка, которая определяется на основании гидрологических данных; C_0 — неразмывающая скорость, определяемая в соответствии с указаниями "Руководства".

В случае возможности образования воронки размыва назначаются конструктивные мероприятия, предотвращающие размыв. К таким мероприятиям относятся:

- 1/ устройство каменной наброски — отсыпка камня производится в заранее подготовленное углубление у стойки фундамента или железобетонной опоры. Глубина устраиваемого углубления в плоскости ерши стойки — $0,3 \div 0,4$ м, радиус котлована $r = 1,2 \div 1,5$ м.

Серия 3.407.1-139 Выход № 0

Инж. М. В. П. Подпись автора В. В. К. М. В.

Сборн 3.407.1-139 Всплуско

— В пределах копаного котлована — такое решение является оптимальным и возможно в хороших грунтах при тщательном уплотнении обратной засыпки /таблицы несущей способности таких закреплений см. док.м. 00Д7 л. 1+4/. В этом случае „с“ принимается с таким расчетом, чтобы надолбы располагались вне пределов плиты на расстоянии от ее кромки не менее диаметра надолбы;

— за пределами котлована; такое решение следует рассматривать как вынужденное и применять в слабых грунтах или при дальших ледовых нагрузках, когда невозможно закрепить стайку в пределах копаного котлована. В этом случае радиус окружности, по которой устанавливаются надолбы, принимается, исходя из размеров копаного котлована поверху.

Примеры решений рассматриваемых схем защиты см. 00ПЗ л. 29, 31, 33.

2.5.2. Защита металлических опор, устанавливаемых на фундаменты с высоким свайным ростбергом.

В этом случае надолбы устанавливаются таким образом, чтобы льдины, прошедшие между ними и остановившиеся около свай, не разрушали последних. Анализ усилий в свае от возможных сочетаний ледовых воздействий и нагрузок от опоры показал, что при определении расстояний между надолбами прочность сваи может быть охарактеризована допусковым при статическом воздействии изгибающим моментом в свае, принимаемым в при-

веденной на стр.16 формуле /4/ для расчета защиты для анкерно-угловых опор с понижающим коэффициентом $K=0,8$, для промежуточных опор $K=1,0$.

Расстояние в свету между надолбами „а“ определяется по номограммам док.м. 00Д4 л. 1+5.

При назначении схемы расстановки надолб рассматривается соотношение расстояния между надолбами в осях „а+а“ и меньшим размером базы опоры A/B . Релевантуются следующие схемы расстановки:

— при $a+d \geq A/B$ надолбы устанавливаются конструктивно около каждой ноги опоры по две надолбы в двух взаимно перпендикулярных направлениях, на расстояниях не менее $3d$ надолб от свай фундамента под опору /см. примеры конструктивных решений — 00ПЗ л. 30, 34 пример 3,9/.

— при $A/B > a+d > 0,5 A/B$ дополнительно и указанным выше основным 8" надолбам устанавливать по одной дополнительной надолбе по той стороне защиты, где не выдержано указанное выше условие;

— при этом надолбы устанавливаются на окружности, проходящей через в основных надолб;

— при $a+d < 0,5 A/B$ надолбы устанавливать по окружности радиусом R , определяемым по формуле (1) 00ПЗ л. 9 при этом „с“ принимать не меньше $d+a$ / где „а“ определяют для основного направления ледового воздействия /и не меньше трех диаметров надолбы/.

Примеры решения рассматриваемых схем защиты /см. 00ПЗ л. 32, 33 пример 3,7/

Имя, № табл., Подпись и дата, Взам. инв. №

2.5.3 Защита железобетонных опор

Как показал опыт эксплуатации линий с железобетонными опорами, установленными в поймах рек, удары по опоре даже незначительных по размерам льдин вызывают вибрацию створа опоры, вследствие которой может произойти разрушение изоляторов опоры.

Таким образом, для защиты железобетонных опор необходимо или исключить удары льдин по стволу опор / как это осуществляется в банкеточной защите / или ограничить размеры подходящих к стволу льдин до минимальных / как показал предварительный анализ и опыт эксплуатации безопасными для опоры можно считать льдины шириной до 0,5 - 0,6 м /.

В настоящем выпуске дана схема защиты с помощью восьми надолб, установленных вокруг опоры по окружности диаметром 3,1 м / в этом случае расстояние между осями надолб равно ~ 1,2 м, что, с одной стороны позволяет устранивать раздельные сверленные котлованы под надолбы, и с другой стороны, расстояние между надолбами в свету, равное 0,6 м, ограничивает размеры прошедших между ними льдин до 0,5 - 0,6 м /.

Такая схема защиты может быть применена практически во всем диапазоне рассматриваемых в настоящем выпуске ледовых воздействий. При больших ледовых нагрузках несущая способность надолб может быть повышена путем создания в плоскости верхних обрезов надолб связевой решетки, включающей в работу все надолбы.

Примеры подбора и конструктивного решения защиты железобетонной опоры с помощью надолб / см. ООПЗ № 34 пример 10 и ООПЗ № 35 пример №1 /.

3. Подбор защиты опор ВЛ

В настоящем разделе выпуска рассматривается подбор защиты опор от ледового воздействия / вопросы защиты от местного размыва, а также защиты надолб и опор от выщипывания рассмотрены в предыдущем разделе /.

При подборе защиты с помощью надолб решаются две самостоятельные задачи:

- 1/ определение расстояний между надолбами и их расстановки;
- 2/ определение расчетных нагрузок на надолбы и их подбор по прочности;
- 3/ подбор закрепления надолб.

Ниже решение каждой из указанных задач рассмотрено отдельно.

3.1. Определение расстояний между надолбами

3.1.1. Защита металлических опор, установленных на низкие фундаменты.

В этом случае кинетическая энергия льдины, прошедшей между надолбами, расходуется на работу по упругому изгибу решетки опоры и смятию льда об элементы решетки. Общая формула для определения расстояний между надолбами имеет вид:

Серия 3.407.1-139 Выпуск 3

Табл. № 10. Подбор и конструктивное решение защиты железобетонной опоры с помощью надолб

$$a = \frac{2P}{V} \sqrt{\frac{P^2}{192EG} + \frac{\cos \beta}{12 \lambda \gamma B}} \cdot \frac{2g}{1,8hd}, \text{ где (2)}$$

a (м) - расстояние в свету между надобами;

r (тс) - расчетное усилие в раскосе;

EJ (тс·м²) - жесткость раскоса;

γ_b (тс/м²) - расчетное сопротивление льда на смятие;

h_d и V - соответственно толщина льда (м) и скорость его движения (м/сек);

l, β и b - соответственно длина (м), угол наклона и ширина полки раскоса.

В настоящем выпуске рассмотрены случаи установки на низкие фундаменты следующих типов опор с подставками:

- П110-1+С1, П110-2+С1, П110-3+С3, П110-5+С3, П150-1+С3,
- П110-4+С4, П110-6+С4, П150-2+С4, У110-1+С10, У110-2+С12,
- У110-2+С13 - сериц 3.407-68; П220-3+С56, П220-2+С57,
- (П220-2+С57), П330-3+С58, П330-3+С58, П330-2+С59,
- П330-2+С59, У220-1+С62, У220-3+С62, У220-2+С64,
- У220-2+С63, У330-1+С64, У330-3+С65, У330-3+С69,
- У330-2+С66, У330-2+С70 - сериц 3.407-100;
- УС110-7+С12, УС110-7+С13 - сериц 3.407-94;
- УС330-2+С66 - сериц 3.407-99.

Для всех указанных типов опор в выпуске даны графики /см. докум. 00Д3 Л1=17/ по которым расстояние в свету между надобами может быть найдено в зависимости от толщины льда h_d (м) и скорости движения льда V (м/сек).

Так как для ряда опор схема решетки, а также прочность и жесткость элементов решетки на разной высоте от основания опоры различна, то для таких опор графики для определения "а" построены дважды /например, для опор У220-1 и У220-3 с подставкой С60 построены графики для $h_{оп} < 4$ м и $h_{оп} \geq 4$ м, здесь $h_{оп}$ - расстояние от башмака опоры до УВЛ, то есть

$$h_{оп} = H - h_f \text{ /м/, где (3)}$$

H - высота приложения ледовой нагрузки в "м";

h_f - высота фундамента над поверхностью земли в "м".

Для промежуточных опор ВЛ 220-330 кВ прочность и жесткость решетки со стороны короткой и длинной граней опоры различна, поэтому для этих опор графики для определения "а" построены дважды - для длинной и для короткой сторон опоры.

Для промежуточных опор, имеющих раскосы из легких уголков, целесообразно применение подставок с раскосами из усиленных уголков, что позволяет значительно увеличить расстояние между надобами и, тем самым, сократить их количество.

В настоящем выпуске даны графики для двух модификаций подставок промежуточных опор.

Для опор П110-3, П110-5, П150-1 с подставкой С3П с раскосами из уголков L 90x7 /см. докум. 00Д3 Л3/.

Для опор П110-4, П110-6, П150-2 с подстав-

Серия 3.407.1-139 Высота

ИЗДАНИЕ ПОСЛЕДНЕЕ ЧИСТОЕ

кой С4П с раскосами из уголков $\angle 90 \times 7$
/см. док. 00Д3.1.5/

Аналогичное техническое решение возможно
и для других опор.

n - число свай в ростверке под одну
ноду опоры

3.1.2. Защита металлических опор, устано- новленных на фундаментах с высоким свайным ростверком.

В этом случае кинетическая энергия льди-
ны, прошедшей между надолбами, расходуется на
упругий изгиб свай ростверка и смятие льда о
тело свай.

Общая формула для определения расстояния
между надолбами имеет вид

$$a = \frac{[M_c] \sqrt{n}}{V h d N} \sqrt{\frac{1,1}{R_c \cdot m_2} + 1,8 \frac{h d N^2}{E J}}, \text{ где (4)}$$

a (м) - расстояние между надолбами
в свету

h d и V - соответственно толщина льда в м.
и скорость его движения в м/сек

[M_c] - прочность свай при изгибе под
действием статической нагрузки,
приложенной на высоте Н в тс·м;

R_c - сопротивление льда сжатию (тс/м²);

Н - высота приложения ледовой нагрузки,
принимаемая равной расстоянию от по-
верхности земли до УВЛ за вычетом
0,3 h d, в м;

m₂ - коэффициент по таблице 29 СНиП 2.06.04-82
E J - жесткость свай в тс·м²

В настоящем выпуске рассматриваются случаи
установки опор на фундаменты с вибрированными
сваями 35×35 см двух типов армирования (с С35-1,
С35-2) и с центрифугированными сваями трёх
типов армирования (Ц1, Ц2, Ц3).

Для каждого типа свай даны номограммы /см. док. 00Д4.1=5/
построенные для наиболее распространенного случая
R_c = 45 тс/м² (0,45 МПа), с использованием номограмм
расстояние в свету между надолбами может быть
найдено в зависимости от высоты приложения на-
грузки Н, толщины льда h d и скорости движения
льда V. На каждом листе приведен пример расчета.
Расстояние "а" находится по одной из шкал a₁, a₂, a₃
или a₄ в зависимости от числа свай в ростверке,
например при числе свай h=2 по шкале a₂.

Серия 3.407.1-139 выдвисто

Инт. 2.06.04. Подпись и дата, В. док. ин.д.

3.1.3. Защита железобетонных опор.

Для принятых в настоящем выпуске конструктивных решений защиты железобетонных опор расстояния между навалбами назначаются конструктивно и приняты равным 4,2 м.

Таким образом, допускаемый размер льдин определяется исходя из прочности навалбам и несущей способности их заделки.

3.2. Определение нагрузок на навалбы и их подбор, исходя из прочности конструкций.

3.2.1. Защита металлических опор.

Нагрузка на навалбу Q назначается наименьшей из двух величин, определенных по формулам (117) и (118) СНиП 2.06.04-82 "Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения /волновые, ледовые, и от судов/".

$$F_{кр} = m_1 R_b b h d \quad (5)$$

$$F_{ср} = 0,4 V \cdot h d \sqrt{m_2 A R_b} \quad (6)$$

где A (м²) - площадь льдины;
h d и V - соответственно толщина льда /м/ и скорость его движения /м/сек/;

b - диаметр навалбы (м)

для цилиндрических навалб

$$m_1 = 0,9, \quad m_2 = 2,4$$

R_b - прочность льда на сжатие тс/м²

Подбор навалбы /её диаметр и тип армирования/ производится, исходя из условия

$$[M] \geq Q (H + \Delta), \quad (7)$$

$$[Q] \geq Q, \quad \text{где} \quad (7a)$$

[M] - прочность при изгибе оболочки, используемых в качестве навалб (тс·м)

[M] принимается:

для оболочек диаметром 0,56 м

при 1^{ой} типе армирования - 21,4 тс·м (214 кН)

— 2^{ой} ————— — 37,6 тс·м (376 кН)

— 3^{ей} ————— — 51,4 тс·м (514 кН)

для оболочек диаметром 0,8 м

при 1^{ой} типе армирования - 105,8 тс·м (1058 кН)

— 2^{ой} ————— — 131,7 тс·м (1317 кН)

H - высота приложения ледовой нагрузки от поверхности грунта в м;

Δ - расстояние от поверхности грунта до сечения с максимальным изгибающим моментом (в м), определяемое по СНиП II-17-77, как для свай.

[Q] - прочность навалб при действии поперечных сил принимается равной 24 тс (240 кН) для элементов диаметром 0,56 м, 40 тс (400 кН) для элементов диаметром 0,8 м.

В приближенных расчетах Δ допускается принимать равными:

3.407.1-139.0 00ПЗ

Лист 12

Серия 3.407.1-139 Выход 0

Лист 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

- для безригельных закреплений $\rightarrow \Delta = h_2/3$
(здесь h_2 = глубина заделки стойки)
- для ригельных закреплений $\rightarrow \Delta = y_p$
(здесь y_p - расстояние от оси ригеля до поверхности грунта)
- для закреплений с помощью дополнительных стоек $\rightarrow \Delta = a$

Для случаев, когда прочность льда на смятие $R_L = 45 \text{ тс/м}^2$, определение нагрузок на надолбы и их подбор исходя из прочности конструкций, могут быть произведены по номограмме /см. док.м.00Д2/.

Для спаренных надолб нагрузка на одну надолбу определяется по формуле:

$$Q = \frac{Q_{\text{ш}}}{2 \cdot k} \quad , \quad \text{где} \quad (в)$$

- $Q_{\text{ш}}$ — нагрузка, определенная по графику;
- $k = 0,8$ — коэффициент, учитывающий отклонение направления льдины от плоскости, в которой установлена надолба по отношению к центру опоры.

Замечания:

- 1) в случае, когда $R_L = 45 \text{ тс/м}^2$, проверка прочности по формуле (7а) см.00ПЗ.12 не производится.
- 2) Если условие (7а) не выполняется, то для повышения прочности при действии поперечных сил полость оболочек заполняется бетоном класса В25, при этом допускаемая поперечная сила [Q] принимается равной 40тс для оболочек диаметром 0,56м и 80 тс для оболочек диаметром 0,8м.

3.2.2. Защита железобетонных опор.

Расчетная нагрузка на надолбу круговой защиты с помощью 8^ш надолб определяется в соответствии с указаниями п. 3.2.1.

При расчете закреплений надолб, объединенных поверху системой связи (так, например, в случае защиты надолбами железобетонных опор) горизонтальная нагрузка перераспределяется на все надолбы, но рассматривается прорезанце (или остановка) льдин у двух надолб.

3.3. Подбор закреплений.

Расчет закреплений надолб в грунте производится только по первой группе предельных состояний в строгом соответствии с Руководством по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи и распределительных устройств подстанций напряжением выше 1кв, Раздел В "основания" разработанным институтом "Энергостройпроект" введено в действие с 1 марта 1977г. Минэнерго СССР.

При этом рассматриваются:

- а) 15 групп приведенных грунтов, к которым приведены 56 условных номера грунта табл. СНиП 2.02.01-83
- б) фактическая (не приведенная к высоте 20м) высота приложения нагрузки Н (м)

Серия 3.407.1-139 выпуск 0

ИЗМ. №104. Издательство «Энергостройпроект»

Таблица приведения грунтов по СНиП 2.02.01-83 к 15 группам приведенных грунтов

№ группы грунта	Вид грунта	Нормативные характеристики грунтов			Номера грунтов по СНиП 2.02.01-83, включенные в состав условного номера
		γ , т/м ³	φ , град	c , т/м ² (кПа)	
1	песчаные	1,9	40	0,1 (1)	1, 2, 4, 7
2		1,9	36	0,4 (4)	3, 5, 8, 11
3		1,8	35	0,1 (1)	6, 12, 15
4		1,8	30	0,4 (4)	9, 13, 17
5		1,8	26	0,2 (2)	10, 14, 21
6	глинистые	1,8	26	0,9 (9)	16, 18, 19, 20
7		1,9	26	4,7 (47)	24, 41, 42
8		1,95	23	3,4 (34)	25, 26, 30, 31
9		1,75	21	2,3 (23)	27, 28, 32, 33, 45, 49
10		1,75	19	1,8 (18)	29, 34, 46, 50
11		1,75	17	1,5 (15)	22, 35, 51
12		1,8	18	2,0 (20)	36, 37, 52, 53, 54
13		1,75	14	1,4 (14)	23, 38, 39, 55
14		1,65	12	1,2 (12)	40, 56
15		1,8	18	4,7 (47)	43, 44, 47, 48

диаметром 0,8 м.

Графики построены для каждой из 15 групп грунтов и служат для определения допустимой нагрузки Q в зависимости от высоты приложения нагрузки H.

Кроме указанных выше графиков, дополнительно разработаны таблицы несущей способности закрепления надолб диаметром 0,56 м и 0,8 м в случае их установки в пределах копаного / глубиной 2,5-3,0 м / котлована при общей глубине заложения надолб на 4,5 м / см. док. 00Д7 л.1,3 / и на 5 м / см. док. 00Д7 л.2,4 / в этих таблицах даны допустимые нагрузки Q на безраздельные закрепления, а также закрепления с одним ригелем Р-А и двумя ригелями Р-А.

Таблицы составлены для 15 групп приведенных грунтов и для дискретных высот приложения нагрузок "H" от 0,5 до 4,0 м с шагом высот 0,5 м. Для промежуточных высот допустимая нагрузка Q может быть определена линейной интерполяцией.

Серия 3.407.1-139 выпуск 0

ИЗДАНИЕ ПОДГОТОВЛЕНО И ВВЕДЕНО В КРУГОВОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Подбор закрепления надолб производится по графикам см. док. 00Д5 л.1-8, построенным для оболочек диаметром 0,56 м и графикам см. док. 00Д6 л.1-8 построенным для оболочек

4. Примеры расчета и конструктивных схем защиты

В рассматриваемых примерах принята относительная отметка поверхности земли $\pm 0,000$

Пример 1.

Опора П110-4+4 с подставкой С4.
База опоры $A \times B = 3,2 \times 3,2$ м

$УВЛ = 1,4$ м; $УВВ = 2,5$ м; $H = 1,4 \cdot 0,5 \cdot \pi = 1,5$ м;
 $h_d = 0,3$ м; $A = 200$ м²; $R_B = 45$ тс/м²
 $U = 0,4$ м/с (в любом направлении)
возможен коррозия

Опора установлена на низкие свайные фундаменты / по одной свае С35-1-10-2 под ногу опоры /

Грунт песчаный группы 4

1. Определение расстановки наболб

а. Определение расстояния между наболбами в свету производится по графику см. докум. 00Д3 л. 6

В зависимости от $V = 0,4$ м/с; и $H_{нап} = H - h_{ф} = 1,3 - 0,4 = 0,9$ м
 $a = 2,2$ м.

Принимаем наболбы из оболочек $\phi 0,56$ м

б. Определение радиуса окружности расстановки наболб производится по формуле (1)

при $c = a + 0,56 \approx 2,8$ м

$R = 2,8 + \frac{1}{2} \sqrt{3,2^2 + 3,2^2} = 5,0$ м

в. Определение числа промежуточных между наболбами и угла их расстановки

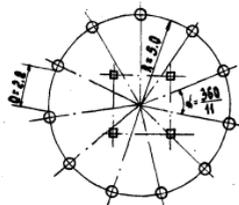
длина окружности $S = 2\pi \cdot 5,0 = 31,5$ м

минимальное число наболб

$$n = \frac{31,5}{2,2 + 0,56} \approx 11,4$$

угол расстановки наболб

$$\alpha = \frac{360}{11} = 32,7^\circ$$



Принимаем расстановку наболб в соответствии с эскизом

$$a_{факт.} = \frac{2\pi \cdot 5,0}{11} = 2,9 \text{ м} \approx a = 2,2 \text{ м}$$

2. Определение нагрузок на наболбы и их подбор по прочности.

а. Определение нагрузки на наболбу

по нижней части номограммы см. докум. 00Д2 находим при $A = 200$ м², $V = 0,4$ м/с и $h_d = 0,3$ м
 $Q = 7,0$ тс.

б. Подбор наболбы по прочности

Принято безригельное закрепление при глубине заделки наболбы $h_2 = 3,5$ м. тогда $\Delta = \frac{h_2}{3} = \frac{3,5}{3} = 1,2$ м
 $H + \Delta = 1,3 + 1,2 = 2,5$ м

По верхней части номограммы см. докум. 00Д2 находим, что точка с координатами $Q = 7,0$ тс и $H + \Delta = 2,5$ м лежит ниже кривой, построенной для элемента д.56-1 (первого типа армирования), то есть принимаем наболб первого типа армирования.

3. Подбор закрепления и полного шифра надоблы

По графикам докум 00Д5Л2, построенным для грунтов 4 группы находим, что точка с координатами Q = 70тс и H = 4,3 м лежит ниже кривой соответствующей принятому безрыгельному закреплению (обозначено на графике - h' = 3,5 м). Таким образом, несущая способность принятого закрепления с глубиной заделки стойки 3,5 м обеспечена.

Общая длина надобла L равна
L = 488 + 0,2 + h_г = 2,5 + 0,2 + 3,5 = 6,2 м

Полный шифр принимаемой надоблы
Ц 56-62-1

Окончательно принятую конструктивную схему защиты см. 00ПЗ л. 29.

Пример 2.

Тип опоры и характеристики ледовит воздействия см. пример 1
Опора устанавливается на подножки в копаном котловане /Ф2-2 под каждую ногу опоры/.

Грунт основания глинистый группы II

1. Определение расстановки надобл

а. Определение расстояния между надоблами в свету - a = 2,2 м (см. пример 1)
Надоблы из оболочек φ 0,56 м

При назначении схемы расстановки надобл рассматриваем 2 варианта

1. вариант - надоблы устанавливаются за пределами копаного котлована

2 вариант - надоблы устанавливаются в пределах копаного котлована
б. Определение радиуса окружности расстановки надобл.

- для 1 варианта радиус назначается исходя из размеров котлована под опору. В рассматриваемом случае ширина котлована поверху равна 13,3 м, диагональ котлована равна 18,8 м, принимаем R = $\frac{18,8}{2}$ = 9,4 м
- для 2 варианта радиус определяется по формуле (1) при C = a + 0,56 = 2,8 м R = 5,0 м

в. Определение числа промежутков между надоблами и углы их расстановки

- для 1 варианта
S = 2x - 9,4 = 59 м; n = $\frac{59}{2,2 + 0,56}$ = 21,4
q факт = $\frac{21 \cdot 9,4}{21}$ = 2,25 ≈ a = 2,2 м
L = $\frac{360}{21}$ = 17,1°

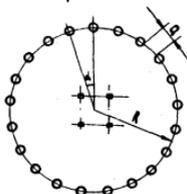
- для 2 варианта
S = 2x - 5,0 = 31,5 м; n = $\frac{31,5}{2,2 + 0,56}$ = 11,4
L = $\frac{360}{11}$ = 32,7°
q факт = $\frac{2x - 5,0}{11}$ ≈ 2,3 м ≈ a = 2,2 м

Сервис 3 407.1-1399 вывеска

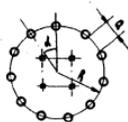
Материал: алюминий, поликарбонат, ПВХ, полиуретан

Принимаем расстановку наболбов в соответствии с эскизом

1 вариант



2 вариант



2. Определение нагрузок на наболбы и их подбор по прочности.

а. Определение нагрузок на наболбы в нижней части номограммы докум. 00Д2 находим при $A = 200 \text{ м}^2$; $V = 0,4 \text{ м/с}$; $h_d = 0,3 \text{ м}$; $Q = 7,0 \text{ тс}$

б. Подбор наболбы по прочности

— для 1 варианта принимаем безригельное закрепление при глубине заделки наболбы $h_z = 4,0 \text{ м}$.
тогда $\Delta = \frac{4,0}{3} = 1,3 \text{ м}$

$$H + \Delta = 1,3 + 1,3 = 2,6 \text{ м}$$

По номограмме при $Q = 7,0 \text{ тс}$ и $H + \Delta = 2,6 \text{ м}$ принимаем элемент Ц56-1⁰⁰ типа армирования

— для 2 варианта принимаем ригельное закрепление с привязкой ригеля $U_p = 0,5 \text{ м}$ и глубиной заделки наболбы $h_z = 4,5 \text{ м}$.

$$\Delta = U_p = 0,5 \text{ м}; \quad H + \Delta = 1,3 + 0,5 = 1,8 \text{ м}$$

по номограмме при $Q = 7,0 \text{ тс}$ и $H + \Delta = 1,8 \text{ м}$ принимаем элемент Ц56-1⁰⁰ типа армирования

3. Подбор закрепления и полного шифра наболбы

— для 1 варианта

По графичку докум. 00Д5 л. 6, для грунтов II группы находим, что точка с координатами $Q = 7,0 \text{ тс}$ и $H = 1,3 \text{ м}$ лежит ниже кривой соответствующей принятому безригельному закреплению наболбы, т.е. несущая способность безригельного закрепления наболбы с глубиной заделки $h_z = 4,0 \text{ м}$ обеспечена.

Общая длина наболбы для 1 варианта

$$L = 2,5 + 0,2 + 4,0 = 6,7 \text{ м}$$

полный шифр принятой наболбы
Ц56-6,7-1

— для 2 варианта

По таблице докум. 00Д7 л. 1 для грунтов II группы при $Q = 7,0 \text{ тс}$ и $H = 1,3 \text{ м}$ находим требуемую глубину ригельного закрепления $h_z = 4,5 \text{ м}$.

Общая длина наболбы для 2 варианта

$$L = 2,5 + 0,2 + 4,5 = 7,2 \text{ м}$$

полный шифр принятой наболбы
Ц56-7,2-1

Принятые варианты конструктивных схем защиты см. 00ПЗ л. 29 / для 1 варианта / и см. 00ПЗ л. 30 / для 2 варианта /

Серия 3.407.1-139 вынужено

Книжка наболбы, Подпись и дата, Взам.инв.№

3.407.1-139.0 00ПЗ

лист

17

Формат А3

Пример 3

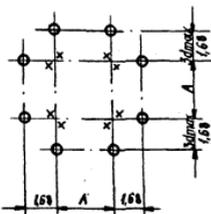
Тип опоры и характеристики ледовых воздействий см. пример 1

Опора установлена на свайные фундаменты с высоким ростверком /под каждую ногу опоры принят фундамент из 2^х свай С35-2-В-1 с металлическим ростверком/

Грунт основания - песчаный группы 4.

1. Определение расстановки навалб.

По номограмме докум. 00ДЧ.2 построенной для свай С35-2 при $H = 1,3$ м и $h_d = 0,3$ м; $V = 0,4$ м/с находим допустимое расстояние между навалбами в свету $a_{п-в} = 15,3$ м $> A = 3,2$ м



Расстановку навалб производим конструктивно в соответствии с эскизом

В связи с тем, что в данном примере тип опоры, характеристики ледовых воздействий и характеристики грунтов полностью совпадают с приведенными выше в примере 1 дальнейшие расчеты не производятся.

Принимается:

1. Навалбы из элементов 456 1^{го} типа армирования.
2. Безрегульное закрепление навалб на глубину $h' = 3,5$ м.
3. Общая длина навалбы назначается из условия, чтобы верх навалбы находился над УВЛ примерно на 0,5 м.

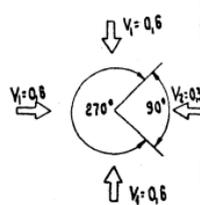
$$L = 4ВЛ + 0,5 + h' = 4,4 + 0,5 + 3,5 = 5,4 \text{ м}$$

Принимаем полный шифр элемента 456-5,7-1

Принятую конструктивную схему защиты см. 00ПЗ.30.

Пример 4

Распределение скоростей движения льда



Опора 410-2*9 с подставкой С12
База опоры $A \times B = 7,5 \times 7,5$ м

УВЛ = 2,0 м; УВВ = 2,7 м; $H = 2,0 - 0,3 \times h_d = 1,9$ м

$h_d = 0,5$ м; $A = 2000$ м²; $R_6 = 45$ тс/м²

$V = 0,6; 0,6; 0,6; 0,3$ м/с

Опора установлена на низкие свайные фундаменты /из 2^х свай С35-1-12-1 с металлическим ростверком/

Грунт основания - глинистый 10 группы

3.407.1-139.0 00ПЗ

Лист

18

Серия 3.407.1-139 Балласта

1. Определение, расстановки надоб.

а. При $V_1 = 0,6$ м/с и $H_{оп} = H - h_{ф} = 1,9 - 0,5 = 1,4$ м
 по графику докум. 00Д3 л.7 находим $Q_1 = 2,2$ м
 При $V_2 = 0,3$ м/с и $H_{оп} = 1,4$ м
 по графику докум. 00Д3 л.7 находим $Q_2 = 3,5$ м

Принимаем надоблы из оболочек ϕ 0,56 м

б. При $C = a + 0,5b = 2,2 + 0,5 \cdot 3,5 \approx 2,8$ м

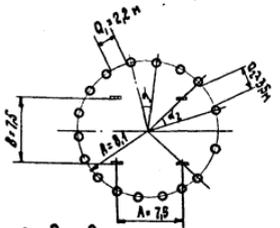
$$R = 2,8 + \frac{1}{2} \sqrt{7,5^2 + 7,5^2} = 8,1$$

в. $S_1 = 3/2 \cdot \pi R = 3/2 \cdot \pi \cdot 8,1 = 38,2$ м

$S_2 = 1/2 \cdot \pi R = 1/2 \cdot \pi \cdot 8,1 = 12,7$ м

$$n_1 = \frac{38,2}{2,2 + 0,5 \cdot 3,5} \approx 14; \quad \alpha_1 = \frac{270}{14} = 19,3^\circ$$

$$n_2 = \frac{12,7}{4,6 + 0,5 \cdot 3,5} \approx 3; \quad \alpha_2 = \frac{90}{3} = 30^\circ$$



Принимаем расстановку надоб в соответствии с эскизом

2. Определение нагрузок на надоблы и их подбор по прочности.

а. Определение нагрузки на надоблу

По нижней части номограммы докум. 00Д2 находим при $A = 2000$ м²; $V_1 = 0,6$ м/с и $h_d = 0,5$ м
 $Q = 4,5$ тс

б. Подбор надоблы по прочности
Принимаем безригельное

закрепление при глубине заделки надоблы $h_3 = 4,5$ м

$$\text{Тогда } \Delta = \frac{h_3}{3} = \frac{4,5}{3} = 1,5 \text{ м}$$

$$H + \Delta = 1,9 + 1,5 = 3,4 \text{ м}$$

По верхней части номограммы докум. 00Д2 при $Q = 4,5$ тс и $H + \Delta = 3,4$ м принимаем оболочку Ц56-2^м типа армированная

3. ПОДБОР ЗАКРЕПЛЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛНОГО ШИФРА НАДОБЛЫ

По графику на докум. 00Д7 л.1 при $Q = 4,5$ тс и $H = 1,9$ м находим, что несущая способность якоря того безригельного закрепления глубиной заделки надоблы $h_3 = 4,5$ м обеспечена

Общая длина надоблы

$$L = 488 + 0,2 + h_3 = 2,7 + 0,2 + 4,5 = 7,4 \text{ м}$$

Полный шифр принимаемой надоблы Ц56-7,7-2

Принятую конструктивную схему защиты см. докум. 00ПЗ л.3А

Пример 5

Тип опоры и характеристики ледовых воздействий см.

пример 4

Корчехода нет

Опора установлена на подножники в капаном котловане

Грунт основания глинистый 10 группы

1. Рассматриваем вариант установки надолб в пределах капаного котлована.

Расстановка надолб и подбор их по прочности произведенный в примере 4, остается в силе и для этого примера, так как характеристики ледовых воздействий совпадают.

Приняты:

а. Расстояние в свету между надолбами

$$a = 2,2 \text{ м}; a_2 = 3,5 \text{ м}$$

$$R = 8,1 \text{ м}; n_1 = 14; n_2 = 3$$

б. В качестве надолбы - оболочка Ц56-2^{го} типа армирования

2. Принимаем закрепление с двумя ригелями Р4-А при глубине заложения надолбы 4,5 м

Общая длина надолбы

$$L = 48l + 0,5 \cdot h_2 = 2,0 + 0,5 + 4,5 = 7,0 \text{ м}$$

Полный шифр принимаемой надолбы Ц56-7,2-2

Принятым конструктивную схему защиты см.

ООПЗ л. 31

Пример 6

Тип опоры и характеристики ледовых воздействий см. пример 4
Опора установлена на свайные фундаменты с высокими ростверком /под каждую ногу опоры принят фундамент из 2^х свай С35-2-12-1 с металлическим ростверком/

Грунт основания глинистый группы 10

1. Определение расстановки надолб
- по номограмме док. ООД4 л. 2, построенной для свай С35-2 при $h = 4,9 \text{ м}$; $h_d = 0,5 \text{ м}$; $V = 0,6 \text{ м}^3$ находим $a = 4,6 \text{ м}$, окон чatelyна, с учетом коэффициента 0,8 получаем $a_1 = 0,8 \cdot 4,6 = 3,7 \text{ м}$
при $V_2 = 0,3 \text{ м}^3$ находим $a_2 = 2,4 \text{ м}$; $a_3 = 0,8 \cdot 8,4 = 6,7 \text{ м}$
 - при $C = a_1 + d = 3,7 + 0,56 = 4,3 \text{ м}$
 $R = 4,3 + \frac{1}{2} \sqrt{7,5^2 + 7,5^2} = 9,6 \text{ м}$
 - $S = \frac{3}{2} \pi R = \frac{3}{2} \pi \cdot 9,6 = 45,2 \text{ м}$
 $S_2 = \frac{1}{2} \pi R = \frac{1}{2} \pi \cdot 9,6 = 15,1 \text{ м}$
 - $n_1 = \frac{45,2}{a_1 + d} = \frac{45,2}{3,7 + 0,56} \approx 11$
 $n_2 = \frac{15,1}{a_2 + d} = \frac{15,1}{2,4 + 0,56} = 2$
 - $\lambda_1 = \frac{270^\circ}{11} = 24,5^\circ$
 $\lambda_2 = \frac{90^\circ}{2} = 45^\circ$

3.4071-1390 ООПЗ

Лист
20

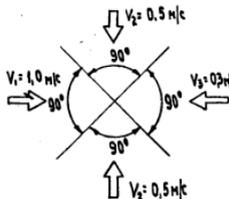
2. В связи с тем, что в данном примере тип опоры, характеристики ледовых воздействий и характеристики грунтов полностью совпадают с примером 4, дальнейшие расчеты не производятся и принимается:

1. надолбы из элементов Ц5Б-2^{го} типа армирования;
2. безригельное закрепление надолбы с глубиной $h_3 = 4,5 м$;
3. общая длина надолбы назначается из условия, чтобы верх надолбы находился над УВЛ примерно на 0,5 м.
 $L = УВЛ + 0,5 + h_3 = 2 + 0,5 + 4,5 = 7,0 м$

Принимаем полный шифр элемента Ц5Б-7,2-2
 Принятую конструктивную схему защиты см. ОПЗ-х 32.

Пример 7

Распределение скоростей движения льда



Опора У330-1,9 с подставкой СБ4
 База опоры $A \times B = 8,94 \times 8,94 м$

$УВЛ = 3,5 м$; $УВВ = 4,0 м$; $Н = 3,5 - 0,3 \times h_d = 3,3 м$
 $h_a = 0,8 м$; $A = 15000 м^2$; $R_b = 45 тс/м^2$
 $V = 1,0 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,5 м/с$
 Корректировка нет

Опора установлена на низкие свайные фундаменты /одна свая
 Ц2-4/2 + к под ногу опоры/
 Грунты основания - глинистые грунты II.

1. Определение расстановки надолб

- а. При $V_1 = 1,0 м/с$; $Н_{оп} = Н - h_{ф} = 3,3 - 0,7 = 2,6 м$
 по графику докум. ООДЗ-15 находим $a \approx 1,35 м < \frac{A}{2}$
 при $V_2 = 0,5 м/с$ и $Н_{оп} = 2,6 м \Rightarrow a_2 = 2,8 м$
 при $V_3 = 0,5 м/с$ и $Н_{оп} = 2,6 м \Rightarrow a_3 = 4,4 м$

Предварительно принимаем одиначные надолбы из оболочек $\phi 0,56 м$.

б. при $c = a + 0,56 = 1,35 + 0,56 = 1,9 м$

$R = 4,9 + \frac{1}{2} \sqrt{2 \cdot 8,94^2} = 8,2 м$

в. $S_1 = S_2 = S_3 = \frac{1}{2} \times 8,2 = 4,1 м$

$\Pi_1 = \frac{12,9}{1,35 + 0,56} \approx 7$

$\Pi_2 = \frac{12,9}{2,8 + 0,56} \approx 4$

$\Pi_3 = \frac{12,9}{4,1 + 0,56} \approx 3$

2. Определение нагрузок на надолбы и их подбор по прочности

- а. По нижней части номограммы при $A = 15000 м^2$; $V_1 = 1,0 м/с$ и $h_d = 0,8 м \Rightarrow Q = 17,8 тс$
- б. подбор надолбы по прочности
 Принимаем закрепление с двумя дополнительными стойками, тогда $\Delta = 0$
 $Н + \Delta = 3,3 м$

По верхней части номограммы докум. ООД2 при $Q = 17,8 тс$ и $Н + \Delta = 3,3 м$ определяем, что прочности одной оболочки Ц5Б /даже третьего типа армирования/ недостаточно.

Рассматриваем два варианта конструктивных решений надолб, исходя из прочности их конструкций.

МШ: А. Данил. Удобрения и вода. Формат А3

Выше 3.407.1-139 Алюмин

1 вариант: спаренные надолбы $\phi 0,56$ м:
для спаренных надолб нагрузка на 1
стойку равна

$$\frac{Q}{2k} = \frac{Q}{2 \cdot 0,8} = \frac{17,8}{2 \cdot 0,8} = 11,1 \text{ тс}$$

При $Q = 11,1$ тс и $H \cdot d = 3,3$ м по верхней части номограммы докум. 00Д2 принимаем оболочку $\phi 56$ второго типа армирования.

2 вариант: Для одиночной надолбы из оболочек $\phi 0,8$ м по нижней части номограммы на листе находим нагрузку на надолбу $Q = 26,5$ тс по верхней части номограммы при $Q = 26,5$ тс и $H \cdot d = 3,3$ принимаем оболочку $\phi 80$, 1^{го} типа армирования.

Принятые выше, исходя из прочности конструкций, надолбы отличаются от принятых в пункте 1 настоящего расчета.

В связи с этим производится пересчет расстановки надолб.

3. Определение окончательной расстановки спаренных надолб из оболочек $\phi 0,56$ м

$$a_1 = 1,35 \text{ м}; a_2 = 2,8 \text{ м}; a_3 = 4,7 \text{ м}$$

Спаренные надолбы устанавливаются по радиусу к центру опоры на линии двух concentрических окружностей. Расстояние между спаренными надолбами $l = 1,2$ м

"с" принимается большей из двух величин

$$c_1 = a + d - l = 1,35 + 0,56 - 1,2 = 0,7 \text{ м}$$

$$c_2 = 3d = 3 \cdot 0,56 = 1,68 \text{ м}$$

$$\text{принимаем } c = 1,68 \text{ м}$$

Радиус внутренней окружности

$$R = 1,68 + \frac{1}{2} \sqrt{2 \cdot 8,94^2} = 8,0 \text{ м}$$

$$S_1 = S_2 = S_3 = \frac{1}{2} \cdot 8,0 = 4,0 \text{ м}$$

$$n_1 = \frac{12,6}{1,35 \cdot 0,56} \approx 7$$

$$\lambda_1 = \frac{90}{7} = 12,9^\circ$$

$$n_2 = \frac{12,6}{2,8 \cdot 0,56} \approx 4$$

$$\lambda_2 = \frac{90}{4} = 22,5^\circ$$

$$n_3 = \frac{12,6}{4,7 \cdot 0,56} \approx 2$$

$$\lambda_3 = \frac{90}{2} = 45^\circ$$

4. Определение окончательной расстановки надолб из оболочек $\phi 80$ м

$$a_1 = 1,35 \text{ м}; a_2 = 2,8 \text{ м}; a_3 = 4,44 \text{ м}$$

"с" принимается большей из двух величин

$$c_1 = a + d = 1,35 + 0,8 = 2,15 \text{ м}$$

$$c_2 = 3d = 3 \cdot 0,8 = 2,4 \text{ м}$$

Принимаем $c = 2,4$ м, при котором

$$R = 2,4 + \frac{1}{2} \sqrt{2 \cdot 8,94^2} = 8,7 \text{ м}$$

$$S_1 = S_2 = S_3 = \frac{1}{2} \cdot 8,7 = 4,35 \text{ м}$$

$$n_1 = \frac{13,66}{1,35 \cdot 0,8} \approx 6,4$$

$$\lambda_1 = \frac{90}{6} = 15^\circ$$

$$n_2 = \frac{13,66}{2,8 \cdot 0,8} \approx 4$$

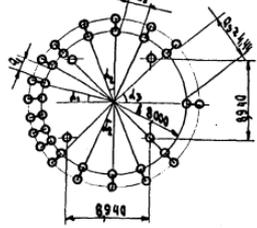
$$\lambda_2 = \frac{90}{4} = 22,5^\circ$$

$$n_3 = \frac{13,66}{4,7 \cdot 0,8} \approx 3$$

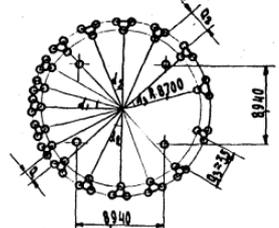
$$\lambda_3 = \frac{90}{3} = 30^\circ$$

Принимаем расстановку с эскизами:

из оболочек $\phi 0,56$ м



из оболочек $\phi 0,8$ м



Серия 3.4071-139 выпуск 0

Изм. №, дата, подпись, ч. листа, всего листов

Для надоб Ц56 принято безригельное закрепление с глубиной заделки надоблы $h_3 = 5.0$ м, тогда полная длина надоблы равна

$$L = \text{УВЛ} + h_3 \cdot 0.7 = 3.5 + 5 \cdot 0.7 = 9.2 \text{ м}$$

Полный шифр надоблы Ц56-9,2м-2 / индекс "м" показывает, что нужны оболочки с металлической деталью в оголовке, необходимой для соединения двух оболочек спаренной надоблы.

Для надобл из оболочек диаметром 0,8 м принимаем закрепление с двумя дополнительными стойками и глубиной заделки надоблы и дополнительных стоек $h_3 = 4.0$ м.

Полная длина надоблы

$$L = \text{УВЛ} + h_3 \cdot 0.5 = 3.5 + 4 \cdot 0.5 = 8.0 \text{ м}$$

Полный шифр надоблы Ц80-8,2-1

Приняв на дополнительную стойку нагрузку $Q \approx \frac{26.5}{3} \approx 9 \text{ тс}$ высота приложения нагрузки к дополнительной стойке $H = 0.2 \text{ м}$

$$\Delta = h_3 / 3 = 4.0 / 3 = 1.3 \text{ м}$$

$$H + \Delta = 1.3 + 0.2 = 1.5 \text{ м}$$

по верхней части номограммы подбираем дополнительную стойку 1^{го} типа армирования.

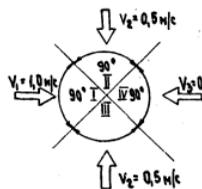
Длина дополнительных стоек

$$L_3 = h_3 \cdot 0.2 = 4 \cdot 0.2 = 4.2 \text{ м}$$

Полный шифр дополнительных стоек Ц56-4,2-1м

Принятые схемы защиты см. 00ПЗ л. 33.

Пример 8



Опора У350-1-9 с подставкой СВ4

База опоры $A \times B = 8.94 \times 8.94 \text{ м}$

$\text{УВЛ} = 3.5 \text{ м}$; $\text{УВВ} = 4.0 \text{ м}$; $H = 3.5 \cdot 0.3 \cdot h = 3.3 \text{ м}$

$h_3 = 0.8 \text{ м}$; $A = 15000 \text{ м}^2$; $R_0 = 45 \text{ тс/м}^2$

$V = 1.0; 0.5 \text{ м/с}; 0.3 \text{ м/с}$

Опора установлена на высокий свайный ростверк / по две сваи $\text{Ц}2-1/2 + \text{К}$ под ногу опоры с металлическим ростверком/

Грунты основания - глинистые 40 групп

г. Определение расстановки надобл

а. По номограмме докум. 00Д4 л. 4 находим

при $V_1 = 1.0 \text{ м/с}$; $h_3 = 0.8 \text{ м}$; $H = 3.3 \text{ м} \rightarrow a_1 = 2.9 \text{ м}$;

с учетом коэффициента $K = 0.8$ для анкерно-

-угловых опор $a_1 = 2.9 \cdot 0.8 = 2.3 \text{ м}$

при $V_2 = 0.5 \text{ м/с}$; $h_3 = 0.8 \text{ м}$; $H = 3.3 \text{ м} \rightarrow a_2 = 5.8 \text{ м}$;

с учетом коэффициента $K = 0.8$;

$a_2 = 5.8 \cdot 0.8 = 4.6 \text{ м}$.

3.4071-139.0 00ПЗ

Лист

23

при $V_1 = 0,3 \text{ м/с}$; $h_1 = 0,8 \text{ м}$; $H = 3,3 \text{ м} \Rightarrow Q_3 = 9,8 \text{ м}$;
с учетом коэффициента Q_8

$$Q_3 = 9,8 \cdot 0,8 = 7,85 \text{ м}$$

Принимаем надолбы из оболочек $\text{Ц}80$

$$Q + d = 2,3 + 0,8 = 3,1 \text{ м} < L/2 = 4,87 \text{ м}$$

В. Принимаем круговую защиту

$$C_1 = Q_1 + d = 3,1 \text{ м}$$

$$C_2 = 3d = 2,4 \text{ м}$$

Принимаем $C = 3,1 \text{ м}$

$$R = 3,1 + 1/2 \sqrt{2 \cdot 8,94^2} = 9,4 \text{ м}$$

В. $S_1 = R/2 = 9,4 = 14,77 \text{ м}$

$$n_1 = \frac{14,77}{3,1} \approx 5$$

Принимаем в секторе I. /см. эскиз/ 5 промежутков между надолбами.

Тогда длина дуги окружности S_1 ; занятой надолбами будет равна $S_1 = 5 \cdot 3,1 = 15,5 \text{ м}$

В секторе IV принимаем 1 промежуток

$$Q_3 + d = 7,85 + 0,8 = 8,7 \text{ м}$$

Устанавливаем в секторе IV надолбы по осям фундаментов под опору, тогда угол $\lambda \approx 57^\circ$ и длина дуги в секторе IV будет равна

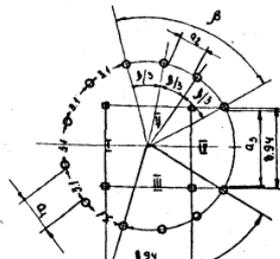
$$S_{IV} = \frac{2R \cdot \lambda}{360} = \frac{2 \cdot 9,4 \cdot 57}{360} = 9,4 \text{ м}$$

Длины дуг в секторах II и III будут равны

$$S_{II} = S_{III} = S_1 - \frac{S_1 + S_{IV}}{2} = 15,5 - \frac{15,5 + 9,4}{2} = 11,1 \text{ м}$$

число промежутков между надолбами в этих секторах будет равно

$$n_2 = \frac{11,1}{4,6 \cdot 0,8} \approx 3,2$$



Принятая схема
расстановки надолб
см. эскиз.

2. Дальнейший расчет производится по аналогии с рассмотренными выше примерами
Нагрузка на надолбу $Q = 26,5 \text{ т}$
Принята надолба $\text{Ц}80$ первого типа армирования.

Принято закрепление с одной дополнительной стойкой.

Глубина заложения надолбы с дополнительной стойкой $h_2 = 5,0 \text{ м}$

Длина надолбы $L = 3,5 + 0,5 + 5,0 = 9,0 \text{ м}$

Полный шифр надолбы $\text{Ц}80-92-1$

Принят в дополнительную стойку нагрузку $Q = \frac{26,5}{2} \approx 13,25 \text{ т}$

По номограмме докум 00Д2 при

$$H + d = 0,2 + 1,7 = 1,9 \text{ м}$$

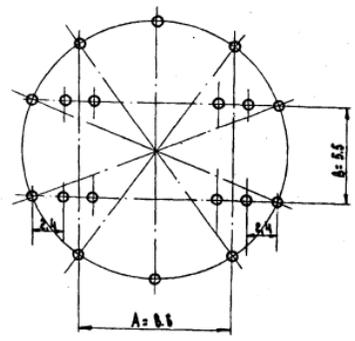
Принята для дополнительной стойки $\text{Ц}56$ второго типа армирования.

Полный шифр дополнительной стойки $\text{Ц}56-52\text{м}-2$

Принятую конструктивную схему защиты см. 00ПЗ л.32

Пример 9

Опора Р2+5 / для ВЛ 500 кв/
 База опоры А=В=8,6×5,5 м
 ЧВЛ=1,8 м; ЧВВ=2,1 м; Н=1,8-0,3-nd=1,5 м;
 hd=0,8 м; А=100 м²; Rc=45 тс/м²; Rb=42,5 тс/м²
 v=0,6 м/с / в любом направлении/
 Опора установлена на фундаментах с высокими свайными ростверками /под одну ногу опоры принят фундамент из двух свай Ц1-4/2+К и металлического ростверка Р2-5Б-30С-4/
 Грунты основания - супеси, группа грунтов 3.



а = 0,4 м

1. Определение расстановки надоблы по формуле $a = \frac{M \cdot H}{k \cdot h \cdot N} \cdot \sqrt{\frac{1.1}{R_c \cdot m_2} + 1.8 \frac{h \cdot N \cdot M^2}{EJ}}$

Принимаем $a = 0,4$ м надоблы из элементов Ц5Б

- В направлении короткой стороны базы опоры $a + d > b = 5,5$ м
- В направлении длинной стороны базы опоры $A = 8,6 \text{ м} > a + d > \frac{A}{2} = 4,3$ м

Надоблы принимаем конструктивно: с короткой стороны по одной надобле на продолжении оси фундаментов; с длинной стороны - две основные надоблы на продолжении осей фундаментов и одну дополнительную по середине стороны опоры на окружности, проходящей через основные надоблы.

2. Так как $R_b > 4,5 \text{ тс/м}^2$ нагрузка на надоблу определяется по формулам (5) и (6)

$$F_{pr} = 0,9 \cdot 42,5 \cdot 0,56 \cdot 0,8 = 45,4 \text{ тс}$$

$$F_{cr} = 0,4 \cdot 0,6 \cdot 0,9 \cdot \sqrt{2 \cdot 100 \cdot 42,5^2} = 31,5 \text{ тс}$$

Принимаем $Q = 31,5$ тс

При ригельной схеме закрепления

$$H + a = H + \gamma_p = 1,5 + 0,5 = 2,1 \text{ м}$$

При $Q = 31,5 \text{ тс}$ и $H + a = 2,1$ м по верхней части номограммы докум. 00Д2 находим, что прочность и обволакивание Ц5Б / даже третьего типа армирования / недостаточно
 Принятую схему защиты 00П3 л. 34

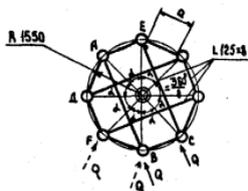
Сводка 3.407.1-139.0 АЗСН.00П3

МАН. №. проект. П.00П3. и форма АЗСН.00П3

Пример 14

Железобетонная опора ПБ40-4
 на стойке СК-4
 $УВА = 3,0 м; УВВ = 4,0 м; Н = 3,0 - 0,3 \cdot n_d = 2,9 м;$
 $n_d = 0,7 м; A = 1000 м^2; R_s = 45 тс/м^2$
 $v = 0,5 м/с$ / в любом направлении/
 Грунты основания - глинистые грунты
 14 группы.

Принимаем защиту с помощью в надобл, установленных на расстоянии $3d$ от опоры. Учитывая значительную величину ледового воздействия и большую высоту приложения нагрузки надоблы, паверку соединяем с помощью уголкового связей, включающих все в надобл в работу.



Нагрузку на одну надоблу определяем по номограмме докум. 00Д2. Определяющим в рассматриваемом случае является прорезание льда, $Q = 18 тс$

При расчете связевой решетки принимаются следующие предпосылки:

1. Прорезание льдины возможно одновременно на двух надоблах, образующих сторону "восьмиугольника". При этом общая нагрузка на "систему" равна $2Q = 36 тс$.

2. Рассматриваются два направления движения льда:

- Вдоль "длинных" связей;
- под углом 45° к "длинным связям" / см. эскиз/

3. При расчете решетки учитывается разрушающее действие надобл, через которые передается нагрузка.

Расчет решетки

1. При нагрузках вдоль длинных связей сжимающее усилие в элементе АВ.

$$N_{AB} = \frac{3}{4} Q = 13,5 тс$$

Нагрузка, передающаяся от угла "А" равна $\frac{1}{2} Q = 9 тс$

тогда растягивающие усилия в элементах АЕ и АД равны $N_{AE} = 12,7 тс$ Растяжимое длинной связи $9 тс$

$$N_{AE} = 9 тс$$

2. При расчете на действие нагрузок под углом 45° к длинным связям надобла воспринимает нагрузку $\frac{1}{4} Q = 4,5 тс$

В узел "В" передается нагрузка $\frac{3}{4} Q = 13,5 тс$ Сжимающие усилия в элементах АВ и ВС равны

$$N_{AB} = N_{BC} = \frac{3}{4} Q = 13,5 тс$$

Принимаем связи из уголков $L100 \times 7$

$$F = 13,8 см^2; z_{min} = 1,98 см$$

Для сжатого "длинного" элемента $N = 13,5 тс; E_0 = 230 см.$

$$\lambda = \frac{230}{1,98} = 116 \Rightarrow \varphi = 0,5$$

$$\sigma = \frac{13500}{0,5 \cdot 13,8} = 495 тс < 2300 кгс/см^2$$

Серия 3.407.1-139 Выходя

Инв. № подл. Подпись и дата. Выходя

Растянутый элемент рассматриваем по площади нетто, с учетом подрезки одной полки, утрачиваемой в пропоррных сечениях для исключения возникновения в элементах изгибающих моментов в результате возможных перемещений одной из наделб.

$$F_n = 13,8 \cdot 0,7 \cdot 8 = 8,2 \text{ см}^2$$

Усилие в растянутом элементе $N = 12,7 \text{ тс}$

$$\sigma = \frac{12700}{8,2} = 1549 \text{ кгс/см}^2 < 2300 \text{ кгс/см}^2$$

Принимаем безригельное закрепление наделбы с глубиной заделки стойки $h' = 4,0 \text{ м}$

3. Подбор наделбы по прочности
Рассматривается два случая ледового воздействия

а. Ледина подходит при ЧВЛ

б. Ледина подходит по середине высоты наделбы в этом случае
Приблизенно момент в наделбе в обоих случаях равен:

$$M = \frac{Q}{4} (h + a)$$

Таким образом, расчет наделб может быть (с запасом) произведен по верхней части номограммы докум. 00Д2 при $\frac{Q}{4} = 4,5 \text{ тс}$ и $h + a = 2,8 + 4,0/2 = 4,1 \text{ м}$ подбираем элемент ц 5б первого типа армирования.

Длина наделбы равна $488 + 0,2 \cdot h' = 4,0 + 0,2 \cdot 4,0 = 8,2 \text{ м}$
Полный шифр наделба ц 5б-8,2м-1
Принятую схему защиты см. 00ПЗ л. 35

Серия 3.407.1-139 выгусто

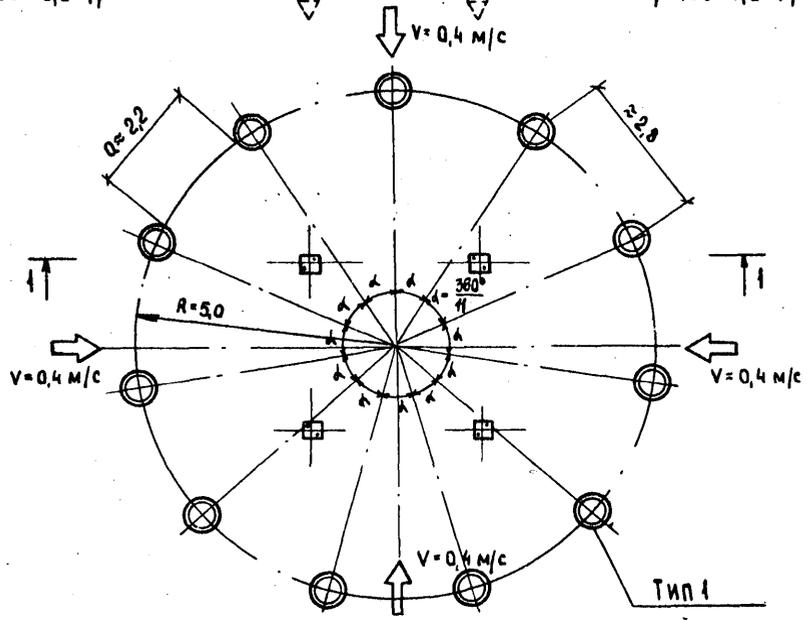
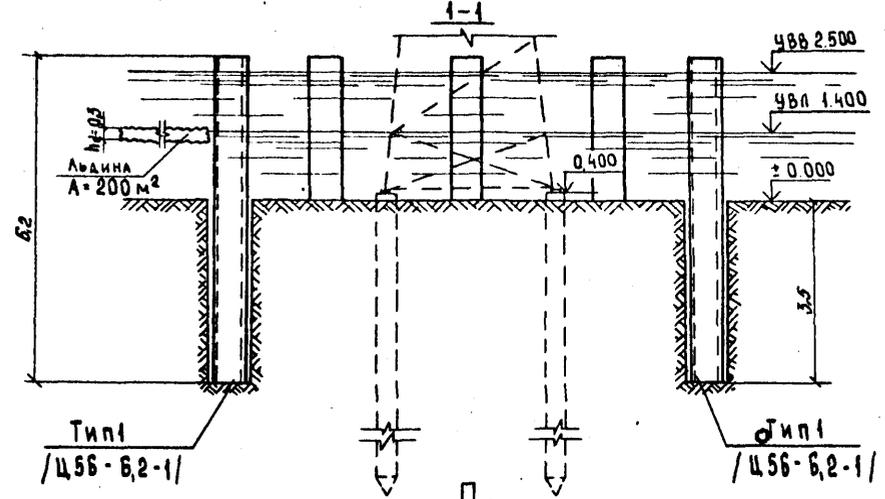
Иск. Ледов. Подбор и фото. 23.08.1962

3.407.1-139.0 00ПЗ

лист
28

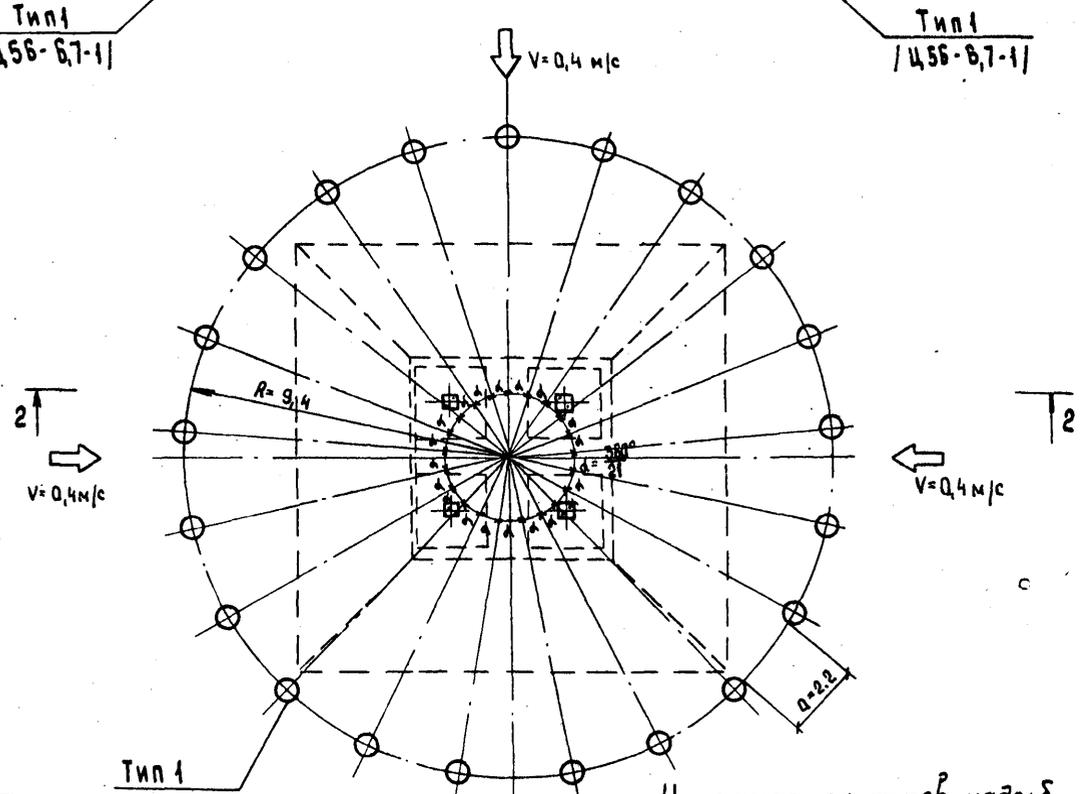
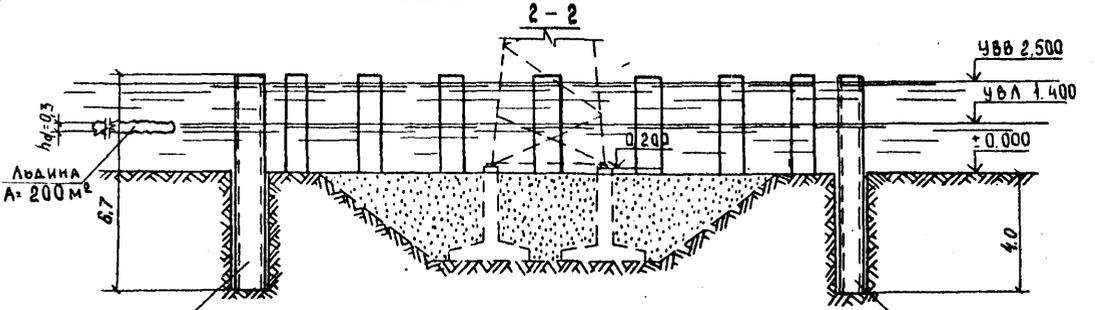
К ПРИМЕРУ 1

СХЕМА ЗАЩИТЫ ОПОРЫ П 110-4+4 НА НИЗКИХ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТАХ



К ПРИМЕРУ 2

СХЕМА ЗАЩИТЫ ОПОРЫ П 110-4+4 НА ГРИБОВИДНЫХ ПОДНОЖИИ КАК ВАРИАНТ УСТАНОВКИ НАДОЛБ ЗА ПРЕДЕЛАМИ КОПАНОГО КОТЛОВАНА



Наименование типов надобл см. докум. 00Д1 л.1÷3.

Пример	Тип надобл	Кол. шт	Расход материалов			Примечание
			Бетон, м³	Сталь кг		
1	1	11	8,03	—	1629,1	
2	1	29	17,38	—	4593,6	

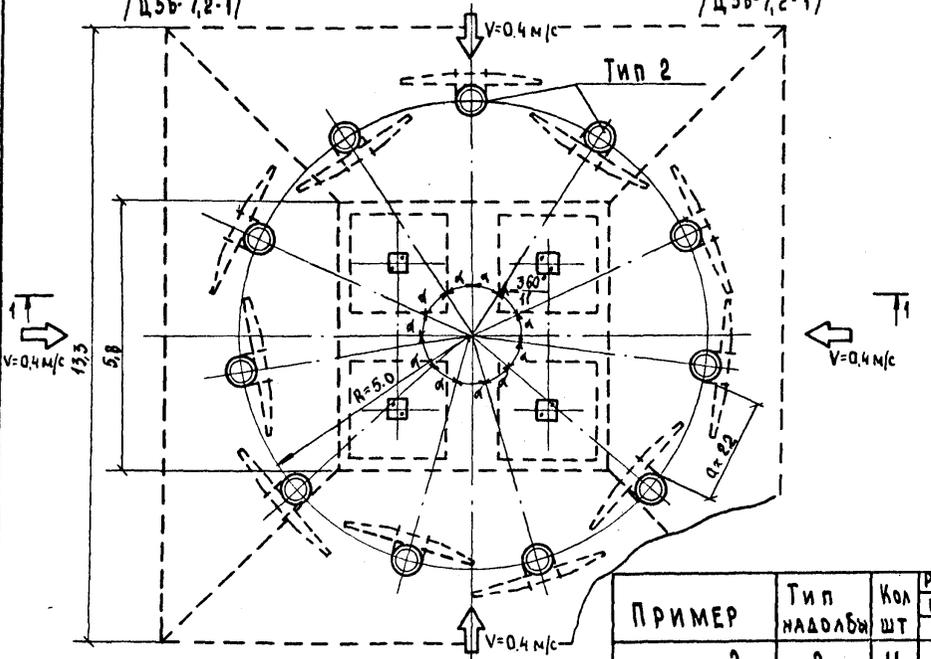
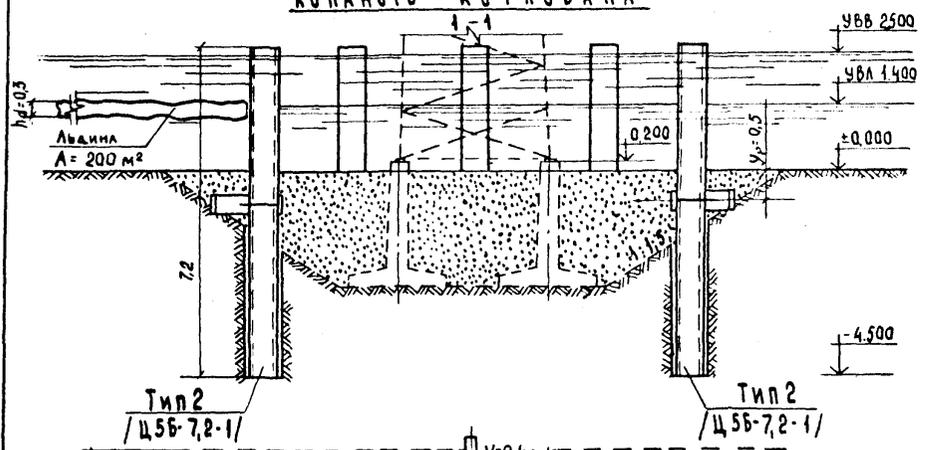
3.407.1-139.0 00ПЗ

Серия 3.407.1-139 выпуск 0

Имя: И.И. Подпись и дата: 30.01.2012

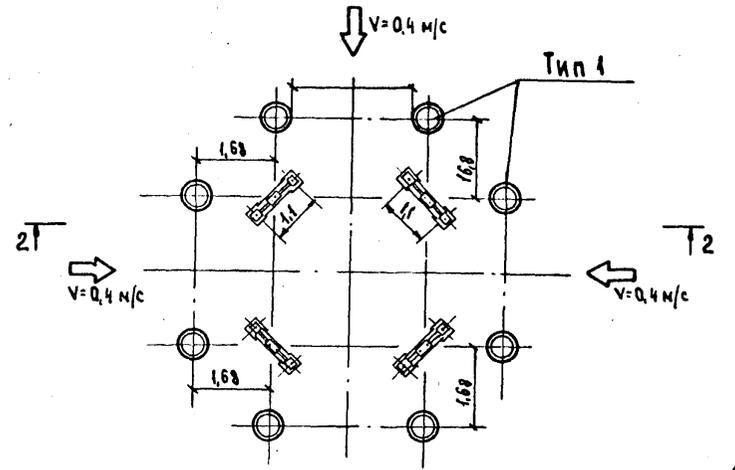
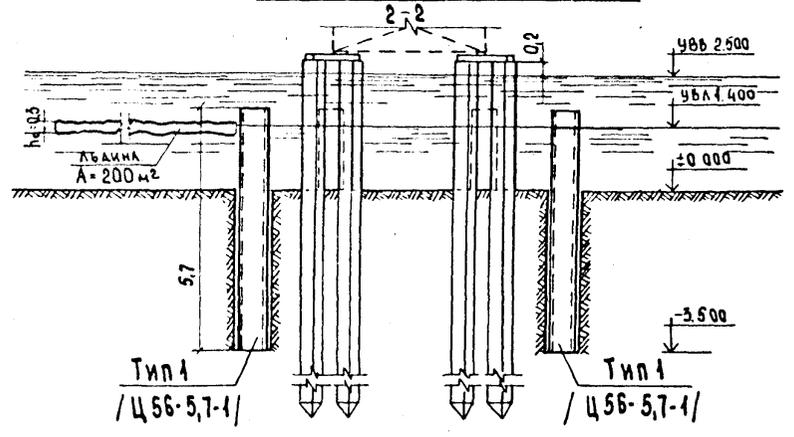
К ПРИМЕРУ 2

СХЕМА ЗАЩИТЫ ОПОРЫ П 110-4*4 НА ГРИБОВИДНЫХ ПОДНОЖНИКАХ. ВАРИАНТ УСТАНОВКИ НАДОЛБ В ПРЕДЕЛАХ КОПАНОГО КОТЛОВАНА



К ПРИМЕРУ 3

СХЕМА ЗАЩИТЫ ОПОРЫ П 110-4*4 НА ВЫСОКОМ СВАЙНОМ ФУНДАМЕНТЕ



Номенклатура типов надобл см. докум. 00Д1 л.1:3

ПРИМЕР	Тип надобл	Кол. шт	РАСХОД МАТЕРИАЛА БЕТОН, М ³		СТАЛЬ КГ	ПРИМЕЧАНИЕ
			В 40	В 25		
2	2	11	9,35	2,2	2428,8	
3	1	8	5,36	—	1093,6	

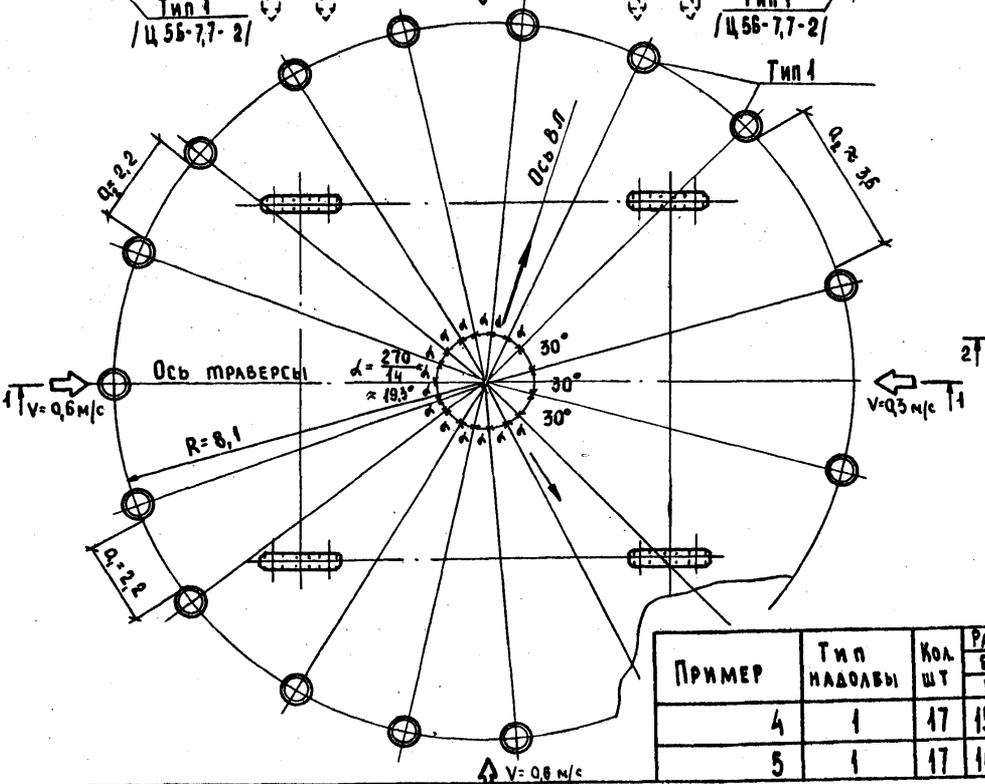
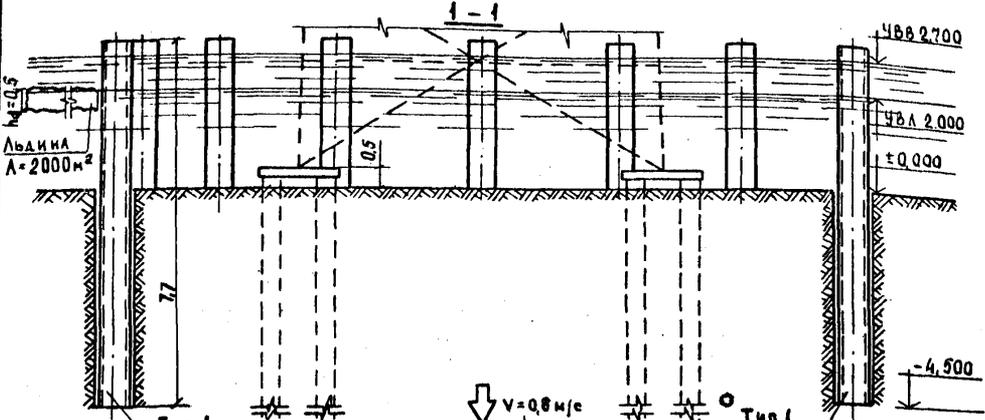
3.407.1-139.0 00ПЗ

Лист	30
------	----

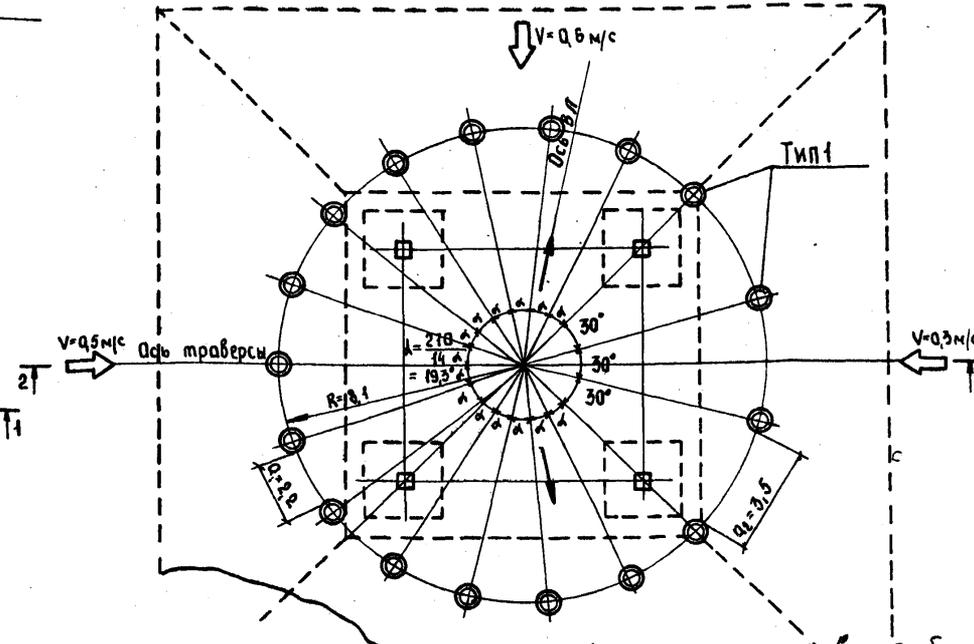
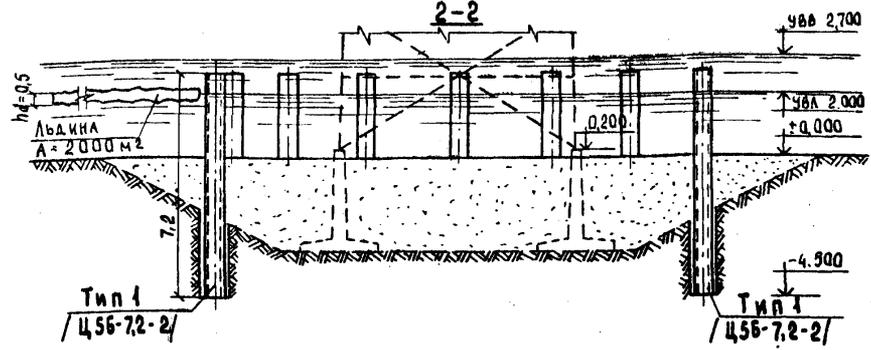
Серия 3.407.1-139 88/105КО

И.Е. П. под. Л. П. и др. 13.01.88

К ПРИМЕРУ 4
 СХЕМА ЗАЩИТЫ ОПОРЫ У 110-2+4 на низком свайном
 РОСТВЕРКЕ



К ПРИМЕРУ 5
 СХЕМА ЗАЩИТЫ ОПОРЫ У 110-2+4 на грибовидных
 ПОДНОЖНИКАХ. НАДОЛБЫ УСТАНОВЛЕНЫ В ПРЕДЕЛАХ КОПАНОГО
 КОТЛОВАНА



Номенклатуру типов наболб
 см. док. 00Д1 л1:3

ПРИМЕР	ТИП НАДОЛБЫ	КОЛ. ШТ.	РАСХОД МАТЕРИАЛОВ		ПРИМЕЧАНИЕ
			БЕТОН, м³ ВАО	В ББ	
4	1	17	15,47	—	5332,9
5	1	17	14,45	—	4992,9

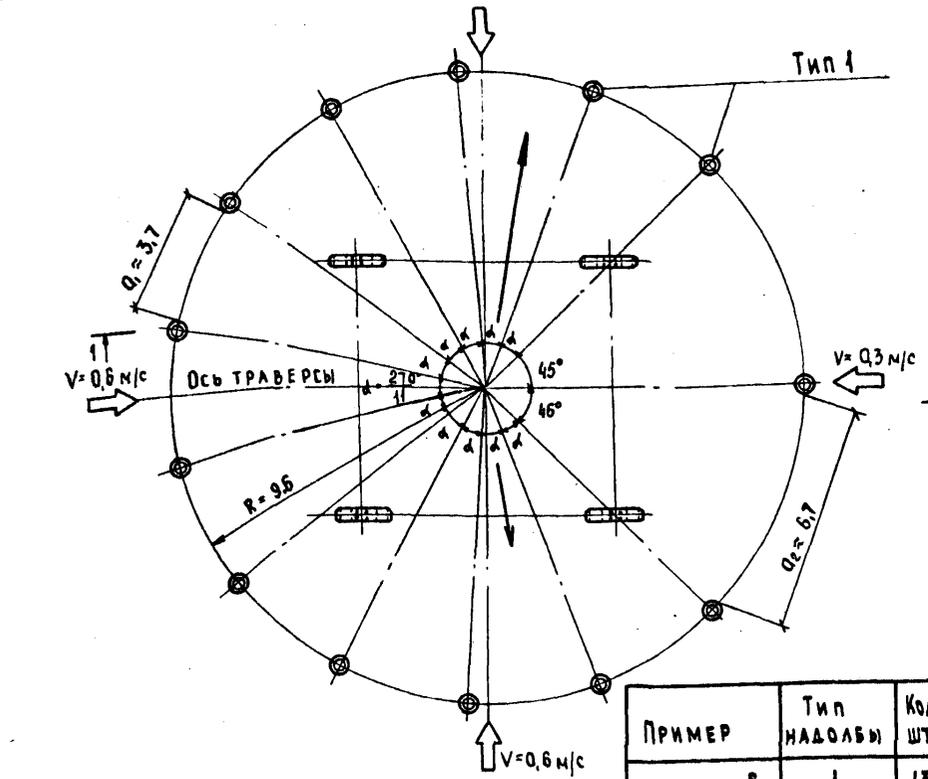
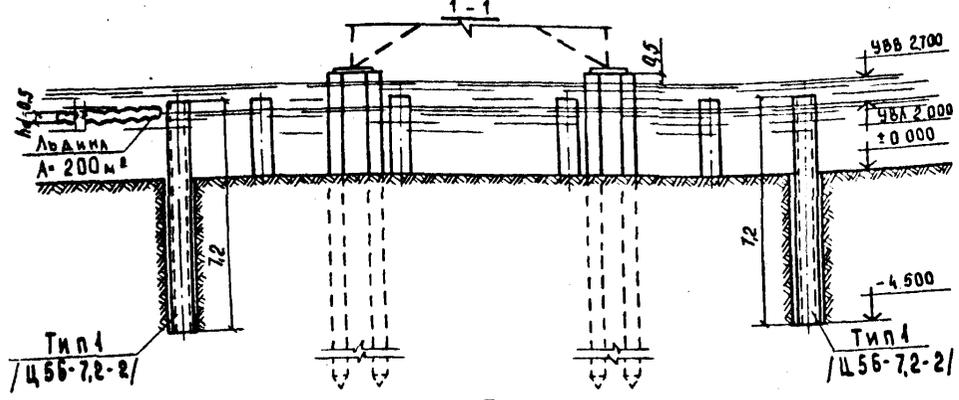
3.4071-139.0 00П3

Серия 3.4071-139 Балласта

И.К.Н. подл. Подпись и дата Взам инв.№

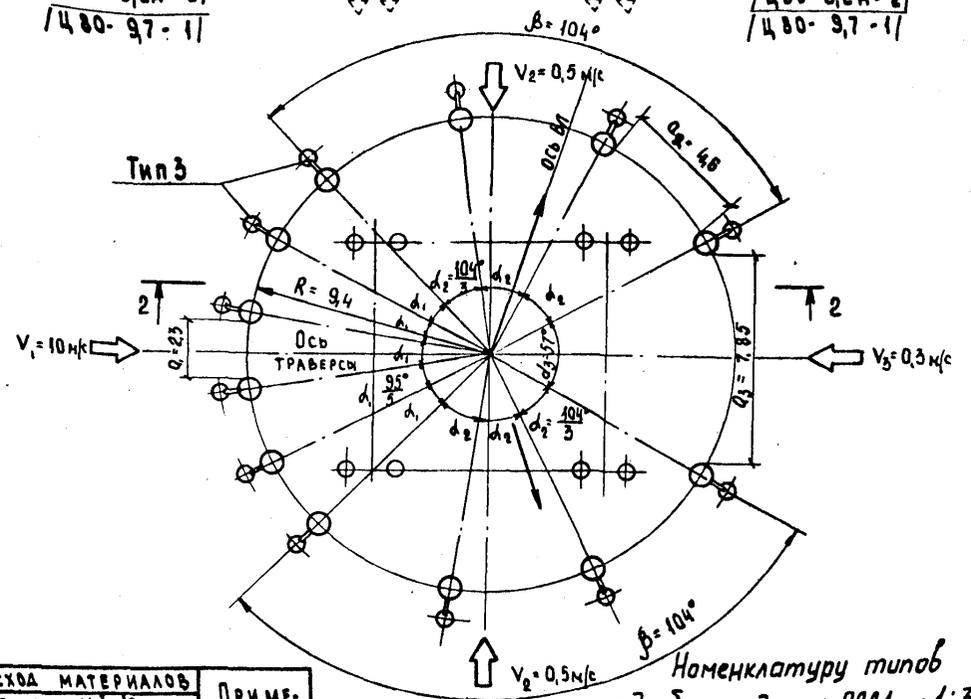
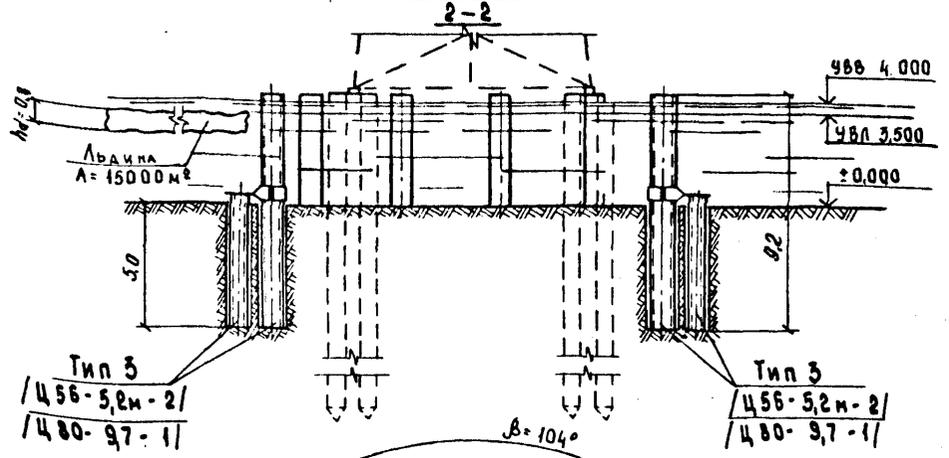
К ПРИМЕРУ 6

СХЕМА ЗАЩИТЫ ОПОРЫ Ч110-2*4 НА ВЫСОКОМ СВАЙНОМ РОСТВЕРКЕ



К ПРИМЕРУ 8

СХЕМА ЗАЩИТЫ ОПОРЫ Ч330-1*9 НА ВЫСОКОМ СВАЙНОМ РОСТВЕРКЕ



ПРИМЕР	ТИП НАДОЛБЫ	КОЛ. ШТ.	РАСХОД МАТЕРИАЛОВ		ПРИМЕЧАНИЕ
			БЕТОН, м³	СТАЛЬ, кг	
6	1	13	11,06	—	3818,1
8	3	12	28,44	—	13430,3

Номенклатуру типов надолб см. докум. 00Д1 л:3

3.407.1-139.0 00ПЗ

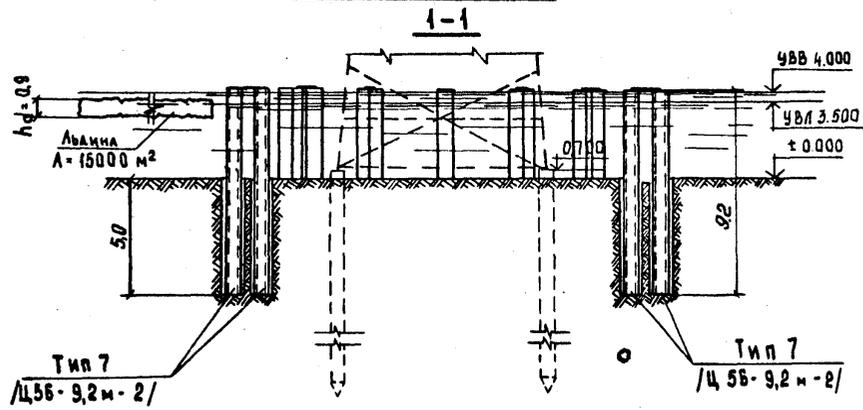
Лист 32

Серия 3.407.1-139 Высота

Имя, № подл., Подпись и дата, Взам. инв. №

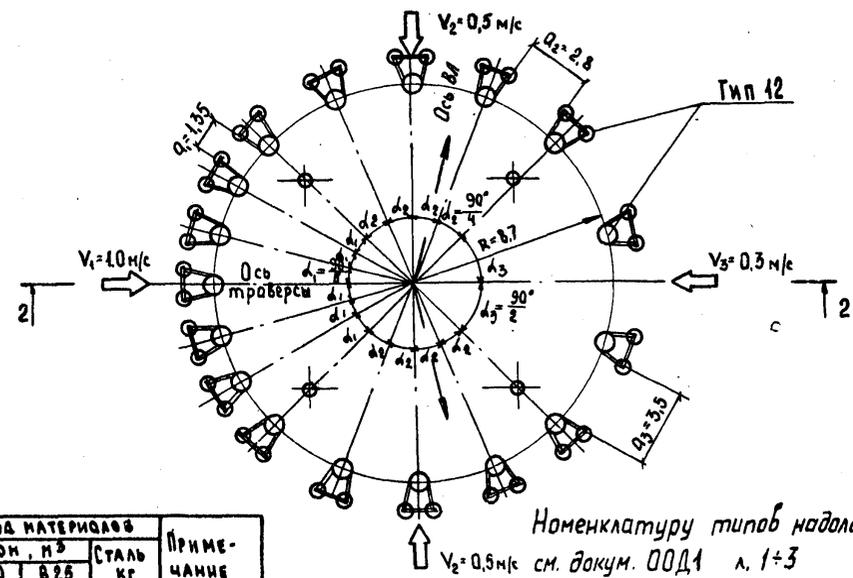
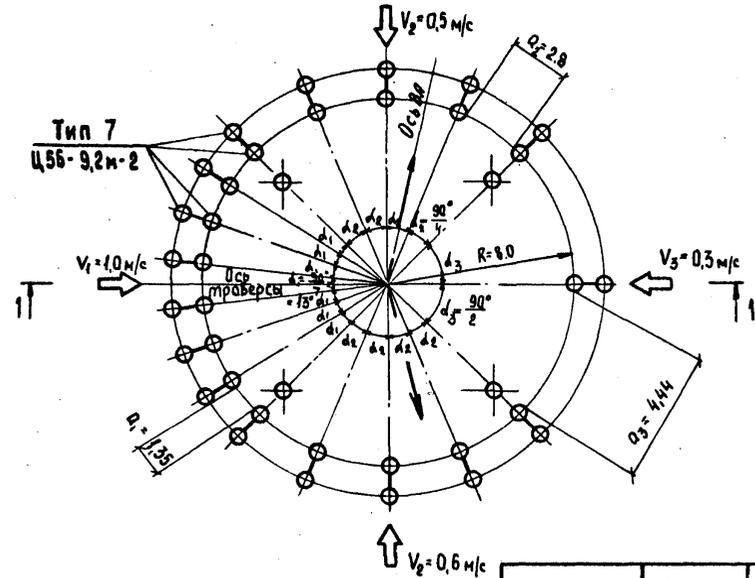
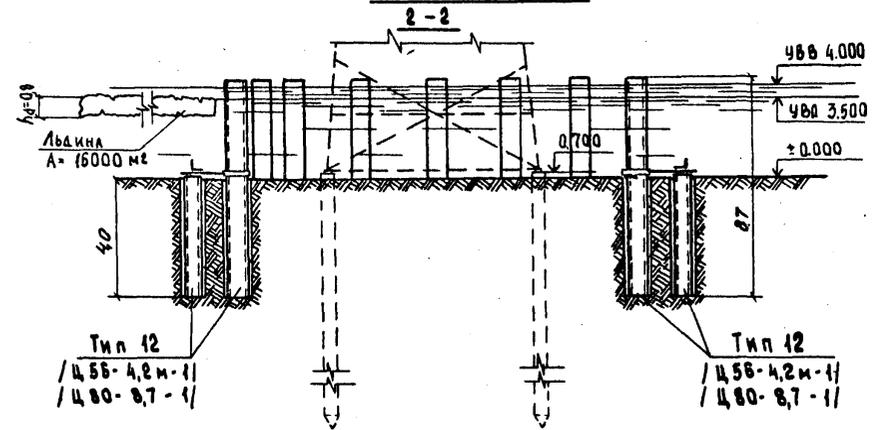
К ПРИМЕРУ 7

СХЕМА ЗАЩИТЫ ОПОРЫ У 330-1-9 НА НИЗКИХ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТАХ. ВАРИАНТ СПАРЕННЫХ НАДБОЕ ИЗ ЭЛЕМЕНТОВ Ц 56.



К ПРИМЕРУ 7'

СХЕМА ЗАЩИТЫ ОПОРЫ У 330-1-9 НА НИЗКИХ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТАХ. ВАРИАНТ ОДИНОЧНЫХ НАДБОЕ ИЗ ЭЛЕМЕНТОВ Ц 80.



Номенклатура типов надбое
 $V_2 = 0.5 \text{ м/с}$ см. докум. 00Д1 л. 1-3

ПРИМЕР	ТИП НАДБОЕ	КОЛ. ШТ	РАСХОД МАТЕРИАЛОВ		ПРИМЕЧАНИЕ
			БЕТОН, М ³ В 40	В 25	
7	7	17	36,72	—	13557,5
7'	12	17	35,19	—	18946,5

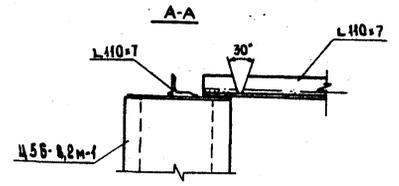
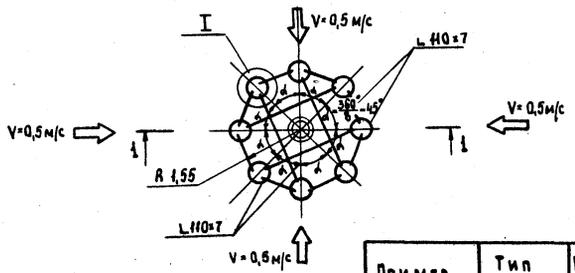
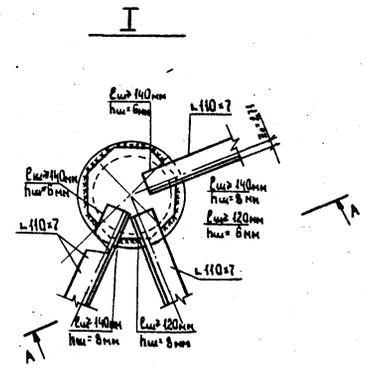
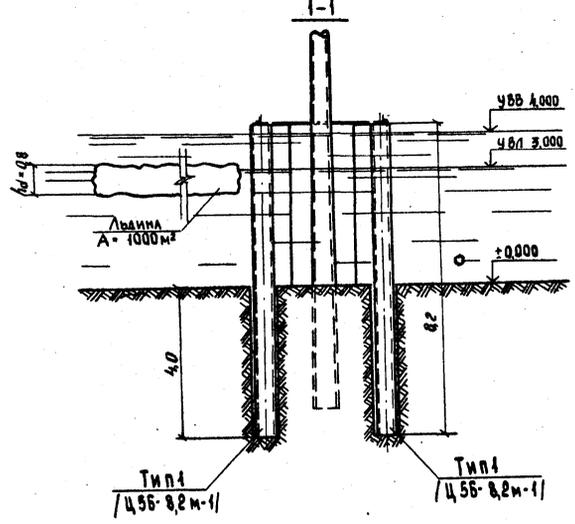
3.407.1-139.0 00ПЗ

Серия 3.407.1-139 выпуск 0

Имя, № подл., Покрытие и форма ВЗЛОК ШИЛКА

Серия 3.407.1-139 Выпуск 0

К примеру 11
Схема защиты опоры ПБ 110-8 с помощью наделов
усиленных связей наверху



Номенклатуру типов наделов
 см. докум. 00Д1 л. 1÷3.

ПРИМЕР	ТИП МАДАВЫ	КОЛ ШТ	РАСХОД МАТЕРИАЛОВ		ПРИМЕ- ЧАНИЕ
			БЕТОН, м³	СТАЛЬ, кг	
11	1	8	7,76	-	1863,6

3.407.1-139.0 00ПЗ Лист 35

5. Рекомендуемые конструкции специальных фундаментов не требующих защиты.

Специальные фундаменты предназначены для закрепления специальных опор, устанавливаемых на поймах с тяжелым режимом ледового воздействия. Для указанных условий целесообразно применение линейных унифицированных опор и оптимальным следует считать применение специальных повышенных линейных опор, позволяющих сократить количество устанавливаемых на пойме специальных фундаментов, которые чрезвычайно материалоемки из-за необходимости противостоять ледовому воздействию.

Конструкция специальных фундаментов зависит от множества параметров, определяемых как спецификой пойменных условий (глубина поймы, характеристики ледового и волнового воздействия и т.д), так и множеством сочетаний грунтовых условий и нагрузок (в основном от нестандартных специальных опор), а также многообразием конструкций узлов и их соединения с фундаментом. Таким образом, практически не представляется возможным разработка готовой номенклатуры типовых специальных фундаментов.

В настоящей разделе даны принципы конструирования специальных фундаментов и примеры их конструктивных

решений. Конструкции специальных фундаментов имеют малый фронт по направлению волнового воздействия, в связи с чем эти конструкции на волновое воздействие не рассчитываются. В отдельных случаях, на пример, применение банкетов, расчет и конструирование их защиты производится в конкретных проектах как для земляного полотна железных и автомобильных дорог.

Защита основания специальных фундаментов от местного размыва также решается в конкретных проектах в соответствии с действующими нормативными документами на проектирование оснований и фундаментов опор линий электропередачи.

В зависимости от применяемых материалов и элементов, способов производства работ по устройству фундаментов, типа опор и величины нагрузок, передающихся на фундаменты как от опоры, так и от ледового воздействия, глубины поймы и характеристик грунтов в местах установки опор, рекомендуемые типы конструкций специальных фундаментов можно условно разделить на 4 типа:

1. Фундаменты из свай-оболочек и металлических труб большого диаметра;
2. Сборно-монолитные фундаменты;

Серия 3.407.1-139 выгнано

Мин. № подл. Подпись и дата

- 3. МОНОЛИТНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ;
- 4. ФУНДАМЕНТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УНИФИЦИРОВАННЫХ ФУНДАМЕНТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЛИНЕЙНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
- 5.1. ФУНДАМЕНТЫ ИЗ СВАЙ-ОБОЛОЧЕК И МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ТРУБ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА

Такие конструкции представляются наиболее перспективными в условиях поимы из-за своей индустриальности, высокой несущей способности и малой материалоемкости; с их применением минимально нарушается поверхностный слой грунта, что снижает вероятность местного размыва и, кроме того, как конструкции глубокого заложения, они могут быть применены даже в случаях прогнозируемого значительного местного или общего размыва. В зависимости от способа их установки в грунт, такие конструкции могут быть подразделены на:

- погружаемые в грунт как сваи;
 - устанавливаемые в цилиндрический котлован;
 - закрепляемые с применением стандартных забивных свай или подожников
- В зависимости от конструктивной схемы фундаменты могут быть подразделены на три типа:

- а) одиночные оболочки или кусты оболочек /труб/ (см. рис. 1 ООПЗ л. 38.
- б) одноствечные конструкции, единые под опоры /см. рис. 2, 3 ООПЗ л. 38, 39.

В зависимости от уровня левого и основного воздействия оболочки /трубы/ могут быть выполнены с заполнением полости бетоном класса В15-В20 и установкой дополнительного армокаркаса или палыи, а также с частичным заполнением по высоте или заполнением различными по высоте материалами /песок-бетон/.

Одиночные оболочки /трубы/ (см. рис. 1) могут быть соединены по верху жесткими связями для перераспределения

леговых нагрузок на все оболочки.
 Одноствечные фундаменты /см. рис. 2, 3, 4/ в верхней части оболочки трубы могут быть выполнены с консолями /площадками/ для установки опор /обычно узкобазных унифицированных/ нижняя часть стойки может быть закреплена в сверленном котловане /рис. 2/, или на кустах забивных свай с металлическим /рис. 3/, или железобетонным ростверком /рис. 4/, а также на грибовидных подожниках.

5.2. СБОРНО-МОНОЛИТНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

Такие конструкции, в отличие от полностью монолитных, позволяют сократить объем нежелательных в условиях строительства ВЛ монолитных работ, сократить трудоемкость и сроки строительства переходов, что особенно важно, т.к. именно сооружение фундаментов на почвах обычно определяет сроки ввода ВЛ в целом.

Сборно-монолитные фундаменты могут быть выполнены как на естественном, так и свайном основании, как с заглубленным, так и не заглубленным в грунт свайным ростверком / в последнем случае уменьшается объем земляных работ и вероятность местного размыва грунта/.

В зависимости от конструктивной схемы фундаменты могут быть решены в виде:

- а) отдельных блоков под каждую ногу опоры /см. рис. 5, б, ООПЗ л. 40, 41/
- б) спаренных блоков под две ноги опоры /см. рис. 7, ООПЗ л. 42/
- в) единого сплошного фундамента под опоры /см. рис. 8-11, ООПЗ л. 43-46/

5.2.1. Фундаменты в виде отдельных блоков под ногу опоры

могут быть выполнены, например, в виде:
 — кустов свай со сборным железобетонным ростверком, жестко или шарнирно соединенным со сваями /см. рис. 5/ ✗ в последнем случае плита ростверка может быть выполнена минималь-

Серия 3.4071-139 Выход

Имя, Фамилия, Подпись и дата

ТИП 1. ФУНДАМЕНТЫ ИЗ СВАЙ-ОБОЛОЧЕК И МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ТРУБ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА

Рис. 1. Одноочные оболочки или трубы под ногу опоры

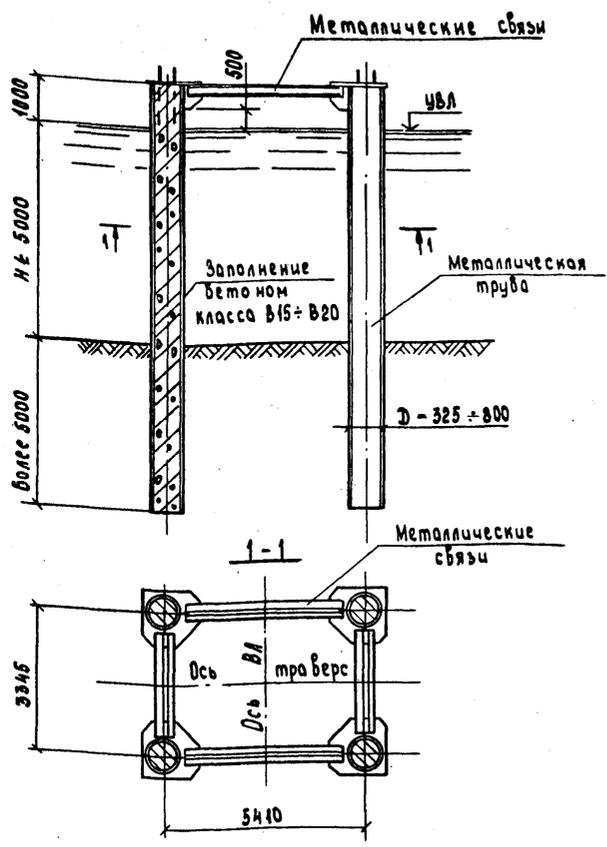
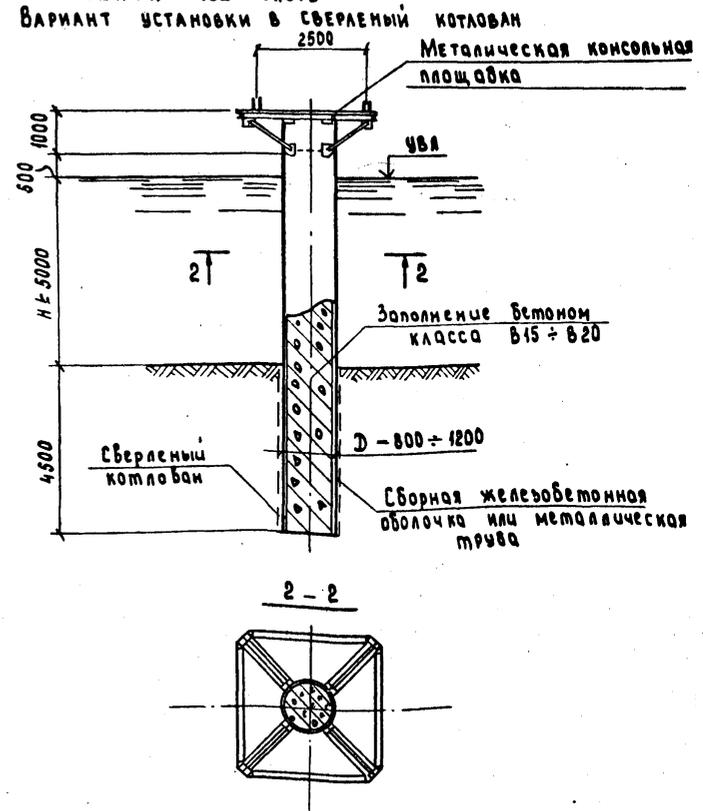


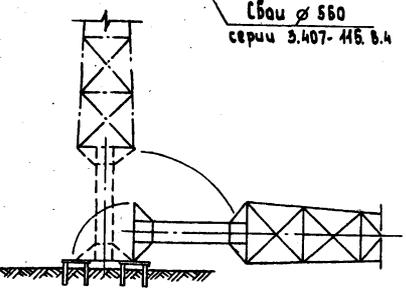
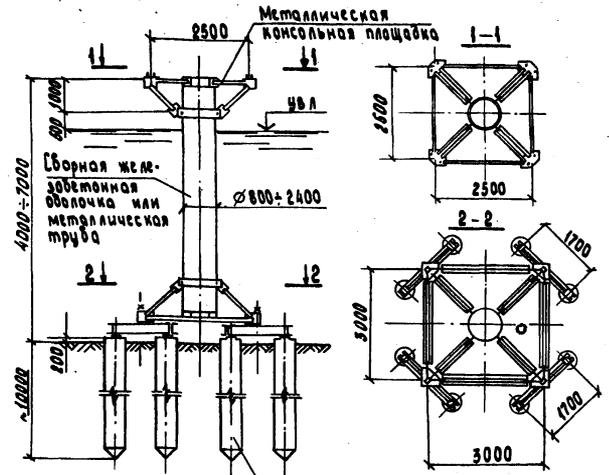
Рис. 2. Одноствечная конструкция, единая под опоры.



Серия 3.407.1-139.0

Лист 38

ТИП 1. Фундаменты из свай-оболочек и металлических труб большого диаметра



Рекомендуемая схема подъема опоры
 Рис. 3. Одностваяная конструкция, единая под опору.
 Вариант установки на металлический свайный ростверк.

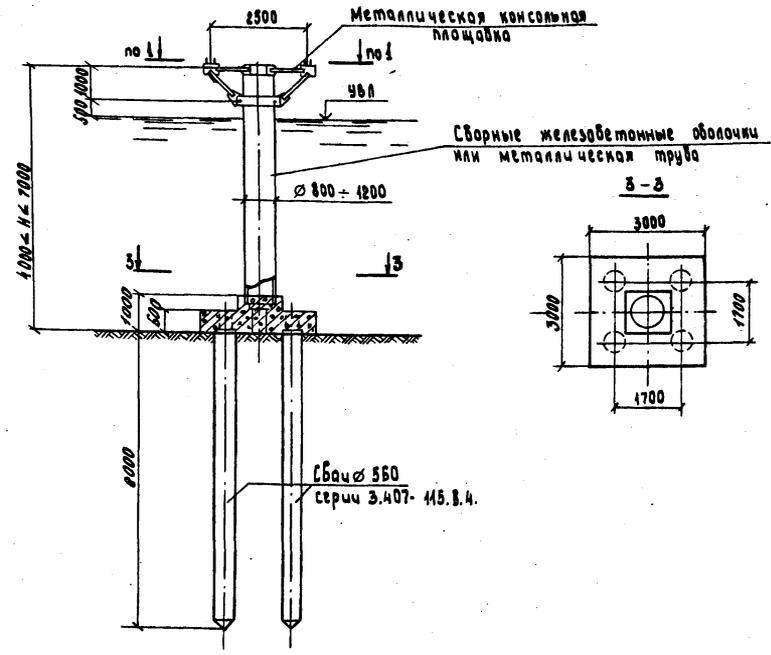


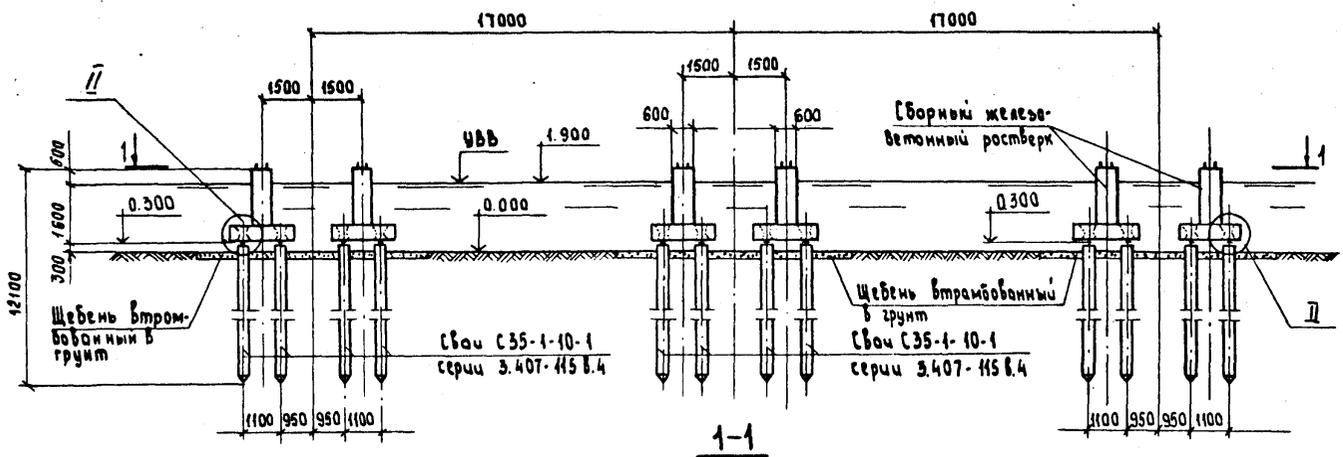
Рис. 4. Одностваяная конструкция, единая под опору.
 Вариант установки на монолитный железобетонный ростверк.

Серия 3.407.1-139 В.И.С.О

Инж. № подл. Полюшко и Зотов В.А.С.И.С.О

Тип 2. Сборно-монолитные фундаменты

Серия 3.407.1-139 выпуск 0



Настоящий пример конструктивного решения фундаментов разработан в приближе к условиям перехода ВА220 кв/р.Уса/ для почвы глубиной 4,9м; V= 0,5м/сек; $h_d = 0,9м$.

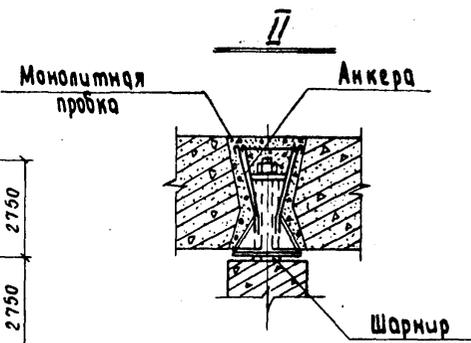
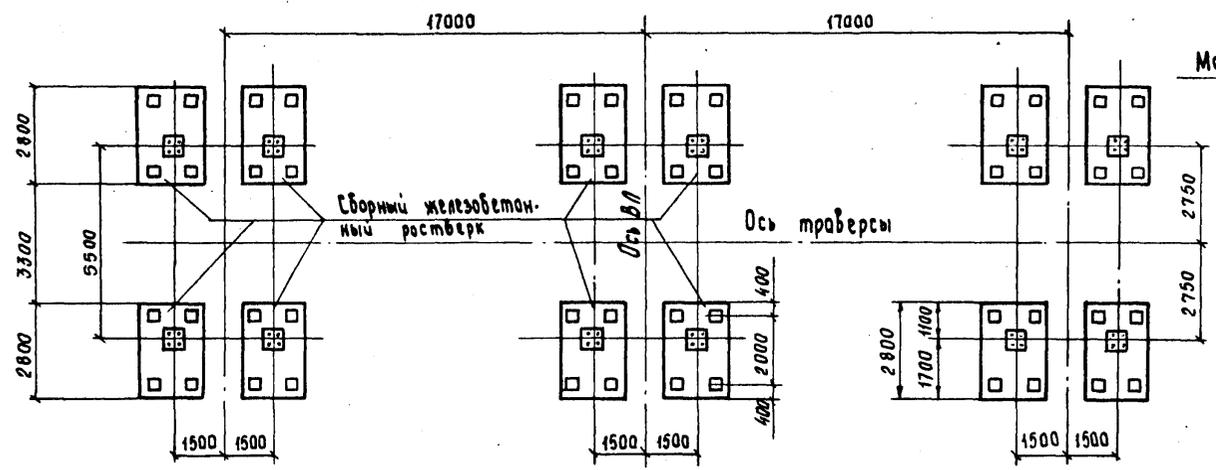
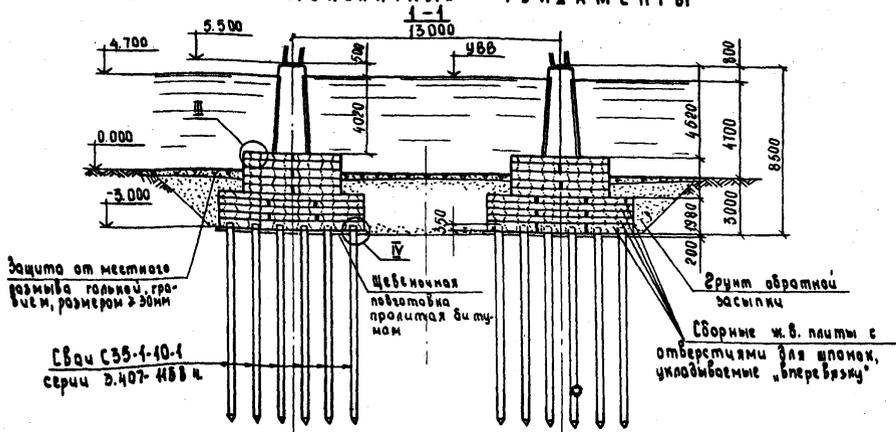


Рис. 5. Отдельные блоки под каждую ногу опоры
 ВАРИАНТ ФУНДАМЕНТА СО СБОРНЫМ Ж.Б. РОСТВЕРКОМ
 /НА ПРИМЕРЕ КОНСТРУКЦИИ РАЗРАБОТАННЫХ ПОД
 КОНЦЕВЫЕ ОПОРЫ ПЕРЕХОДА/

ТИП 2. СБОРНО-МОНОИТНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ



1. Настоящий пример конструктивного решения фундаментов разработан в привязке к условиям перехода ВА 220кВ /р.Уса/, для поймы со следующими гидрологическими условиями
 $УВВ = УВЛ = 4,7\text{ м}$; $У = 1,0\text{ м/сек}$;
 $Г\text{ льда} = 10000\text{ м}^2$; $h\text{ льда} = 1,1\text{ м}$; $h_d = 1,1\text{ м}$

План расположения фундаментов

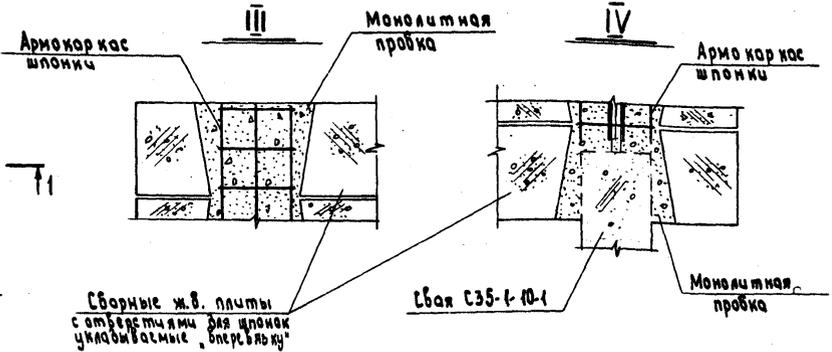
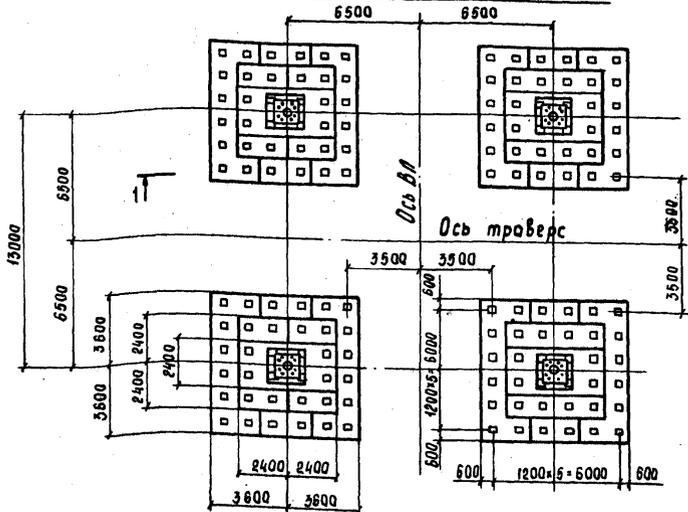


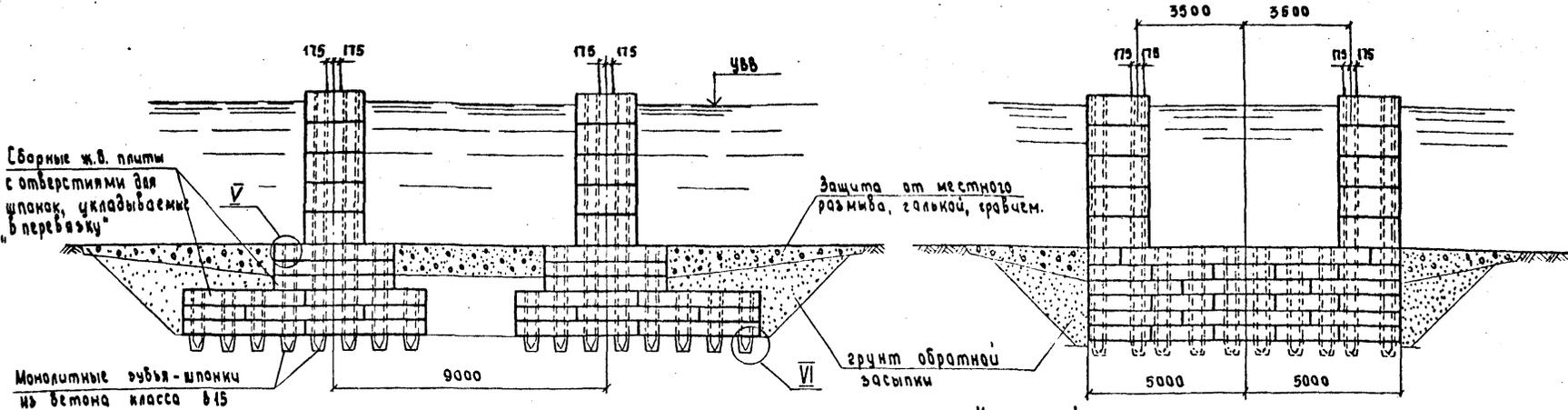
Рис. 6. Отдельные блоки под каждую ногу опоры. Вариант фундамента со сборными плитами в основании.

Серия 3.407.1-139 Выпуск 10

Лист № 41. Подпись и дата 1930 г. ин. № 2

Тип 2. Сборно-монолитные фундаменты

Серия 3.407.1-139 выпуск 0



План установки фундаментов

Настоящий пример разработан в привязке к условиям перехода ВЛ 1150 кв / Эжибастуз-Барнаул, для поймы со следующими гидрологическими условиями УВБ-3,9м; УВЛ-3,4м; V=1,0 м/сек; A=1000 м²; hd=0,9 м.

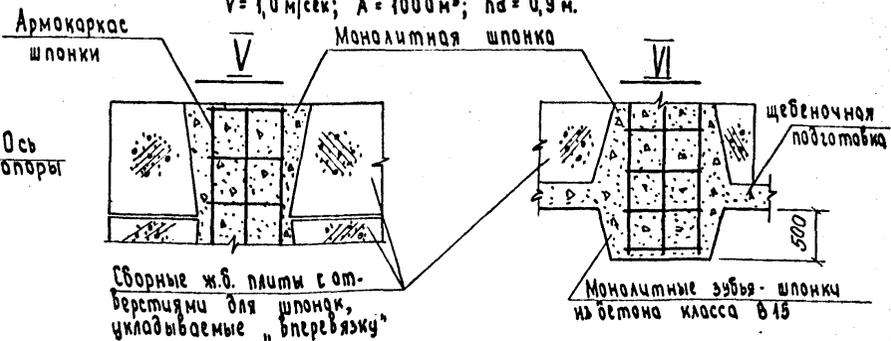
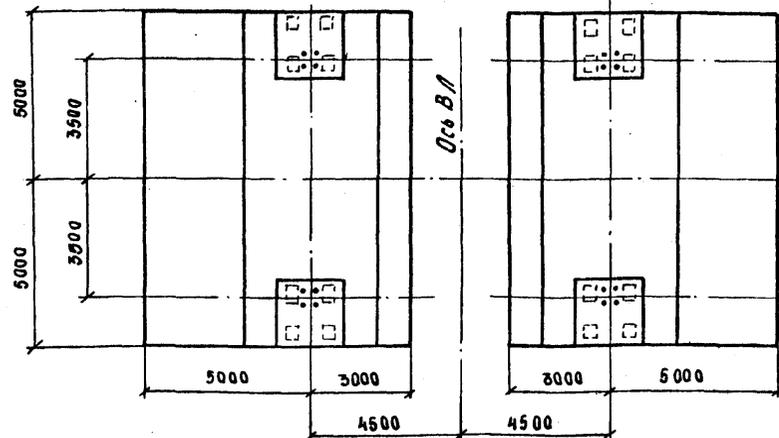
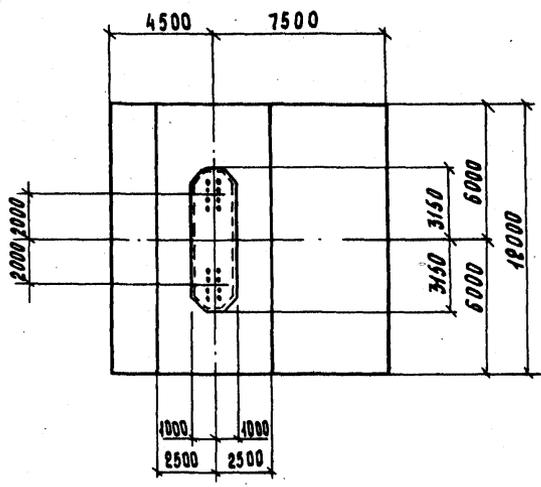
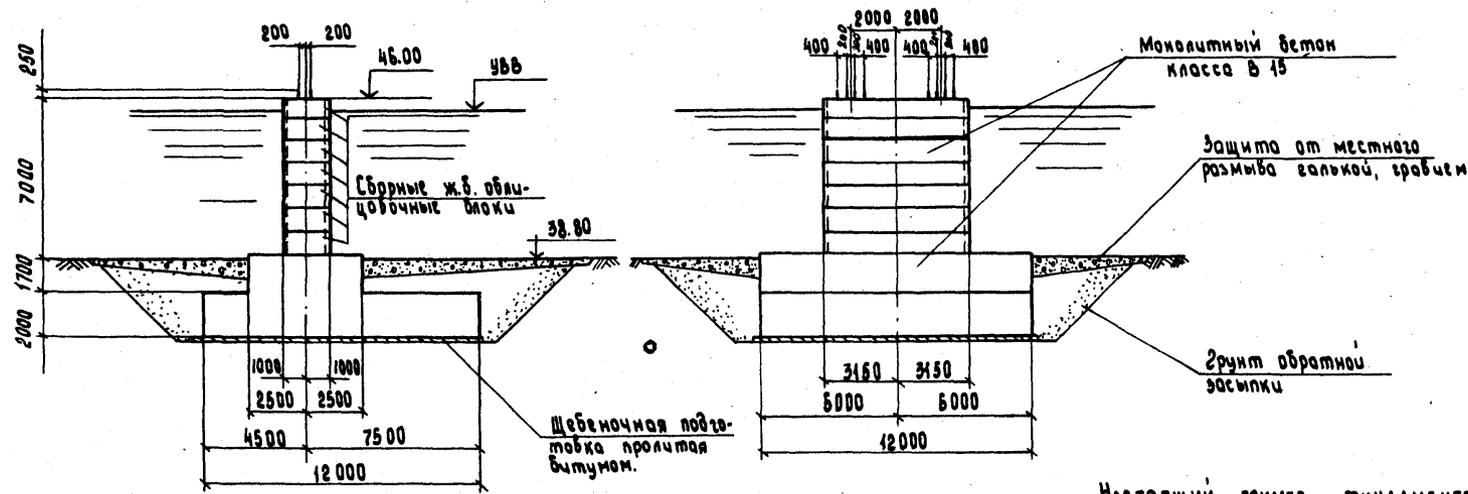


Рис. 7 Спаренные фундаменты под две ноги опоры. Вариант фундамента со сборными плитами в основании

3.407.1-139.0 00ПЗ

Лист 42

ТИП 2. СБОРНО-МОНОЛИТНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ



Настоящий пример фундаментов под "качающиеся опоры" разработан в привязке к условиям перехода ВЛ 220кВ /р. Уса/ для поймы с гидрологическими условиями УВВ=УВА= 6,7м; V= 4,0м/сек; A=10000м²; hd= 4,1м.

Рис. 8. Единый сплошной фундамент под опоры
Вариант с облицовочными блоками Миндорстроя.

Серия 3.407.1-139 86гуско

Инв.№ подл. Подпись и дата Взам инв.№

ТИП 2. СБОРНО-МОНОЛИТНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

Серия 3.4071-139 выпуск 0

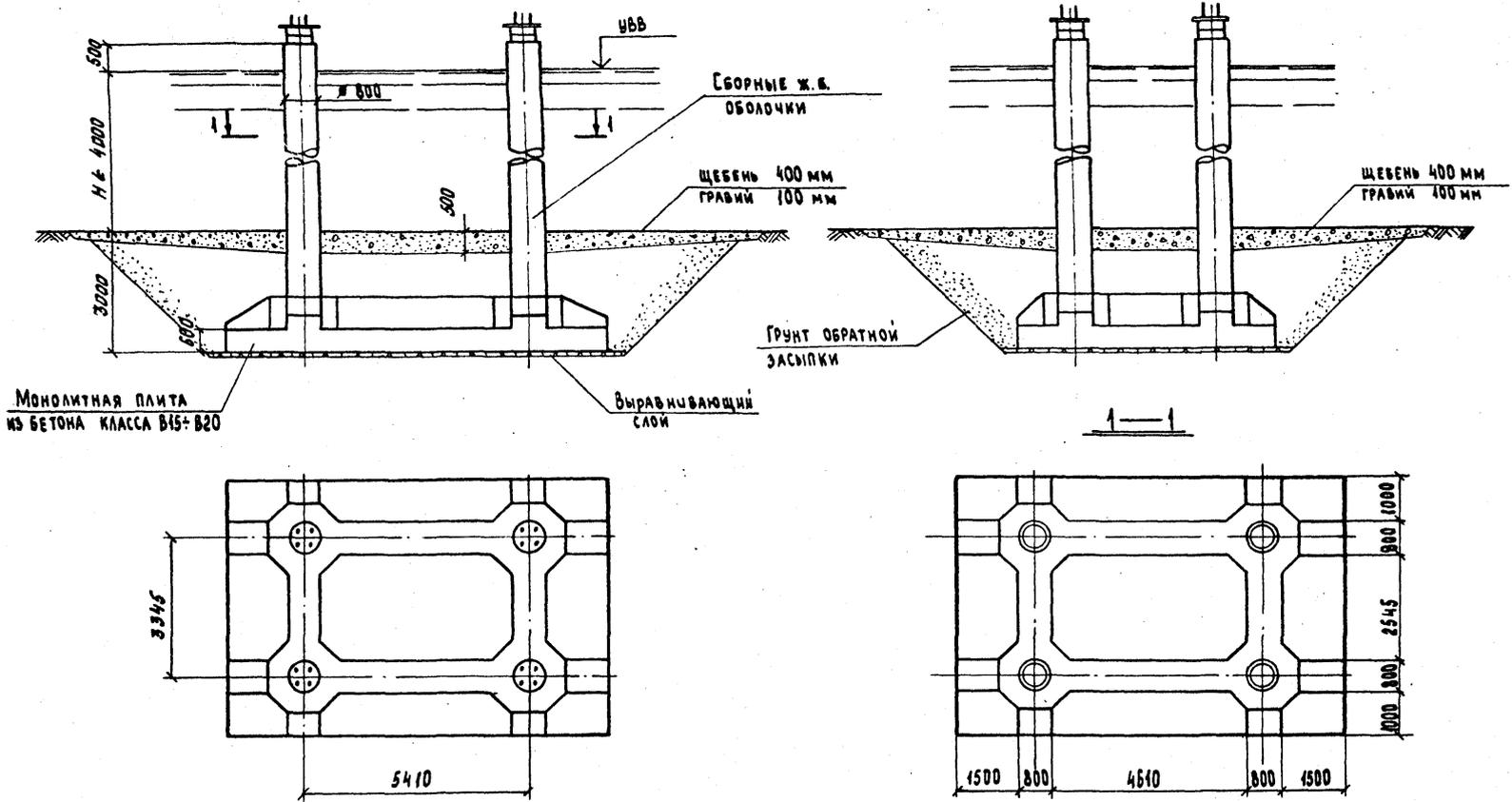


Рис. 9. Единый сплошной фундамент под опоры
Вариант с ж.б. стойками из свай-оболочек.

3.4071-139.0 00ПЗ

Лист 44

Формат А3

Имя и фамилия, должность и дата
Имя и фамилия, должность и дата

Тип 2. Сборно-монолитные фундаменты

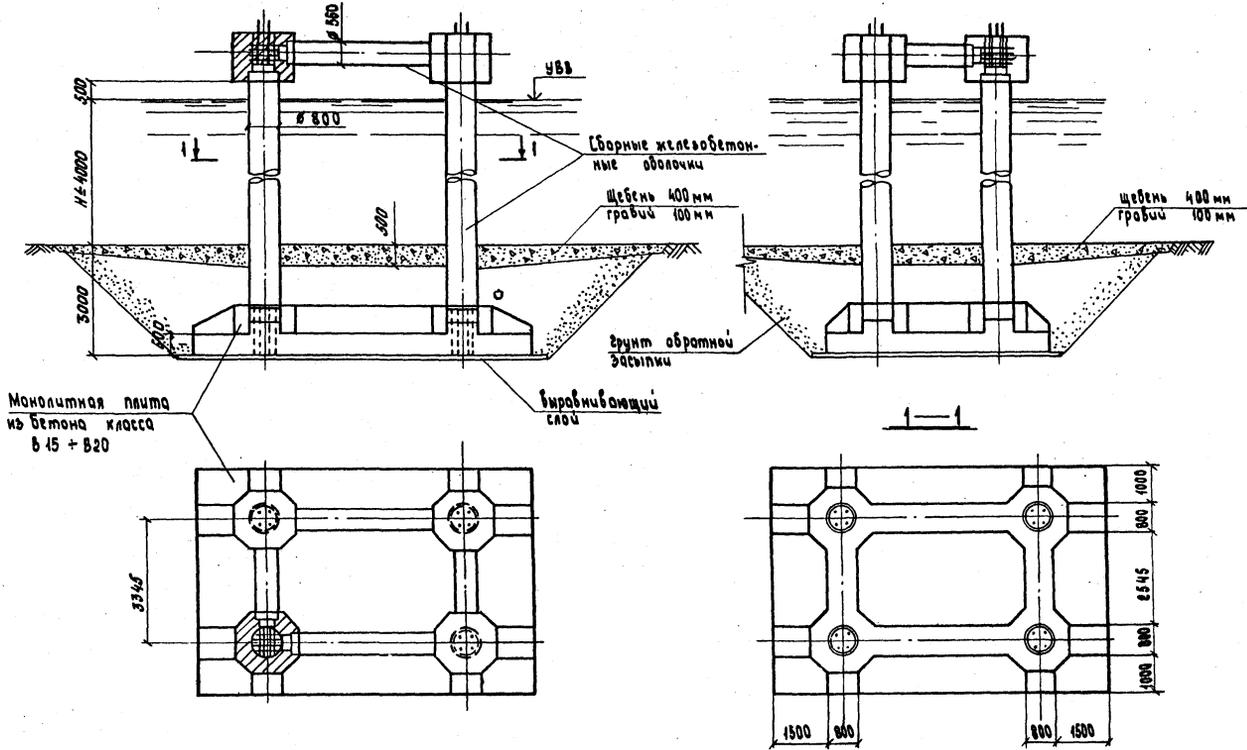


Рис. 10 Единый сплошной фундамент под опоры. Вариант с рамным соединением стоек.

Серия 3.407.1-139 Высота

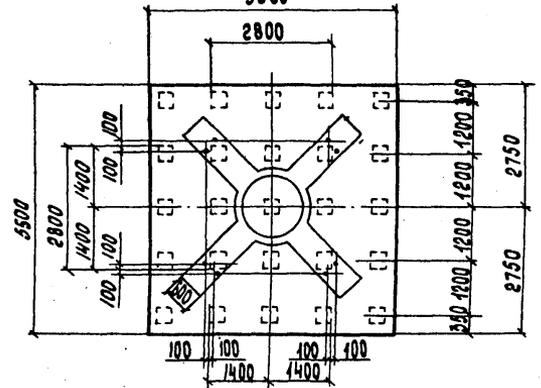
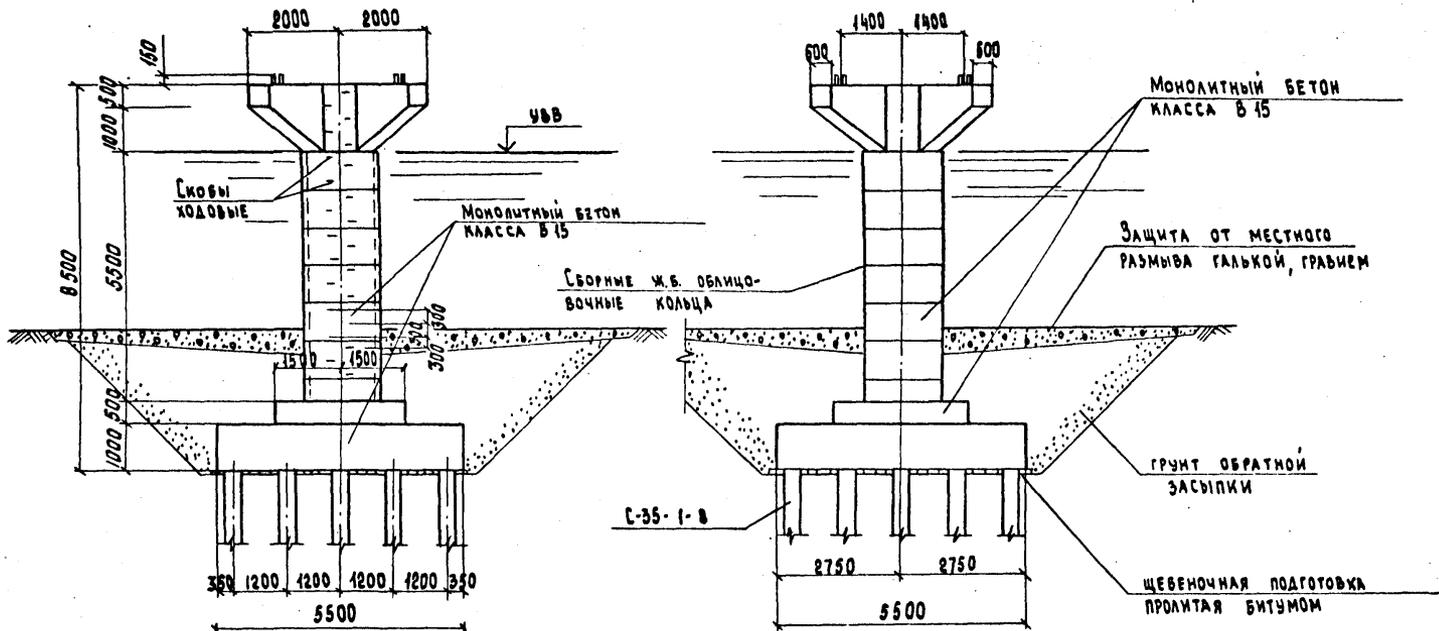
Имя, И.П.Ф., Подпись и дата Вексель 42

3.407.1-139.0 00ПЗ лист 45

Формат А3

Тип 2. Сборно-монолитные фундаменты.

Серия 3.4071-139 выпуск 1



Настоящий пример разработан в привязке к условиям перехода ВЛ 110кВ /р. Мензеля/
 для поймы с гидрологическими условиями
 $УВВ = УВЛ = 4,0 м$; $h_d = 0,8 м$; $V = 1,0 м/сек$; $A = 400 м$.

Рис. 4. Сплошной фундамент под опору. Вариант с одной стойкой с использованием облицовочных колец.

3.4071-139.0	00ПЗ	Лист 46
--------------	------	------------

Серия 3.407.1-139 выгусло

Имя и Фамилия, Подпись и Дата РИМ ШИКИ

Стойки могут быть защищены сплошным металлическим кожухом /см. рис. 42/ или отдельными элементами /уголками/, устанавливаемыми на ребрах стойки. Фундаменты в виде отдельных блоков целесообразно использовать лишь для закрепления опор, имеющих большую базу, прежде всего переходных;

в. Фундаменты в виде спаренных блоков под обе ноги опоры. Такие конструкции целесообразно применять для опор, имеющих хотя бы в одном из направлений небольшую базу, например, для концевых опор переходов /см. рис. 43/

Фундаменты выполняются в виде единой плиты с двумя консольными стойками;

в. Единые сплошные фундаменты под опоры /см. рис. 44, 45, 46/

Такие фундаменты применяются для опор, имеющих небольшую базу; выполняются с единой плитой /сплошной или балочно-ребристой/ и четырьмя консольными стойками /см. рис. 43/ или двумя консольными стойками и металлическими балками под ноги опоры /см. рис. 43 справа/.

Единые фундаменты в отличие от одиночных и спаренных блоков, менее материалоемки, т.к. в них реализуется перераспределение опрокидывающего и сдвигающего ледового воздействия на достаточно развитую в плане плиту основания.

В отдельных случаях, например, в прирусловой части поймы, для узкобазных опор может оказаться целесообразным применение единых под опоры стенчатых фундаментов с ледорезным заострением со стороны основного ледового воздействия /см. рис. 45/ или стенчатых фундаментов без ледореза /см. рис. 46/

5.4 ФУНДАМЕНТЫ ИЗ УНИФИЦИРОВАННЫХ ПОДНОЖНИКОВ И СВАЙ.

Такие фундаменты целесообразно применять лишь на неглубоких поймах, т.к. они должны быть защищены устройством насыпной банкетки с соответствующим, как правило, достаточно материалоемким покрытием или с помощью навалов.

Фундаменты в этих случаях воспринимают лишь воздействие нагрузок от опоры и могут быть выполнены из одиночных спаренных или счетверенных подножников с повышенной стойкой, а также в виде свайных кустов.

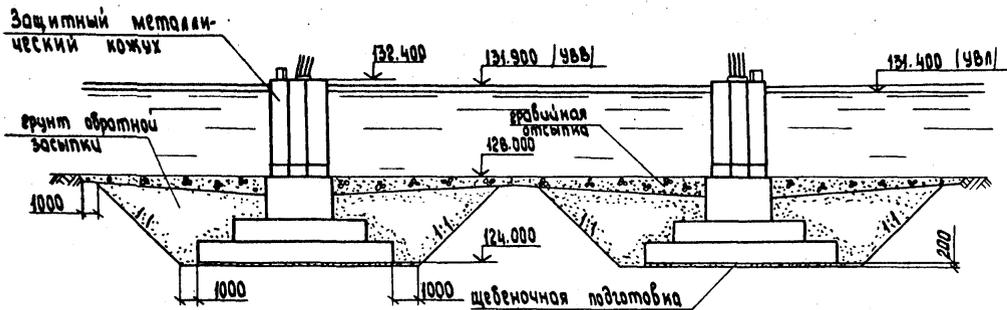
Применение таких фундаментов может быть оправдано лишь в тех случаях, когда по технологическим возможностям строительных трестов невозможно применение рассмотренных выше менее материалоемких и более надежных в работе специальных фундаментов в виде оболочек или труб и сборно-моноклитных и моноклитных конструкций, т.е. когда нет альтернативы для изготовления оболочек или чрезвычайно затруднено производство моноклитных бетонных работ.

Для закрепления тяжело нагруженных опор, передающих на фундаменты большие вырывающие нагрузки, рекомендуется применение составных фундаментов из нескольких, объединенных в единую конструкцию подножников.

В таких составных конструкциях /см. рис. 47 и 48/ подножники понизу объединены "композитной" плитой, выполненной из щебночно-песчаного или гравийно-песчаного балласта, отсыпанного и уплотненного в замкнутом контуре над плитами подножников и обеспечивающего равномерную передачу давления от грунта над плитой на плиты подножников; поверху стойки подножников соединены жестким ростверком, причем для восприятия горизонтальных нагрузок фундамент усиливается единым скользящим ригелем, установленным в банкетке или верхнем слое грунта.

Замкнутый контур понизу фундамента, т.е. обвязка композитной плиты, и замкнутый скользящий ригель поверху фундамента могут быть выполнены из специальных железобетонных брусьев или стандартных свай /см. рис. 47 и 48/.

ТИП 3. МОНОЛИТНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ



Настоящий пример разработан в привязке к условиям перехода ВЛ 1150 кВ /Экибастуз-Барнаул/, для поймы со следующими гидрологическими условиями:
 УВВ = 3,9 м; УВЛ = 3,4 м; V = 1,0 м/сек;
 A = 1000 м²; h_d = 0,9 м.

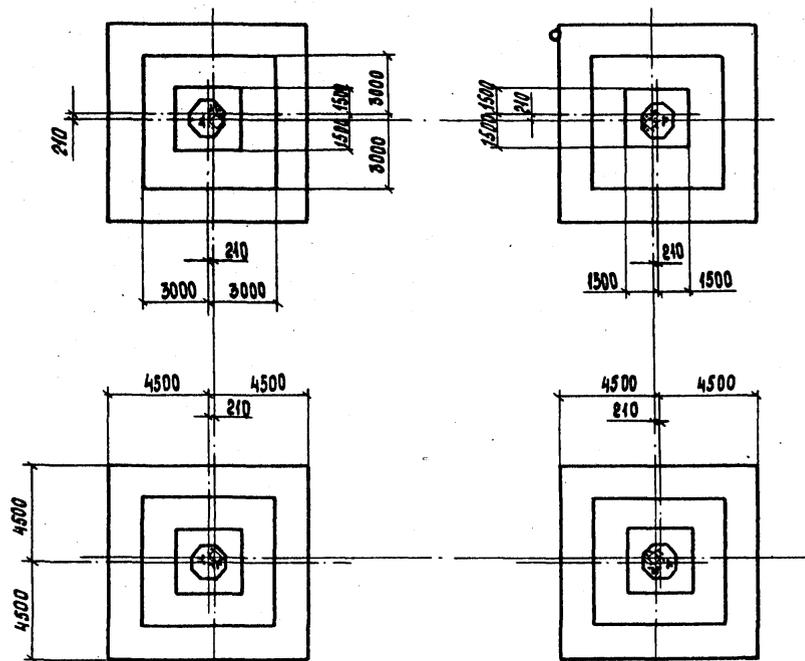


Рис. 12. Отдельные блоки под каждую ногу опоры.

Серия 3.407.1-139 Выпуск 10

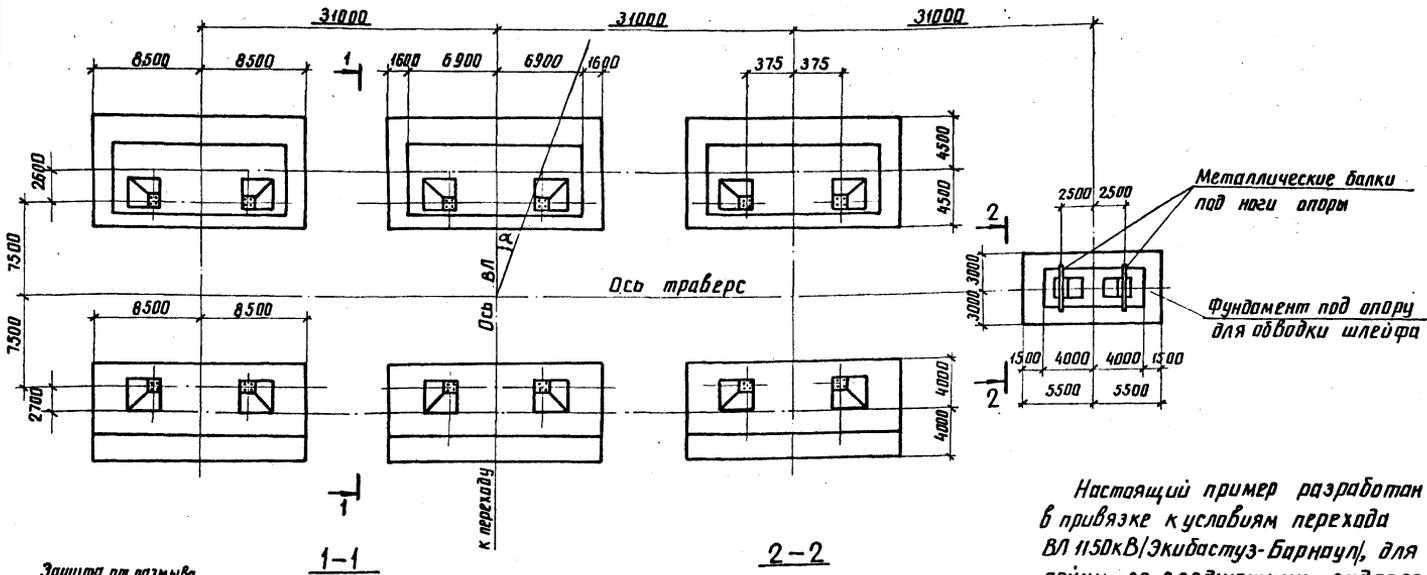
Имя, № подл. Подпись и дата. Взам.инв.№

3.407.1 - 139.0 00ПЗ Лист 49

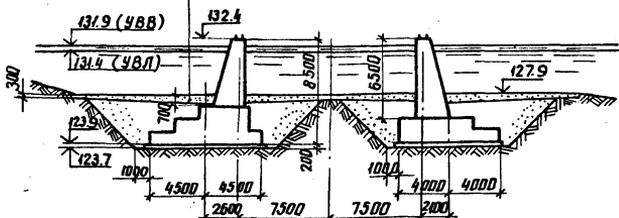
Формат А3
21627

Тип 3. Монолитные фундаменты.

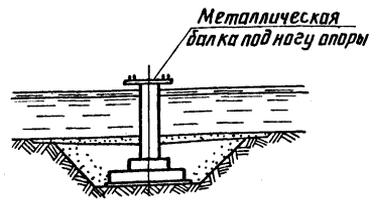
Серия 3.4071-139 Волжско



Защита от размыва
грабнем, галькой
фракцией не менее
30 мм



2-2



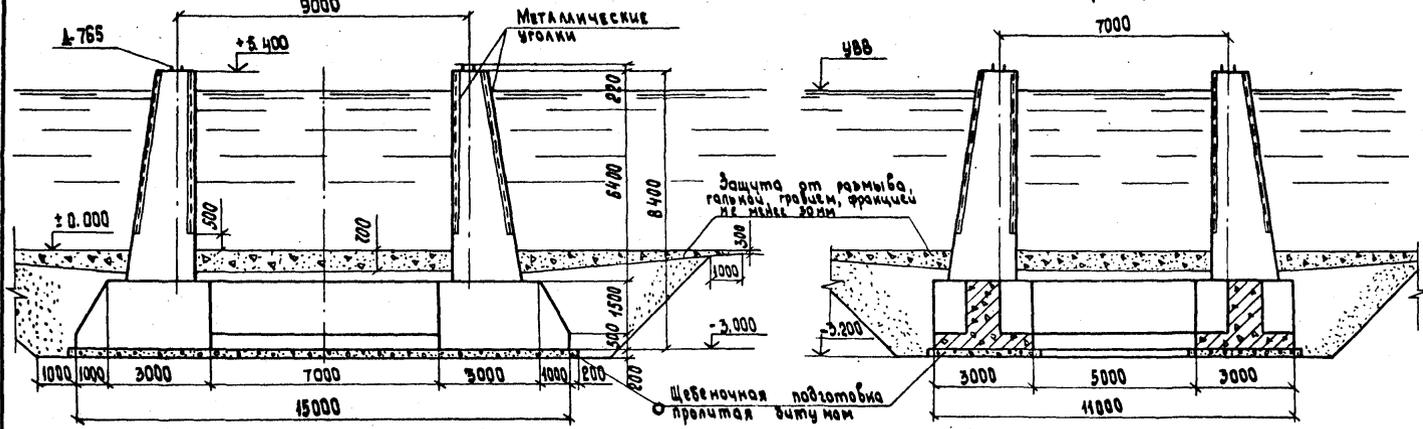
Настоящий пример разработан в привязке к условиям перехода ВЛ 1150кВ/Экибастуз-Барнаул, для лоты со следующими гидрологическими условиями:
 $УВВ = 3.9 м$; $УВЛ = 3.4 м$; $V = 1.0 м/сек$;
 $A = 1000 м^2$; $h_d = 0.9 м$.

Рис. 13. Спаренные блоки под две ноги опоры

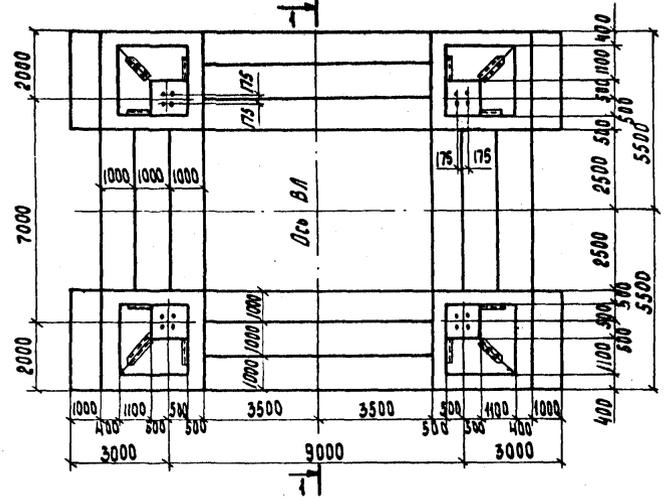
3.4071-139.0 00ПЗ

Лист 50

Тип 3. Монолитные фундаменты



План Фундамента



Настоящий пример разработан в привязке к условиям перехода ВЛ 1150 кв. /Зимбабуэ-Барнауд/, для поймы со следующими гидрологическими условиями:
 ЧВВ = 3,9 м; ЧВЛ = 3,4 м; V = 1,0 м/сек;
 A = 1000 м²; h_d = 0,9 м.

Рис. 14. Единый сплошной фундамент под опоры. Вариант с балочно-ребристой плитой и четырьмя стойками

Серия 3.407.1-139 вышеско

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

3.407.1-139.0	00ПЗ	Лист 51
---------------	------	------------

Тип 3. Монолитные фундаменты

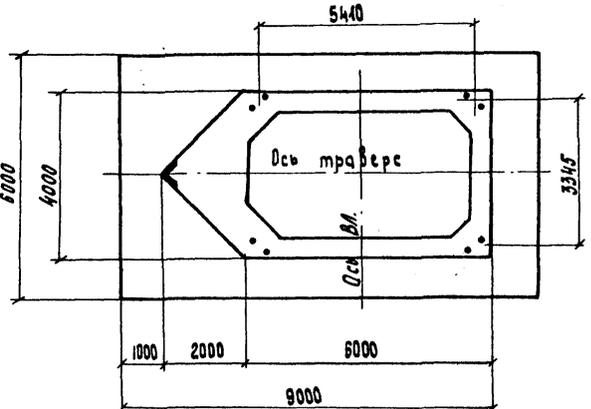
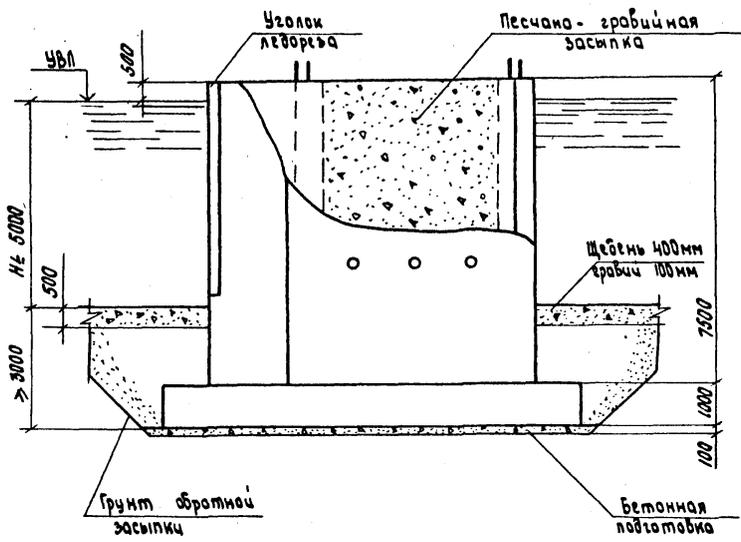


Рис. 15. Единый под опору стенчатый фундамент с ледорезом / Под промежуточную опору ВА 330 кв/

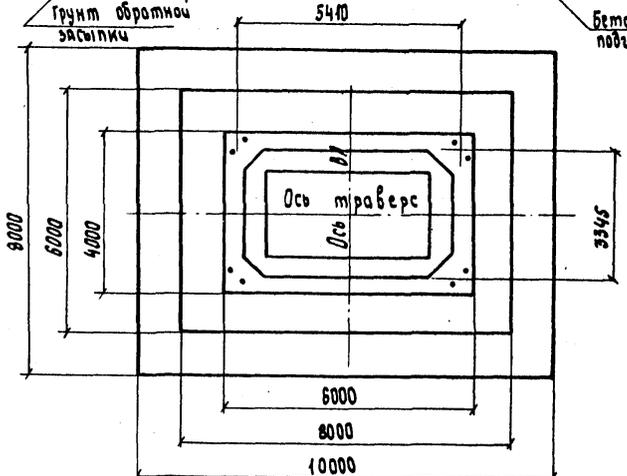
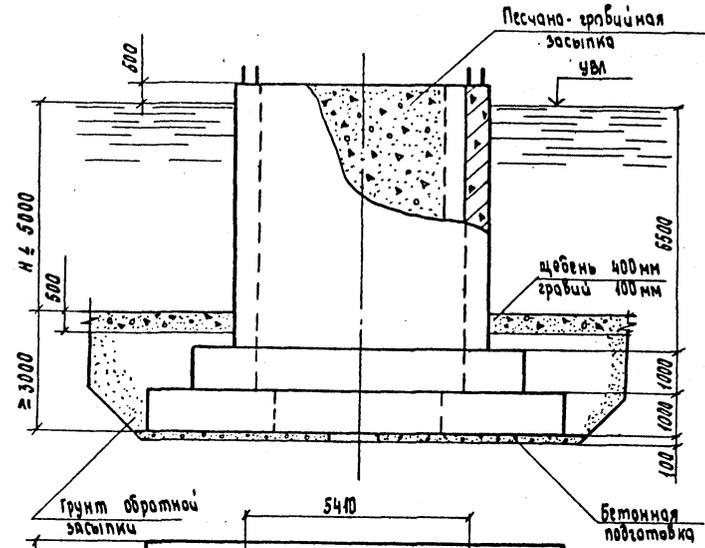


Рис. 16. Единый под опору стенчатый фундамент без ледореза. / Под промежуточную опору ВА 330 кв/

3.4071-1390 00ПЗ

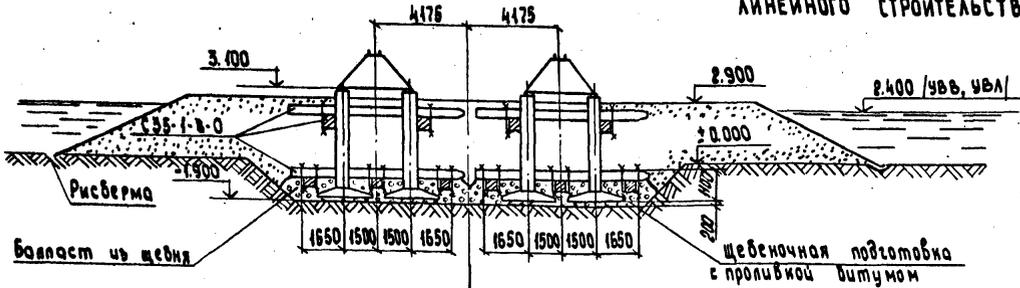
Лист 52

Серия 3.4071-1390 выпуск 0

Изм. № подл. Подпись и дата Изм. инв. №



Тип 4. Фундаменты с использованием унифицированных фундаментных конструкций линейного строительства.



Настоящий пример конструктивного решения фундаментов под опоры ЧЗСОС-2+3, используемой в качестве концевой разработан в привязке к условиям перехода ВЛ 10 кВ / Николаевский рукав реки Северная Двина / для поймы со следующими гидрологическими условиями: ЧВВ; ЧВВЛ = 2,4 м; V = 1,0 м/сек; A = 3500 м²; h_д = 0,9 м. В примере рассмотрен вариант сборного фундамента, защищенного банкеткой. Фундамент выполнен из подножников и свай серии 3.407-115, в. 2,4.

План расположения фундаментов

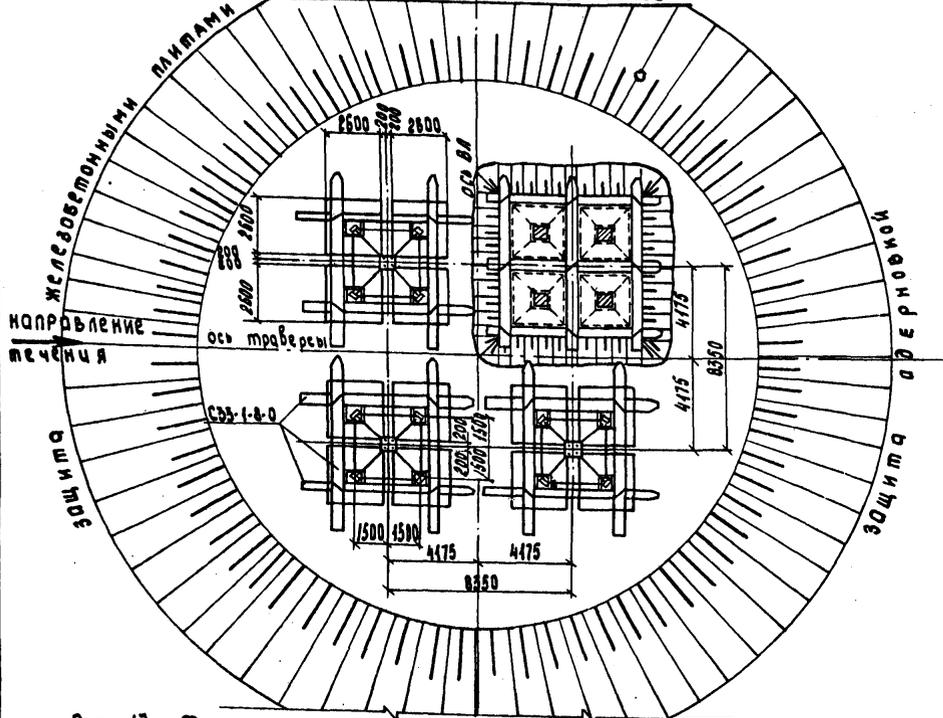


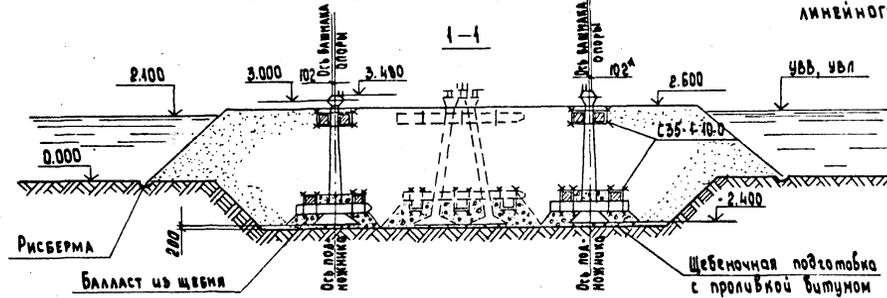
Рис. 17. Фундамент из счетверенных подножников с композитной плитой

Серия 3.407.1-139 выпуск 0

Лист № подл. Проверка и дата 30.04.08.08

3.407.1-139.0 00ПЗ		Лист
		53

Тип 4. Фундаменты с использованием унифицированных фундаментных конструкций линейного строительства



План расположения фундаментов

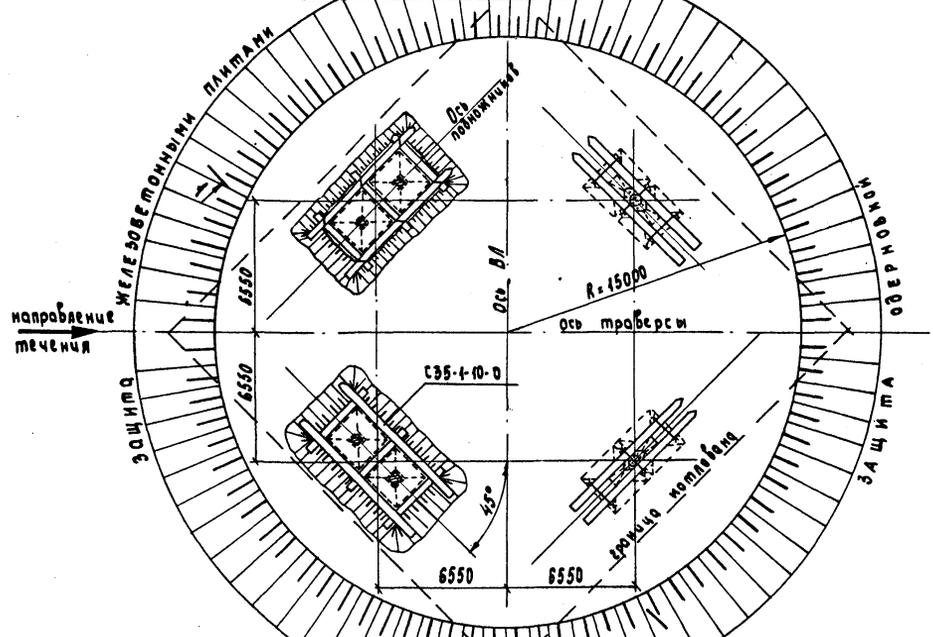


Рис. 18. Фундамент из спаренных подножников с композитной плитой

Настоящий пример конструктивного решения фундаментов под опору У 330-2+14+7 разработан в привязке к условиям перехода ВЛ 220 кВ р. Уса/ для поймы со следующими гидрологическими условиями: $УВВ = УВВЛ = 2,1м$, $У = 0,5 м/сек$, $A = 10000 м^2$, $h_d = 4,1м$. В примере рассмотрен вариант фундамента с банкетной. Фундамент выполнен из подножников и свай серии 3.407-115 в. 2,4.

Серия 3.407.1-139 вышест.

Инв. № подл. Издатель и дата 500.инв.№:

3.407.1-139.0 00ПЗ

Лист 54

6. Техничко-экономические показатели разработываемых технических решений фундаментов на пойме

В связи с многообразием схем групп и типов технических решений не представляется возможным дать всеобъемлющую экономическую оценку по всем рассматриваемым конструкциям.

Ниже даны технико-экономические показатели лишь для отдельных технических решений для наиболее характерных двух вариантов:

- защиты опоры с помощью набойл для поймы реки Иртыш и
- сборно-монолитных специальных фундаментов в пойме реки Усы.

6.1. Расчет годового экономического эффекта выполнен в соответствии с Инструкцией по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений СН 509-78, утвержденной постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 13 декабря 1978 г. № 1229.

6.2. Краткая техническая характеристика сравниваемых вариантов.

6.2.1 Для определения годового экономического эффекта, полученного от применения защиты фундаментов и опор с помощью набойл приняты следующие сравнительные варианты: новое типовое решение - устройство фундамента и его защитной промежуточной опоры вл 500 кв, состоящего из свайных ростверков под опоры и устройства защиты из набойл.

За базу сравнения принята конструкция фундамента под промежуточную опору Р2+5 вл 500 кв в пойме р. Иртыш, выполненная из четырех свободных подпунктов, ригелей, пригрузочных плит и

балок и установленных в массивной банquette

6.2.2 Для определения годового экономического эффекта, полученного от применения сборно-монолитного фундамента приняты следующие сравниваемые варианты:

новое типовое решение - специальный сборно-монолитный фундамент под переходную опору, устанавливаемую на пойме р. Усы вл 220 кв.

За базу сравнения принята конструкция фундамента из свай С55-1-10-1 и монолита для тех же условий.

6.3. Расчет экономического эффекта выполнен по формуле (3) СН 509-78, которая после некоторых преобразований принимает вид:

$$E = (Z_{01} + Z_3 - Z_{02}) \times A_2, \text{ где} \\ Z_{01} = C_{01} + E_n \times K_1; \quad Z_{02} = C_{02} + E_n \times K_2; \quad Z_3 = \frac{(C_1 + C_2) - E_n (K_1' - K_2')}{P_2 + E_n}$$

Z_{01} и Z_{02} - приведенные затраты по сооружению вл с учетом стоимости заводского изготовления конструкции по сравниваемым вариантам. Остальные буквенные обозначения соответствуют принятым в СН 509-78.

6.3.1 Исходные данные для расчета годового экономического эффекта, полученного от применения защиты фундаментов и опор с помощью набойл приведены в таблице 1

При установке условных значений табл. 1 в формулу получено:

$$Z_{01} = 37146 + 0,15 \times 4012 = 37748 \text{ руб.}$$

$$Z_{02} = 7174 + 0,15 \times 775 = 7290 \text{ руб.}$$

$$Z_3 = \frac{305 - 59}{0,15 + 0,00085} = 1631 \text{ руб.}$$

$$E = 37748 + 1631 - 7290 \times 20 = 641780 \text{ руб.}$$

3.4071-139.0 00ПЗ

Лист
55

В результате выполненного расчета экономического эффекта получения эффект от применения новой конструкции фундамента в основном за счет экономии СМР на устройстве защиты из надоб. Технич.-экономические показатели по сравниваемым вариантам приведены в табл.2.5.

Данные для расчета годового экономического эффекта от применения защиты с помощью надоб.

Таблица 1.

Показатели	Единица измерения	Базовое решение фундамент, подножники, плиты, ригели, балки, банкетка	Новое решение - фундамент из сборных стержней под опоры и устройства защиты из надоб.	Основание
1	2	3	4	5
I Расчетные данные на 1 фундамент				
1. Сметная стоимость изготовления и установки фундамента Сем в том числе:	руб	4048	7748	Калькуляция к проекту № 3556-тк перерасчитанные в цены 1964г с применением коэффициента 1,22
- устройство под опоры	-	7828	4515	
- устройство защиты	-	32290	3232	
2. Себестоимость строительно-монтажных работ $C_0 = C_{\text{см}} : 4,08$	-	37146	7174	Без учета плановых накоплений 8%
3. Капитальные вложения в основные производственные фонды $K = 0,1 * C_{\text{см}}$	руб.	4012	775	Принято на основе статистических данных по производственным расчетам экономической эффективности
4. Годовые эксплуатационные расходы $C = 0,0076 * C_{\text{см}}$	-	305	59	
II Нормативные показатели				
1. Коэффициент изменения срока службы /ч/	-	1	1	7294тм

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5
2. Норма амортизационных отчислений на реновацию /% ₂ /	%	—	0,00865	см 509-78 прилож. 2
3. Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений /Ек/		0,15	0,15	там же
III Объем внедрения				
Годовой объем строительно-монтажных работ с применением новых конструкций /А ₂ /	шт опор	—	20	—

Технич.-экономические показатели по сравниваемым вариантам защиты фундаментов опоры промежуточной опоры ВЛ 500 кВ в пойме р. Иртыш

Таблица 2.

Наименование показателей	Ед. измерения	База		Новая техника	
		на 1 фундамент	на 20 фундаментов	на 1 фундамент	на 20 фундаментов
1	2	3	4	5	6
I Расход материалов					
Сталь /абс. расход/	т	28,844	576,9	40,57	211,4
Сталь /прив. к Ст.3/	←	30,53	610,6	44,706	294,1
Бетон /абс. расход/	м ³	261,36	5227,6	21,02	420,4
Цемент /привед. к М 400/	т	87,9	1758	10,49	209,8
II Капиталовложения /сметная стоимость строительно-монтажных работ с учетом стоимости конструкции/					
	тыс. руб.	40,418	802,4	7,748	155
III Экономия					
1. Капиталовложения	тыс. руб.	—	—	32,37	647,4

3.407.1-139.0 00ПЗ

АУСТ

58

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6
в. Материалов:					
сталь / абс. расход/	т	—	—	18.27	385.5
сталь / привед. к СтЗ/	т	—	—	15.82	318.5
бетон / абс. расход/	м ³	—	—	240.36	4807.2
цемент / привед. к М400/	т	—	—	77.41	1548.2
IV Годовой экономический эффект					
	тыс. руб	—	—	—	641.8

6.3.2. Исходные данные для расчета годового экономического эффекта, полученного от применения сборно-монолитного фундамента под переходную опору ВЛ220кв приведены в табл. 3, рассчитанной на основе калькуляций / табл. 4 / При подставке числовых значений табл. 3 в расчетные формулы получено:

$$Z_{01} = 396 + 0,15 \times 43 = 402,4 \text{ тыс. руб}$$

$$Z_{02} = 278 + 0,15 \times 30 = 282,5 \text{ тыс. руб}$$

$$Z_3 = \frac{3,4 - 2,4}{0,00086 + 0,15} = 6,6 \text{ тыс. руб}$$

$$9 = (402,4 + 6,6 - 282,5) \times 5 = 632,5 \text{ тыс. руб}$$

В результате выполненного расчета экономического эффекта получена экономия капложений за счет отказа от свай. Техничко-экономические показатели по сравниваемым вариантам приведены в табл. 4.

6.4. Суммарный экономический эффект по рассматриваемым двум новым техническим решениям составит:

$$641,8 + 632,5 = 1274,3 \text{ тыс. руб.}$$

Данные для расчета годового экономического эффекта от применения сборно-монолитного фундамента под переходную опору ВЛ 220 кв.

Таблица 3

Основание	Показатели	Ед. изм.	Специальные фундаменты под опору, установленную на высоте р. эса ВЛ 220 кв	
			разовый вариант	набор технических решений
1	2	3	4	5
	I Исходные данные на 1 фундамент			
Данные проектировщика	1. Свай С35-1-40-1			
	количества	шт	144	—
	объем /бетон М300/	м ³	173	—
	масса	т	432	—
	в том числе			
арматура / АIII/	т	31,7	—	
зака. детали	т	3,7	—	
—	2. Монолитные конструкции			
	бетон М300	м ³	912,0	485,0
	арматура / АIII/	т	23,0	28,0
	зака. детали	т	4,0	3,8
—	3. Земляные работы:			
	отрыбка котлована	м ³	2350	2490
	обратная засыпка	м ³	1750	1800
	щебеночная подготовка	м ³	52	45
	гидроизоляция	м ²	2972	887
	отсыпка галькой, гравием	м ³	36	250

Серия 3.407.1-139 2012г.с.го

Иск. права. Подпись и дата

ПРОДАЖЕНИЕ ТАБЛ. 3

1	2	3	4	5
Вальк- ляция табл. 6.4	II Расчетные данные на 1. Сметная стоимость стро- ительно-монтажных работ с учетом стоимости конструк- ций / \$ см	1 фундамента тыс руб	427,4	300,8
Без учета планиров. накопления 8%	2. Себестоимость строительно- монтажных работ $C_0 = 5 см : 1,08$	—	396	278
	3. Капитальные вложения в производственные фонды стро- ительной организации $K = 0,1 * 5 см$	тыс руб	43	30
	4. Годовые издержки $U = 0,006 * 5 см$	тыс руб	3,4	2,4
	III Нормативные показатели	коэффициент		
	1. Коэффициент реновации P_2 при сроке службы конструкций 50 лет	—	—	0,00086
	2. Нормативный коэффициент эффективности E_n	—	0,15	0,15
	IV Объем внедрения			
	Годовой объем строительно- монтажных работ с примене- нием новых строительных A_2	шт	—	5

Калькуляция сметной стоимости по сравниваемым вариантам фундаментов, устанавливаемых в пойме р.Уса ВП 220 кв Таблица 4

Обосно- вание	Наименование работ	Ед. изм.	Базовый вариант		Новые технич. решения		
			Ст-ть едич. руб.	Кол.	Сумма	Кол.	Сумма
1	2	3	4	5	6	7	8
	I Земляные работы						
ЕРЕР-84 1-58 т.ч. табл. 8 Каталог 30 на стр. 42. расч. 3. Коэф. ССР. Том 1 3,19 Зона III зона	1. Разработка грунта для экскаваторами на гусенич- ном ходу в отвал с ковшом емкостью 0,4 м ³ Стоимость: $5,15 * 11 + 167,84 * 4,9 * 1,1 = 355,47$	1000 м ³ грунта	355,47	2,350	837,700	2,490	887,610
ЕРЕР 1-205	2. Обратная засыпка булы- дозерами $37 * 1,75 = 64,75$	1000 м ³ грунта	64,75	1,750	113,31	1,800	416,55
Каталог 4-11 Зона III зо- ны	3. Устройство каменоче- беночного основания под фундамент	м ²	38	52	1976	45	1710
там же 4-55	4. Гидроизоляция	100 м ²	278	29,72	8252,2	8,87	2465,9
42-11	5. Устройство каменной наборки	100 м ²	3550	0,36	1278	2,50	8876
	Итого по разделу I		—	—	12467	—	14056
	II Устройство фундаментов						
Каталог 30-53 Уш-зона	1. Из монолитного желе- зобетона привозного та- варного	м ³	50,8	912	46330	465	24638
ЕРЕР-84 33-215	2. Установка в откритые котлованы сваи	м ³	12,3	173	2128	—	—
	Итого по разделу II		—	—	48458	—	24638

Свод 3.407.1-139 выдано

Итого в табл. 3.407.1-139 выдано

Продолжение табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ЭСД 2, 134 Д. 10 № 8 Сборник смет прилож. № 1 п. 7 табл. Б п. 43 п. 14	III Материалы						
	1. Сваи С35-1-10-1	м ³	134	173	23182	—	—
	2. Бетон М300 для мохо- литных фундаментов	м ³	53,5	912	48792	485	25946
	3. Арматура класса А-III	кг	0,25	23000	5750	28000	7000
	4. Закладные детали	—	0,42	4000	1680	3800	1596
	5. Песочно-гравийная смесь К=1,15	м ³	28,7	2703	77576	2864	82197
6. Щебень К=1,15	м ³	35,2	60	2112	52	1830	
	Итого по разделу III		—	—	159090	—	118570
	IV Транспортные расходы						
Сборник прилож. 1 п. 19 п. 2 п. 4 п. 16	1. Сваи С35-1-10-1, Р=3,0т 144*3=432	т	24,4	432	10541	—	—
	2. Бетон, К=2,5	т	4,39	365	1602	194	852
	3. Щебень, К=2,5	т	13,8	24	334	20,8	287
	4. Песчано-гравийная смесь, К=1,8	т	13,5	1081	14594	1146	15471
	Итого по разделу IV		—	—	37068	—	16640
	Всего по разделам I-IV				247090		173870
	Неучтенные затраты К=1,3				321220		226030
	Накладные расходы 23,2				74523		52439
	Плановые накопления %		395740	—	31659	278470	22278
					427400		300750

Технико-экономические показатели по сравниваемым вариантам специальных фундаментов под переходную опору ВЛ 220 кв.

Таблица 5

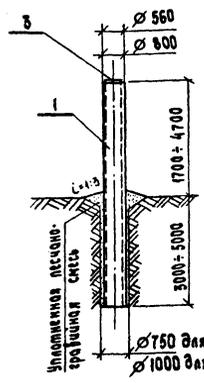
Наименование показателей	Ед. изм.	База		Новая техника	
		на 1 фунда-мент	на 5 фунда-ментов	на 1 фунда-мент	на 5 фунда-ментов
I Расход материалов					
сталь / абс. расход/	т	62,4	312	31,8	159
сталь /прив. к Ст3/	т	85,9	429,5	43,8	219
бетон М300 /абс. расход/	м ³	1085	5425	485	2425
цемент /привед. к М400/	т	472,0	2360	211,0	1055
II Капиталовложения /сметная стоимость строительно-монтажных работ с учетом стоимости конструкции/	тыс руб	427,4	2137	300,8	1504
III Экономия					
1. Капиталовложений	тыс руб	—	—	126,6	633
2. Материалов:					
сталь /абс. расход/	т	—	—	30,6	153
сталь /прив. к Ст3/	т	—	—	42,1	210,5
бетон /абс. расход/	м ³	—	—	600	3000
цемент /прив. к М400/	т	—	—	261	1305
IV Годовой экономический эффект	тыс руб	—	—	—	632,5

Средн 3.407.1-139 Выход

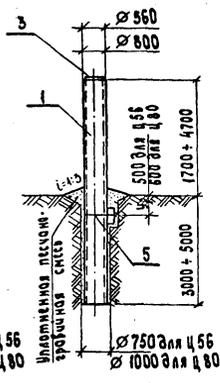
№ п/п по плану, факт и дата

ОДИНОЧНЫЕ НАДОЛБЫ

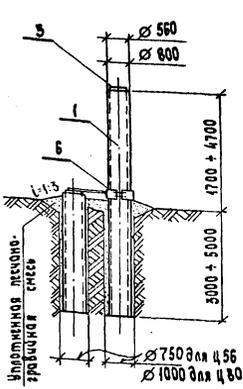
Тип 1



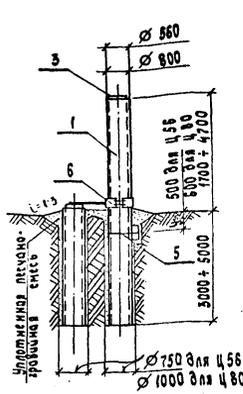
Тип 2



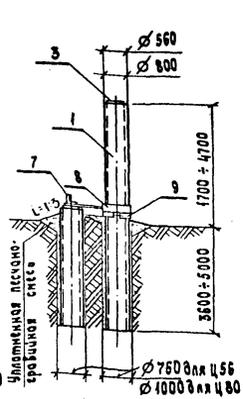
Тип 3



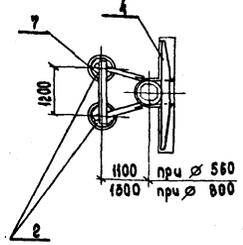
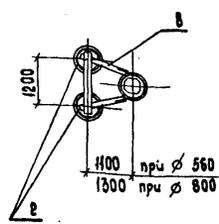
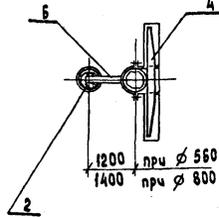
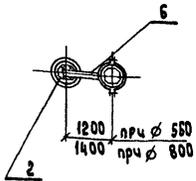
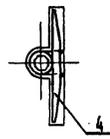
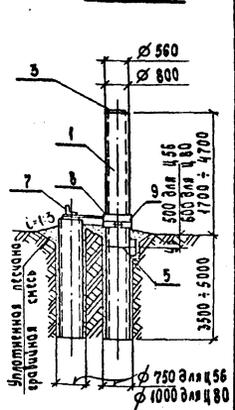
Тип 4



Тип 5



Тип 6



Связи поз. 6,7 спаренных надоб, а также хомуты поз. 8 приварить к крышкам поз. 3 по всей длине примыкания $h_{ш} = 6\text{мм}$.
 Сварку вести по ГОСТ 5264-80, электроды Э42А, ГОСТ 9467-75.
 Выемка вокруг стойки с нарушенным травяным покровом засыпается песчано-гравийной смесью по уклону /см. черт./

Зав. НИИЭС	Курноев	<i>Зав. НИИЭС</i>
ГЛП	Соколов	<i>Соколов</i>
Л. спец.	Петров	<i>Петров</i>
Н. контр.	Мурово	<i>Мурово</i>
Пробирка	Копелевская	<i>Копелевская</i>
Инженер	Защеева	<i>Защеева</i>

3.4071-139.0 00Д1

НАДОЛБЫ ОДИНОЧНЫЕ И СПАРЕННЫЕ
 Номенклатура типов

Стволы	Лист	Листов
	1	5
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западный филиал Ленинград		

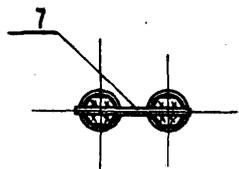
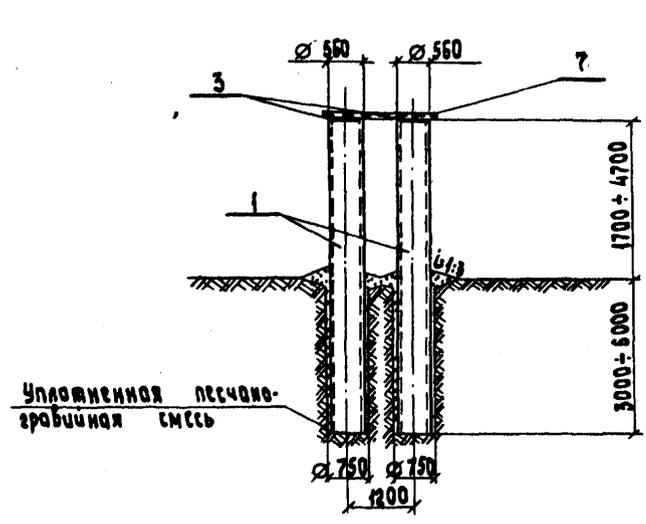
формат А3

Серия 3.407.1-139 выпуск 0

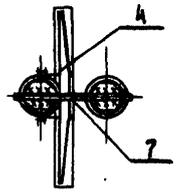
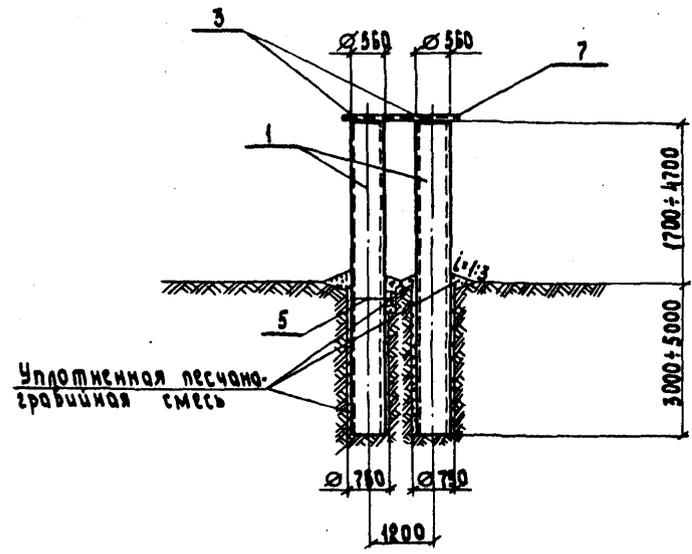
Лист № 1 из 1 листа

СПАРЕННЫЕ НАДОЛБЫ

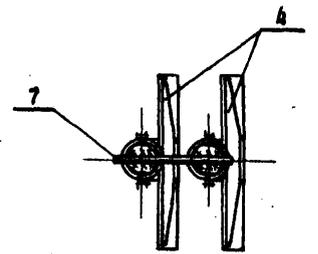
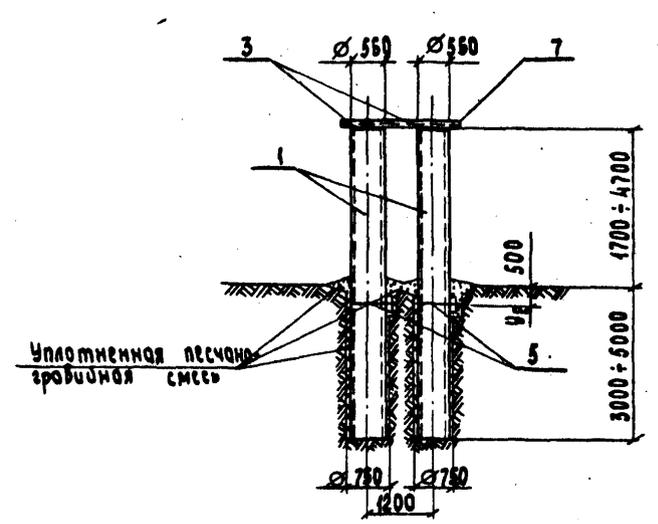
Тип 7



Тип 8



Тип 9



Серия 3.407.1-139 Выпуск

Имя, № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

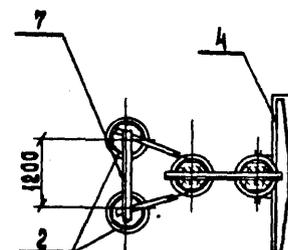
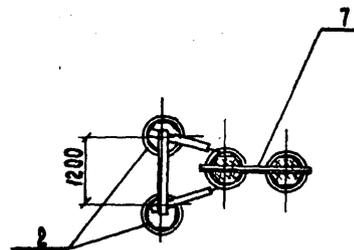
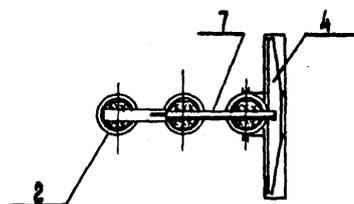
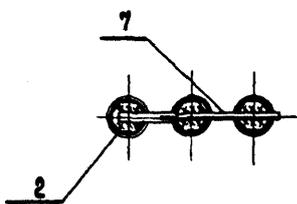
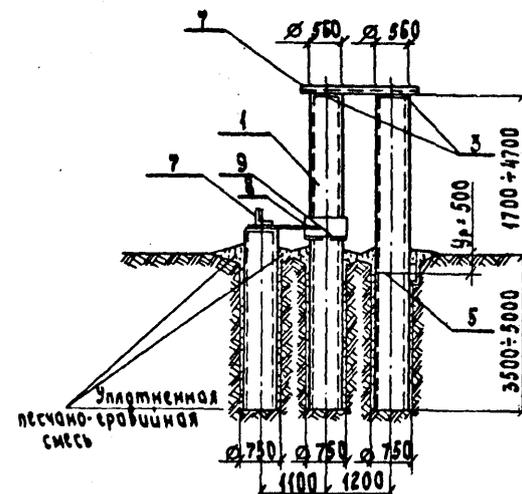
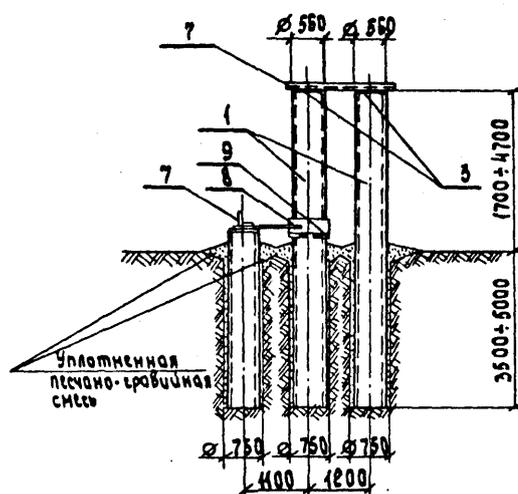
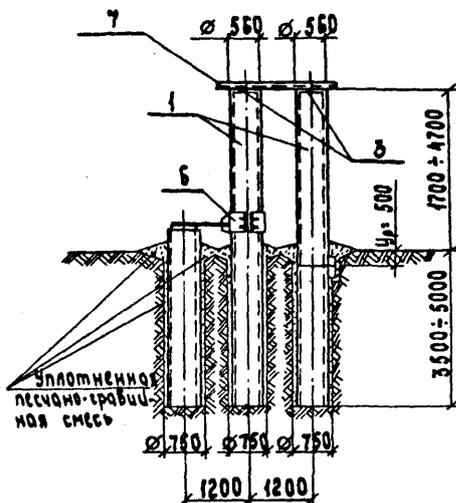
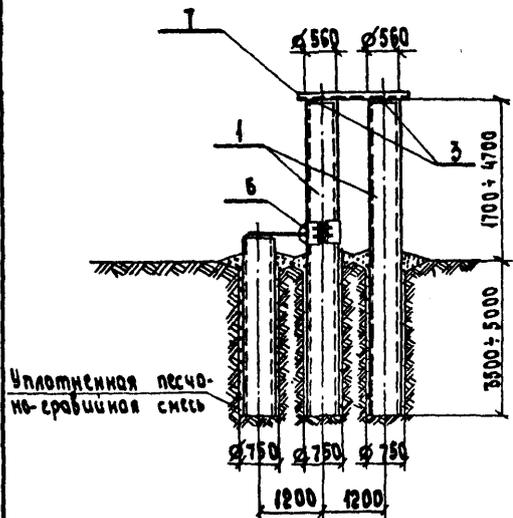
СПАРЕННЫЕ НАДОЛБЫ

Тип 10

Тип 11

Тип 12

Тип 13



Серия 3.407.1-139 Выпуск 0

Имя, фамилия, подпись и дата

3.407.1-139.0 00Δ1 3

формат А3

Поз.	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	КОД. НА ТИП НАДАБЫ 3.407.1 - 139.0 00Д1													РАСХОД МАТЕРИАЛОВ			ПРИМЕЧАНИЕ		
																БЕТОН М 3		СТАЛЬ КР			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Б 40	Б 25				
1	от 3.407.1 - 139.1 - 1000 - 00 80	Цилиндрические оболочки диаметром 56 см	1	1														0,44	—	84,4	по расчету
1	от 3.407.1 - 139.1 - 1000 - 04 80	Цилиндрические оболочки диаметром 56 см			1	1	1	1										0,49	—	95,6	по расчету
1	от 3.407.1 - 139.1 - 1000 - 06 80	Цилиндрические оболочки диаметром 56 см								2	2	2	2	2	2	2		0,79	—	107,2	по расчету
1	от 3.407.1 - 139.1 - 2000 - 00 80	Длинные оболочки диаметром 80 см	1*	1*														1,04	—	462,9	по расчету
1	от 3.407.1 - 139.1 - 2000 - 02 80	Цилиндрические оболочки диаметром 80 см			1*	1*	1*	1*	—	—	—	—	—	—	—	—		1,22	—	543,4	по расчету
2	от 3.407.1 - 139.1 - 1000 - 00 80	Дополнительные диаметром 56 см	—	—	1	1	2	2	—	—	—	1	1	2	2			0,44	—	84,4	по расчету
2	от 3.407.1 - 139.1 - 2000 - 00 80	Дополнительные диаметром 80 см	—	—	1*	1*	2*	2*	—	—	—	—	—	—	—			1,04	—	462,9	по расчету
3	3.407.1 - 139.1 - 0010	Крышка Д - 458	1	1	2	2	3	3	2	2	2	3	3	4	4			—	—	67	
3	3.407.1 - 139.1 - 0040	Крышка Д - 459	1*	1*	2*	2*	3*	3*	—	—	—	—	—	—	—			—	—	13,9	
4	3.407.1 - 115 Вып. 5, кж. 13	Ригель Р1-А	—	1	—	1	—	1	—	1	2	—	1	—	1			—	0,2	38	
4	3.407.1 - 115 Вып. 5, кж. 19	Ригель РВ	—	1*	—	1*	—	1*	—	—	—	—	—	—	—			—	1,04	198	

Среды 3.407.1-139 выписку

Над. 1 под Д. Облице ч. даме 130м. ш. н. л.

Поз.	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	Кол. на тип надолбы 3.407.1-139.0 00Д1														Расход материалов			ПРИМЕЧАНИЕ			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Бетон, м ³		Сталь кг				
																		840			825		
5	3.407-115, Вып.5, кл 35	Деталь крепления КР1	-	1	-	1	-	1	-	1	2	-	1	-	1	-	-	-	13				
5	3.407-115, Вып.5, кл 35	Деталь крепления КР В	-	1*	-	1*	-	1*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33				
6	3.407.1-139.1 0110	Связь Д-455	-	-	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	63,3				
6	3.407.1-139.1 0120	Связь Д-456	-	-	1*	1*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88,2				
7	3.407.1-139.1 0030	Связь Д-460	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	20,5				
8	3.407.1-139.1 0050	Хомут Д-449	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	52				
8	3.407.1-139.1 0060	Хомут Д-450	-	-	-	-	1*	1*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66,4				
9	3.407.1-139.1 0070	Полухомут Д-451	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	4,1				
9	3.407.1-139.1 0080	Полухомут Д-452	-	-	-	-	1*	1*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,0				
9	3.407.1-139.1 0090	Полухомут Д-453	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	3,2				
9	3.407.1-139.1 0100	Полухомут Д-454	-	-	-	-	1*	1*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,1				

В составе типа защиты с 1 по 6 могут
быть надолбы диаметром 56 см - их количество
указано без знака*, или надолбы диаметром
80 см - их количество указано со знаком*.

3.407.1-139.0 00Д1

Лист

5

Фармат АЗ

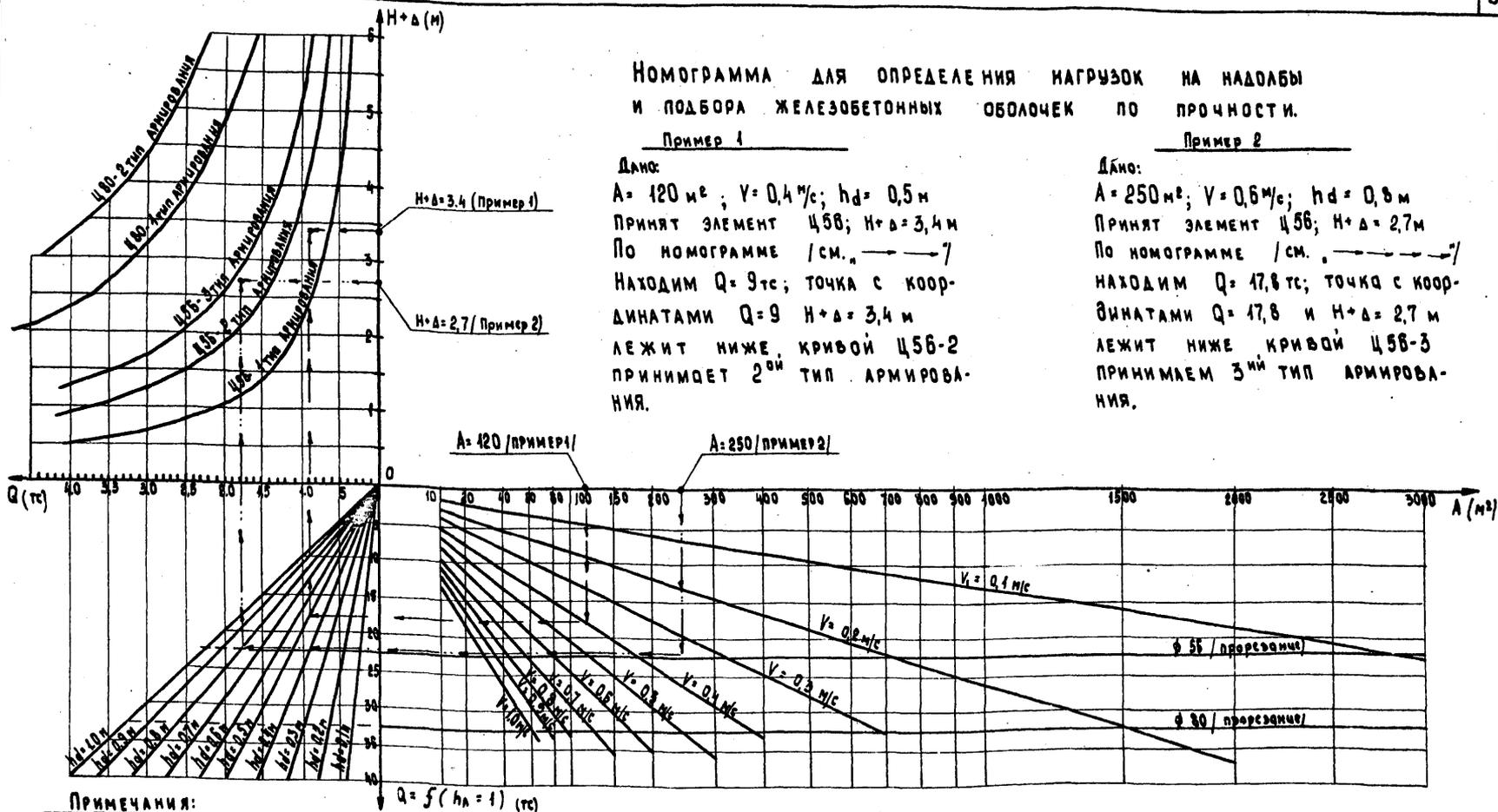
НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАГРУЗОК НА НАДОБЫ И ПОДБОРА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОБОЛОЧЕК ПО ПРОЧНОСТИ.

Пример 1

Дано:
 $A = 120 \text{ м}^2$; $V = 0,4 \text{ м/с}$; $h_d = 0,5 \text{ м}$
 Принят элемент Ц56; $H \cdot \Delta = 3,4 \text{ м}$
 По номограмме /см. ————/ \rightarrow
 Находим $Q = 9 \text{ тс}$; точка с координатами $Q = 9$ $H \cdot \Delta = 3,4 \text{ м}$ лежит ниже кривой Ц56-2 ПРИНИМАЕТ 2^{ой} ТИП АРМИРОВАНИЯ.

Пример 2

Дано:
 $A = 250 \text{ м}^2$; $V = 0,6 \text{ м/с}$; $h_d = 0,8 \text{ м}$
 Принят элемент Ц56; $H \cdot \Delta = 2,7 \text{ м}$
 По номограмме /см. ————/ \rightarrow
 Находим $Q = 17,8 \text{ тс}$; точка с координатами $Q = 17,8$ и $H \cdot \Delta = 2,7 \text{ м}$ лежит ниже кривой Ц56-3 ПРИНИМАЕМ 3^{ий} ТИП АРМИРОВАНИЯ.



ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Δ приближенно принимается: — для безригельных закреплений $\Delta = \frac{h'}{3}$, здесь h' — глубина эдаеки; — для закрепления с ригелем $\Delta = U_p$; здесь U_p — привязка ригеля к поверхности грунта; — для закрепления с помощью дополнительных стоек $\Delta = 0$.
2. Расчетная нагрузка на один из спаренных надобов $Q_p = \frac{Q}{2k}$, где Q — нагрузка, найденная по графику k — коэффициент, учитывающий направление движения льда; $k = 0,8$

Обр. ИЦКЖ	Курносев	
Личн. пр. Саколов		
Гл. спец. Петров		
Н. контр. Мухомов		
Пробирч. Сатникова		
Инженер Макарова		

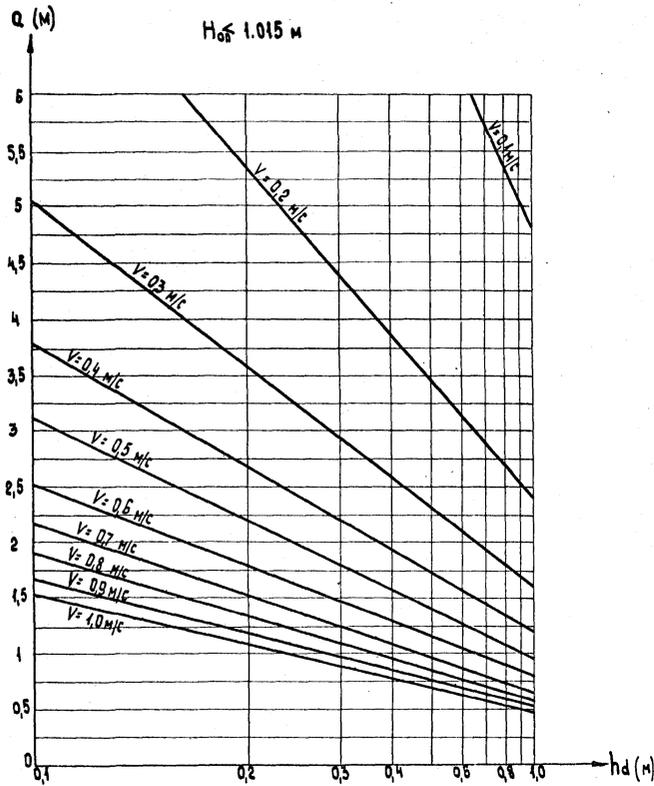
3.407.1-139.0 00Δ2

НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
 НАГРУЗОК НА НАДОБЫ И
 ПОДБОРА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОБО-
 ЛОЧЕК ПО ПРОЧНОСТИ

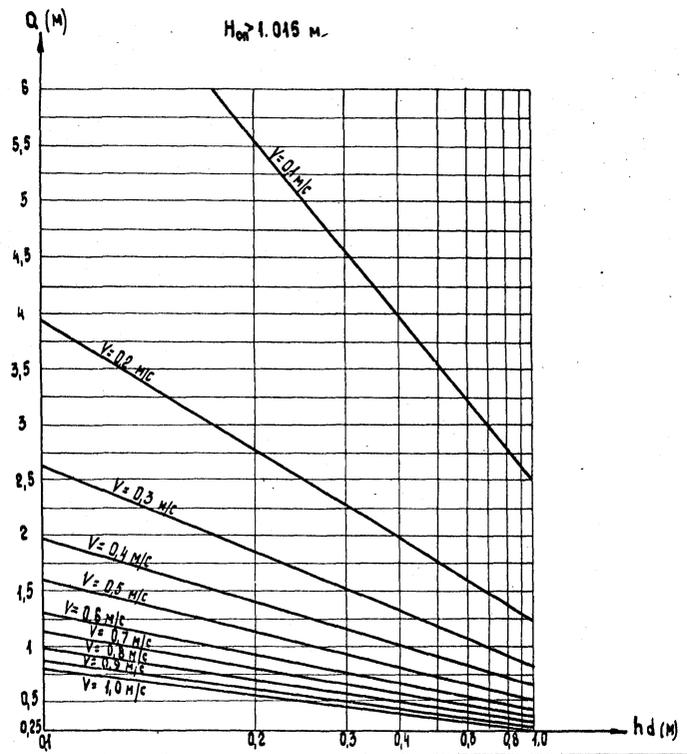
Страна	Лист	Листов
	1	

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»
 СЕВЕРНО-ЗАПАДНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
 ЛЕНИНГРАД

Графики для определения расстояний / в свету / между надобами /
/ Случай установки металлических опор на низкие фундаменты /
Опора П 110-1+4 с подставкой С1



База подставки 2.9 × 2.9 м.



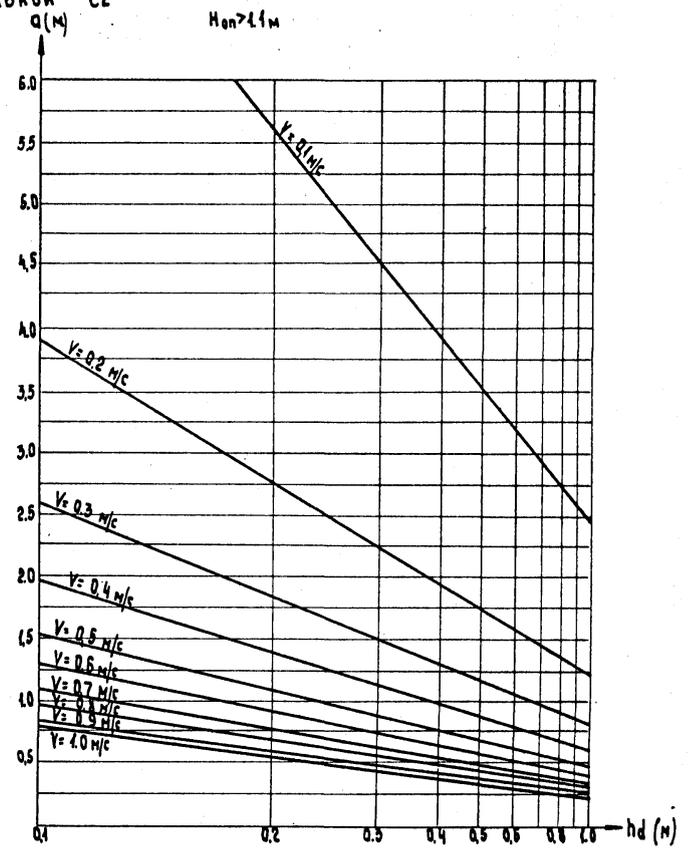
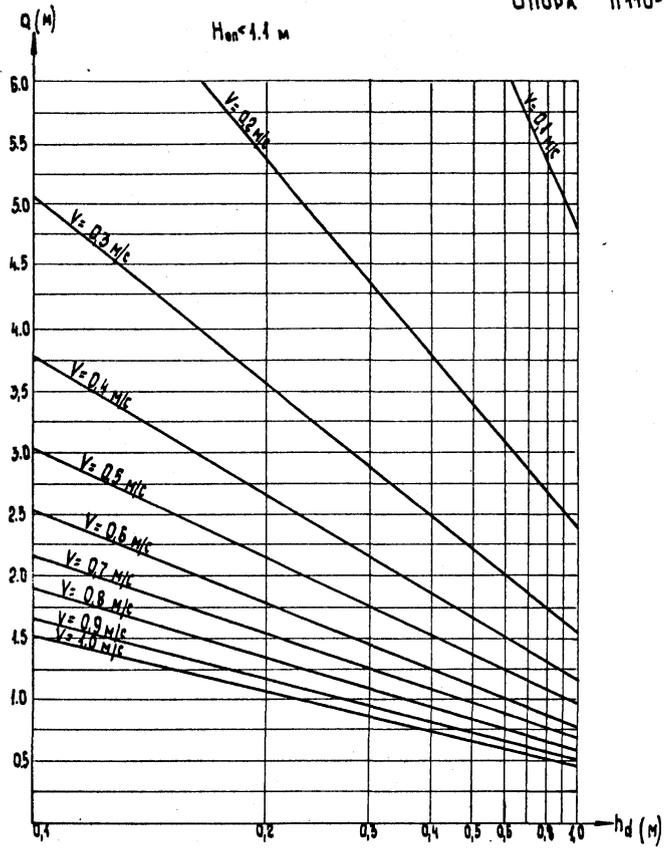
3.407.1-139.0		00Д3		
Фак. НИИЭС	Курашов	Графики для определения расстояний / в свету / между надобами для опор на низких фундаментах	Листов	
Сл. инж. п.р.	Соколов		1	
Эл. слес.	Петров		17	
Н. контр.	Мухомова		«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград	
Продерган	Сотникова			
Инженер	Зайцева			

Серия 3.407.1-139 Выпуск 0

Лист № подл. Подпись и дата Взам. инж. №

ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ / В СВЕТУ / МЕЖДУ НАДОБАМИ
 / СЛУЧАЙ УСТАНОВКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР НА НИЗКИЕ ФУНДАМЕНТЫ/
 ОПОРА П110-2+4 с ПОДСТАВКОЙ С2

Серия 3.407.1-139 Выпуск 0



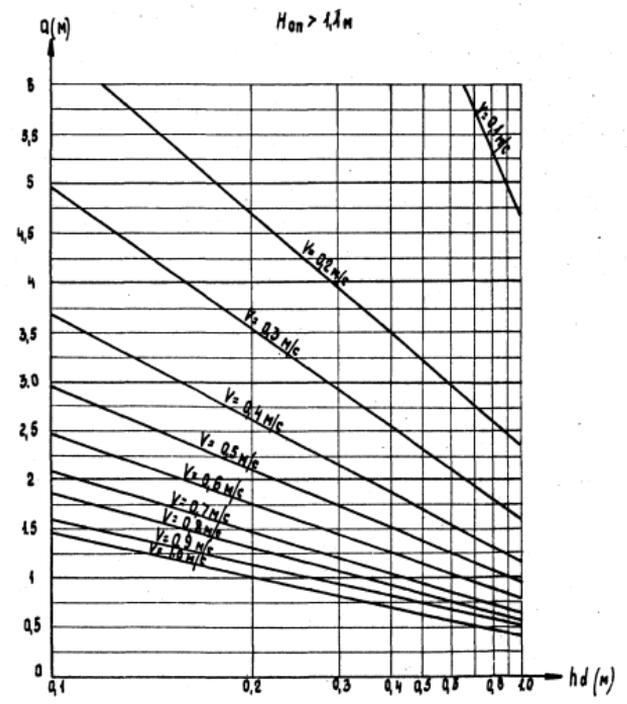
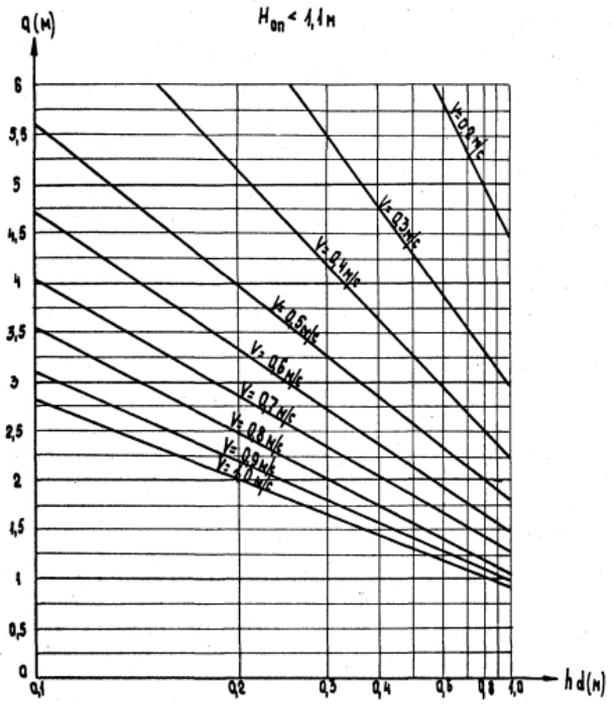
БАЗА ПОДСТАВКИ 2.9x2.9 м

3.407.1-139.0	00Δ3	ЛИСТ 2
---------------	------	-----------

Графики для определения расстояний / в свету / между надобами
/ Случай установки металлических опор на низкие фундаменты /
Опоры П40-3-4; П40-5-4; П40-1-4 с подставкой СЭП

Серия 3.407.1-139 выпуск 0

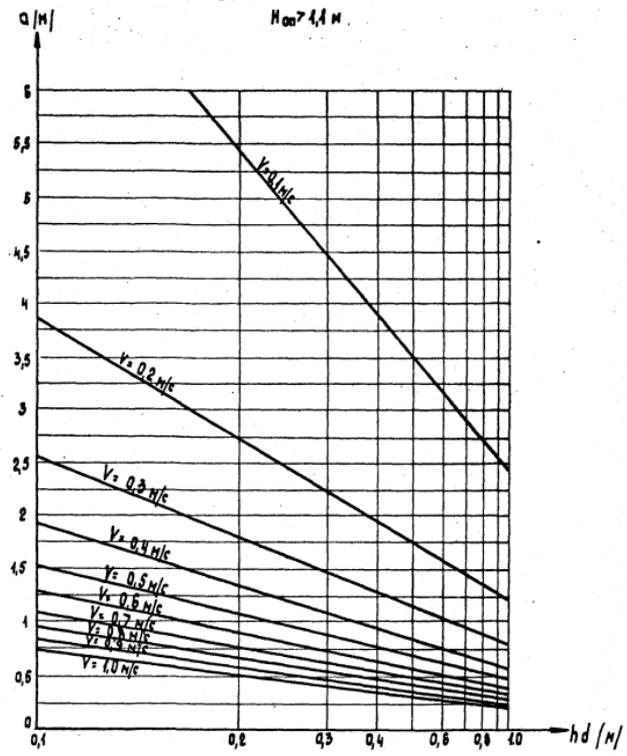
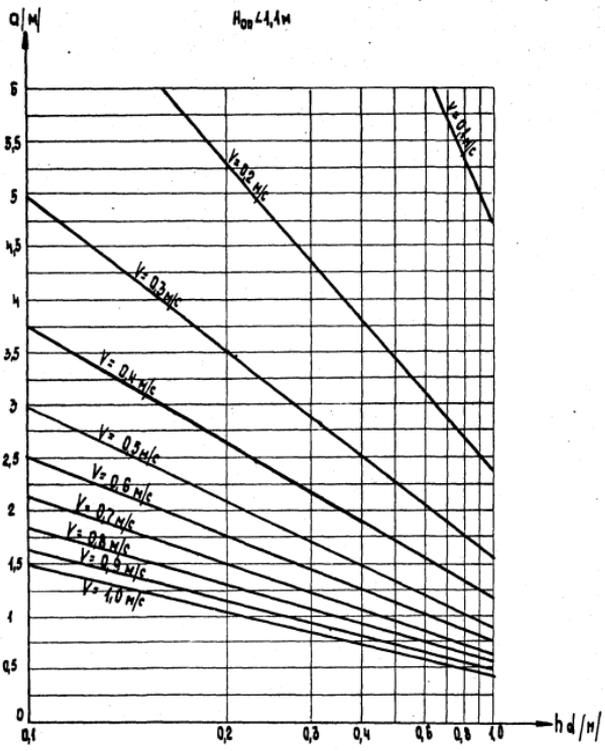
№ п. по к. / Обозначение и дата / Дата изд. №



База подставки 3,2x3,2 м

3.407.1-139.0 00Δ3		Лист 3
		Формат А3

Графики для определения расстояний / в свету / между навалами
 / Случай установки металлических опор на низкие фундаменты /
 Опоры П 110-3+4; П 110-5+4; П 150-1+4 с подставкой СЗ



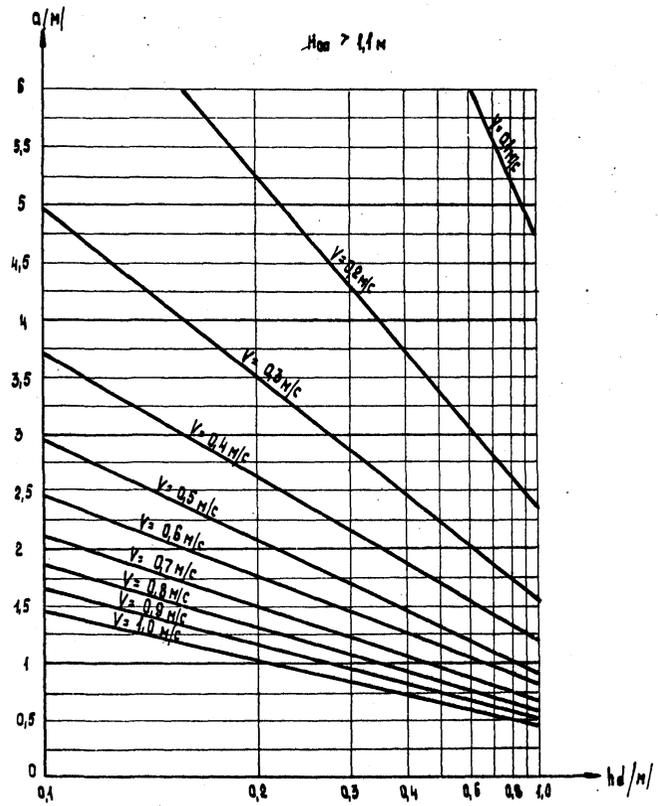
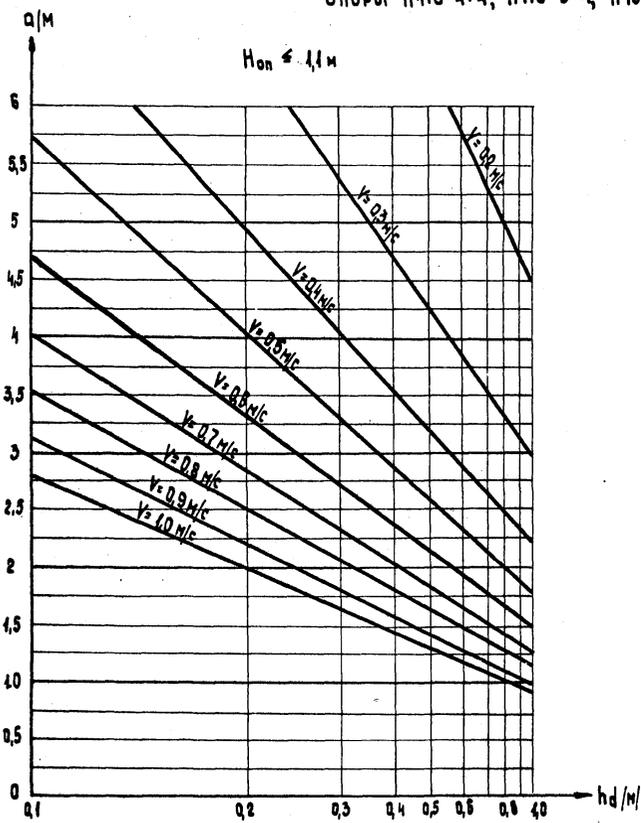
База подставки $3,2 \times 3,2 м$

3.4071-1390 0003 Лист 4

Серия 3.407.1-139 выпуск 0

Имя и фамилия проектировщика и дата
 Имя и фамилия инженера-конструктора

Графики для определения расстояний / в свету / между надобами.
 / Случай установки металлических опор на низкие фундаменты /
 Опоры П40-4*4; П40-6*4; П40-2*4 с подставкой С4П



База подставки 3,2*3,2 м

34071-139.0 00A3

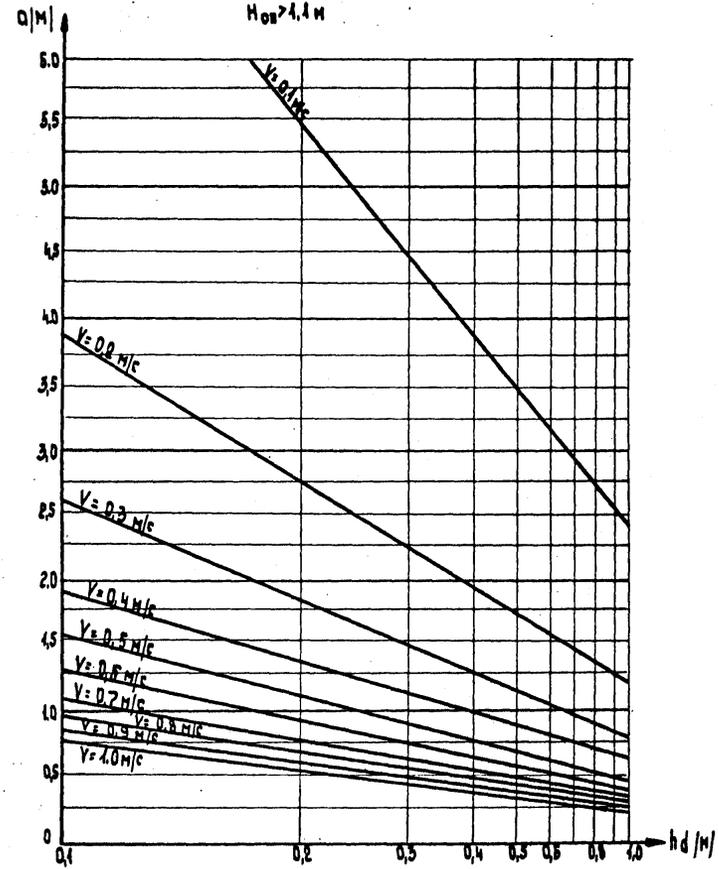
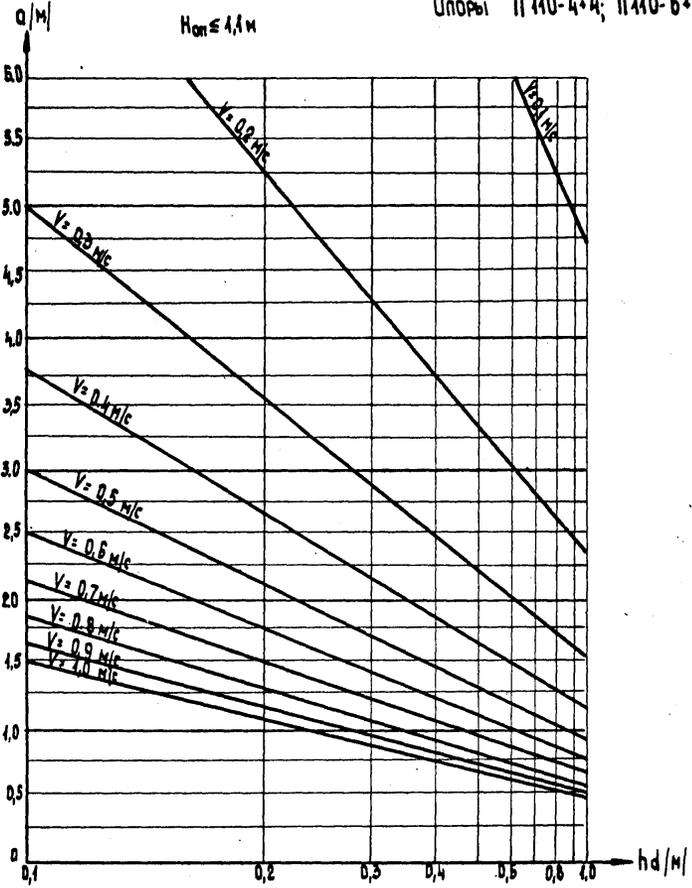
Формат А3
 2/627

Лист
 5

Соглас 3.4071-139 выписано

М.П. ГИИ. Подпись и дата. Взам инв. №

ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ / В СВЕТУ / МЕЖДУ НАДОБЯМИ
 / СЛУЧАЙ УСТАНОВКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР НА НИЗКИЕ ФУНДАМЕНТЫ/
 ОПОРЫ П110-4+4; П110-6+4; П150-2+4 с подставкой СА



База подставки 3,2x3,2 м

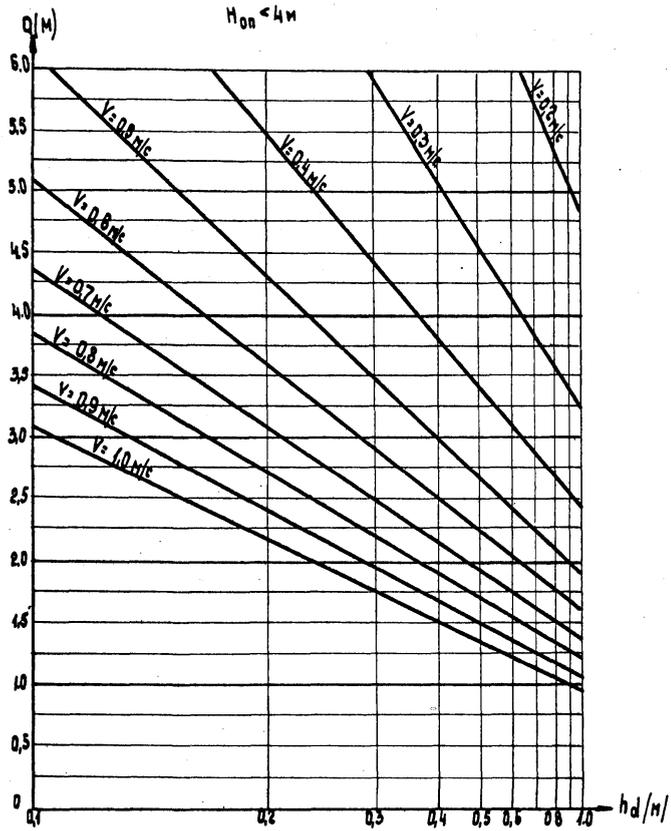
Серия 3.407.1-139 выпуск 0

ТАБЛИЦА ПОДАНИЯ И ВОЗВ. ВОЗМ. СЕБЕ

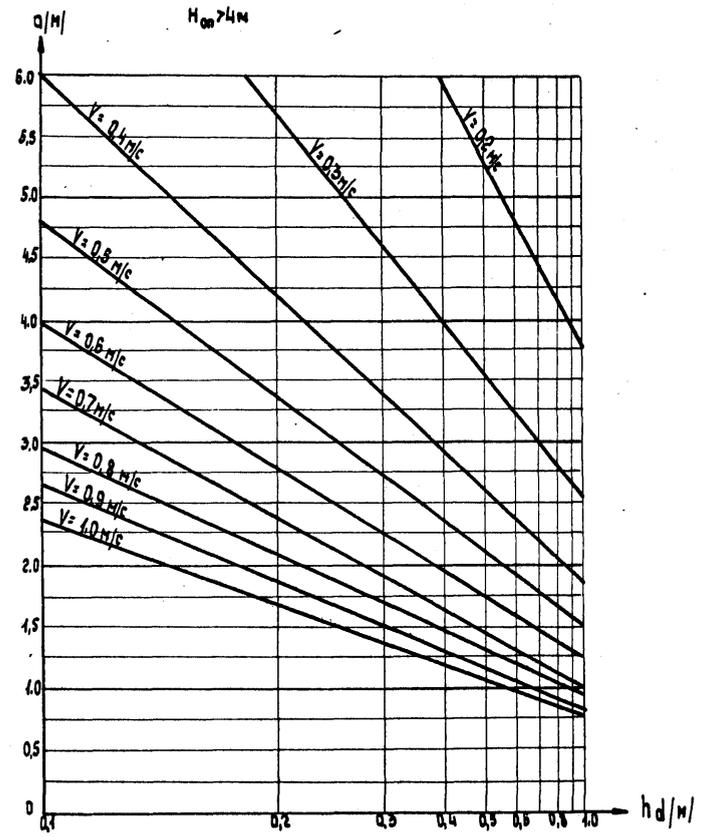
ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ / В СВЕТУ / МЕЖДУ НАДОЛВАМИ
 / СЛУЧАЙ УСТАНОВКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР НА НИЗКИЕ ФУНДАМЕНТЫ
 Опора УИО-1+9 с подставкой С10. Опоры УИО-2+9 и УС ИО-7+9 с подставкой С12

Серия 3407.1-139 Выпуск 0

Изм. № подл. Изменил и дата вв. в экз. инж. №2



База подставки 7,5 × 7,5 м

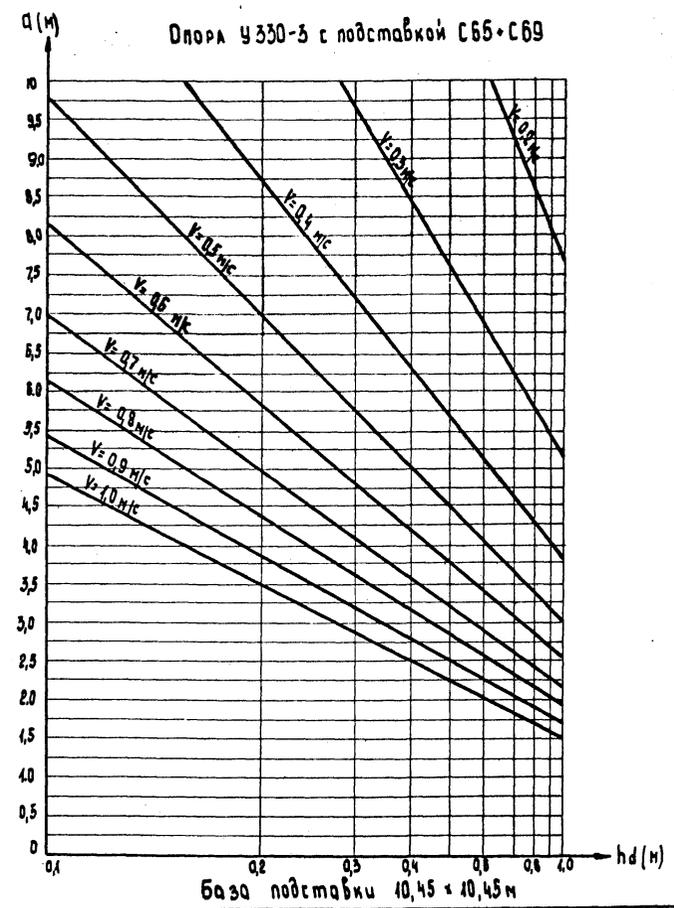
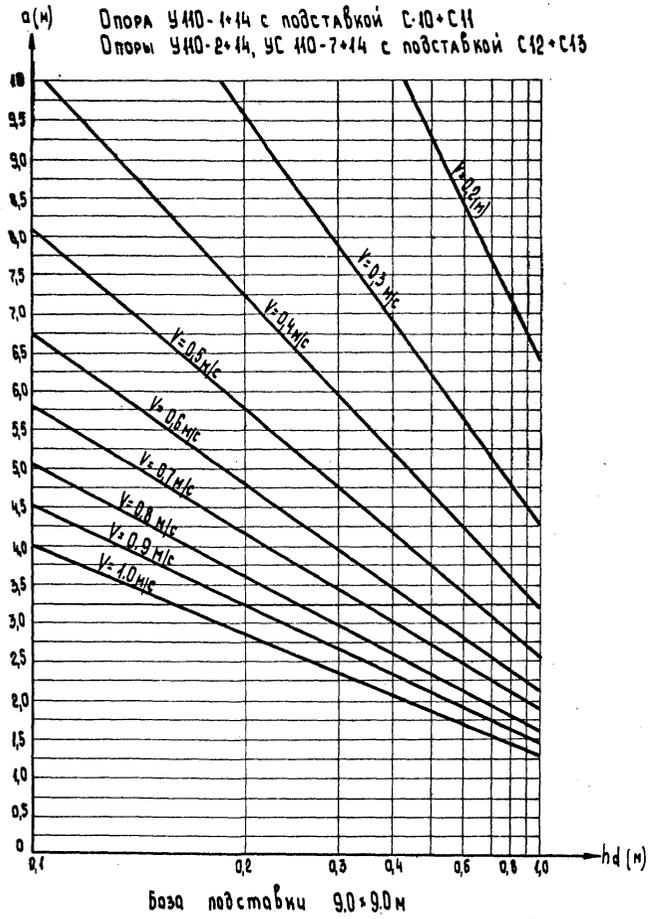


3407.1-139.0 00Д3

Лист 7

ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ /В СВЕТУ/ МЕЖУ НАДОЛБАМИ
/СЛУЧАЙ УСТАНОВКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР НА НИЗКИЕ ФУНДАМЕНТЫ/

Серия 3.407.1-139 Вольск

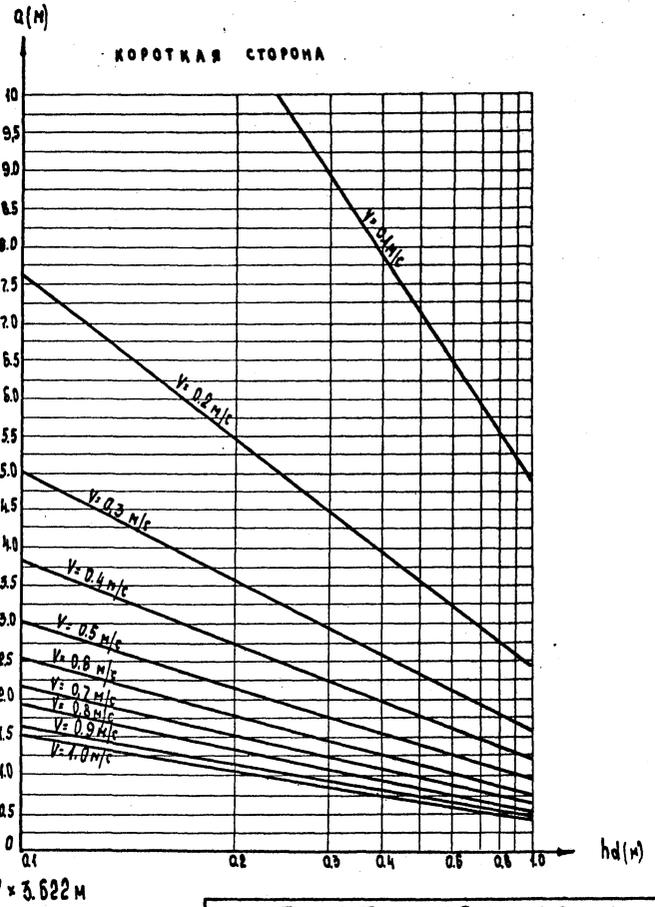
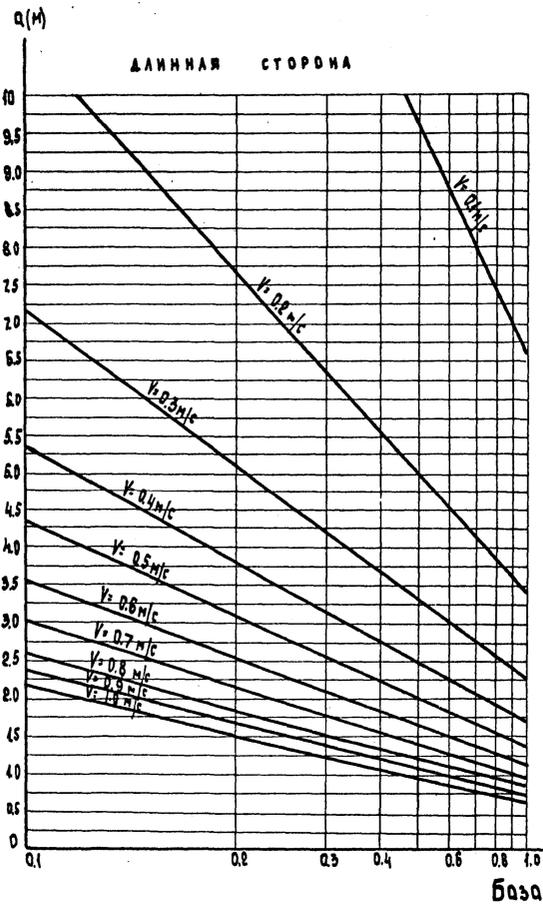


3.407.1-139.0 00Δ3

Лист	8
------	---

ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ /В СЪЕДУ/ МЕЖДУ НАДОБАМИ. /СЛУЧАИ УСТАНОВКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР НА НИЗКИЕ ФУНДАМЕНТЫ./ ОПОРЫ П220-2+5 И П220-2+5 С ПОДСТАВКОЙ С57

Серия 3.407.1-139 выпуск 0



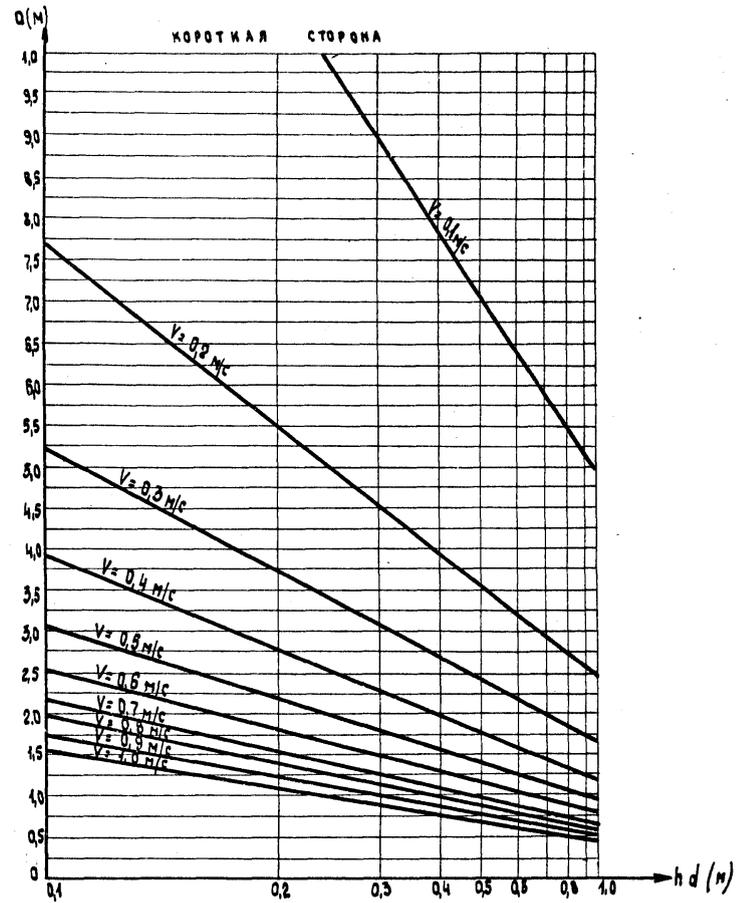
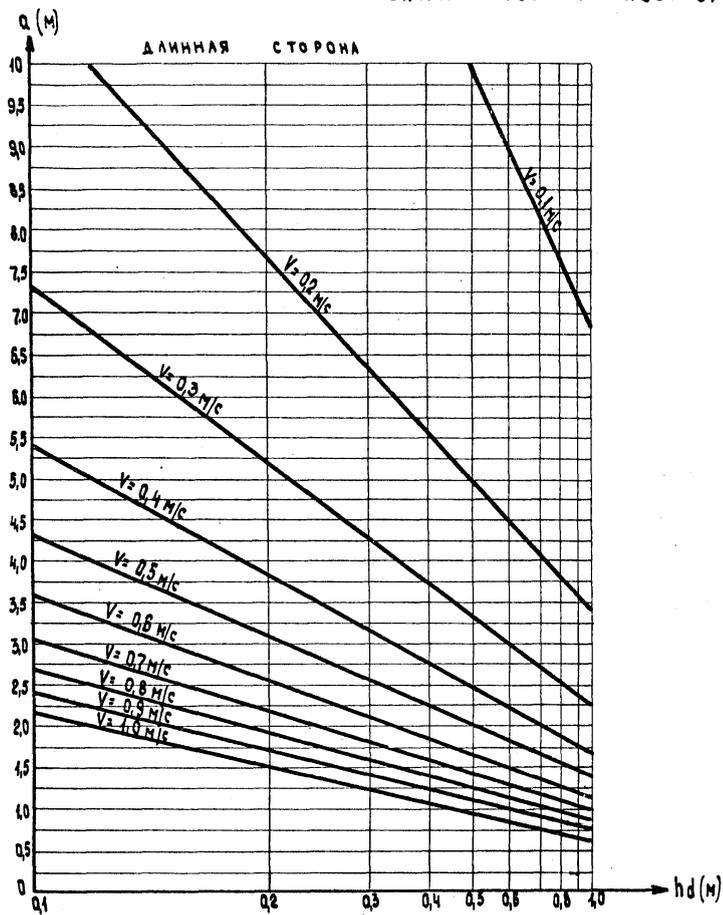
МШ № подл. Подпись и дата
№ 0 м. инж. №

3.407.1-139.0 00Δ3 10

Формат А3

ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ / В СВЕТУ / МЕЖДУ НАДОБАМИ
 / СЛУЧАЙ УСТАНОВКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР НА НИЗКИЕ ФУНДАМЕНТЫ /
 ОПОРЫ П 330-3+5 и П 330-3г+5 с подставкой С58.

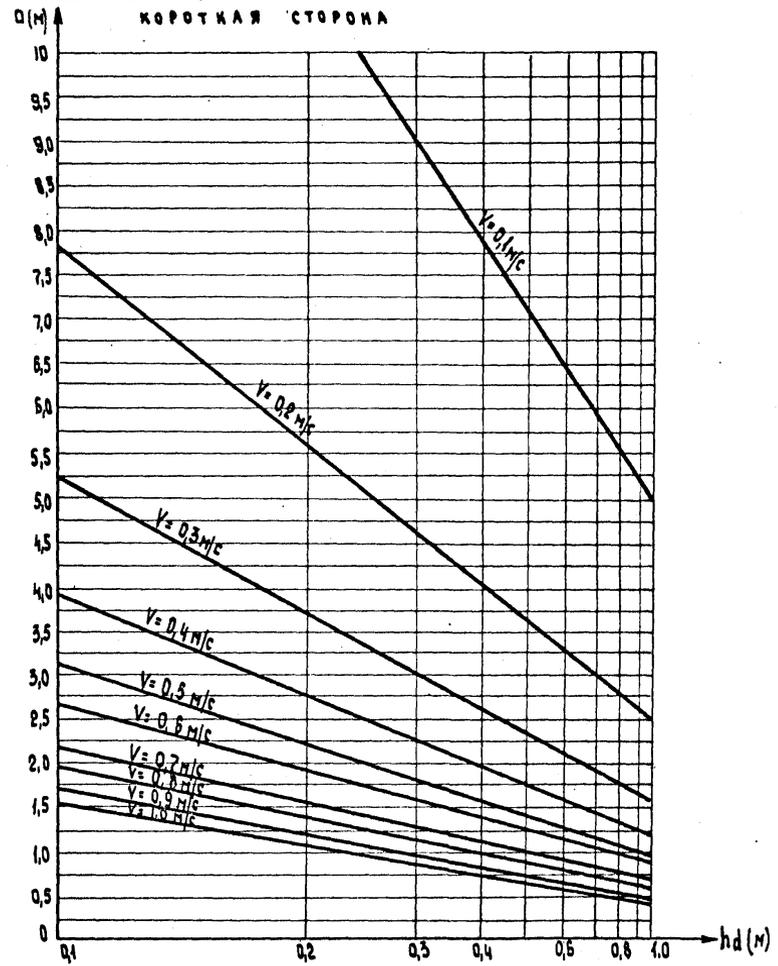
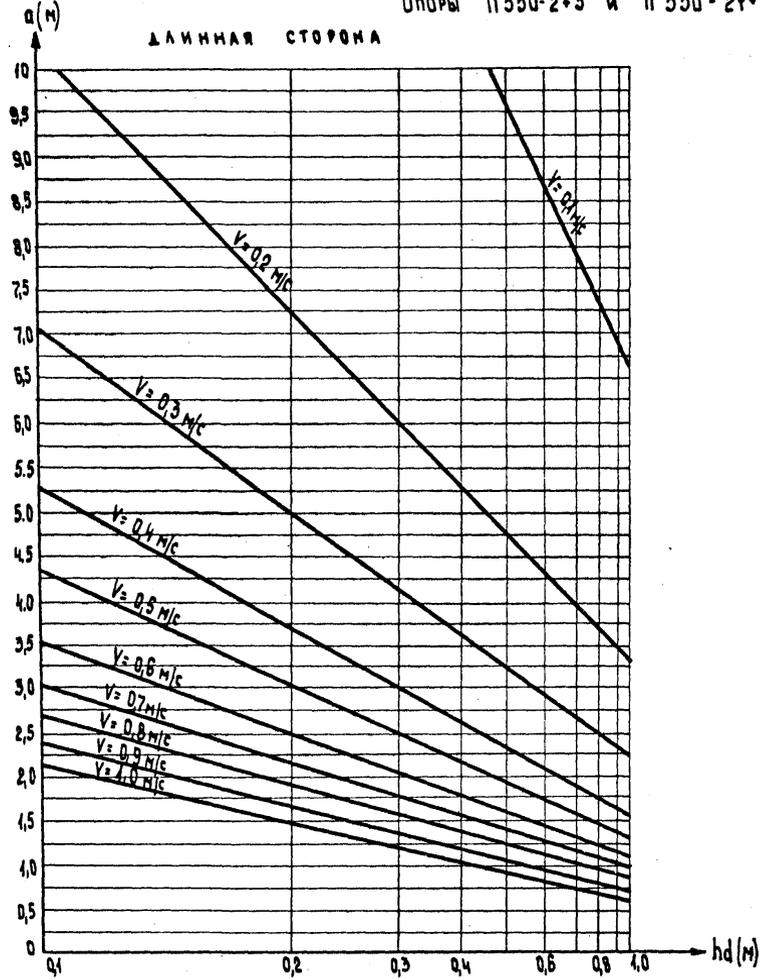
Серия 3.407.1-139 выпуск 0



База подставки 6,00 x 3,536 м

ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ / В СВЕТУ / МЕЖДУ НАДОБАМИ
 / СЛУЧАЙ УСТАНОВКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР НА НИЗКИЕ ФУНДАМЕНТЫ/
 Опоры П 350-2*5 и П 350-2*5 с поставкой С 59

Серия 3.407.1-139 вышусто



База подставки 6,354 × 3,984 м

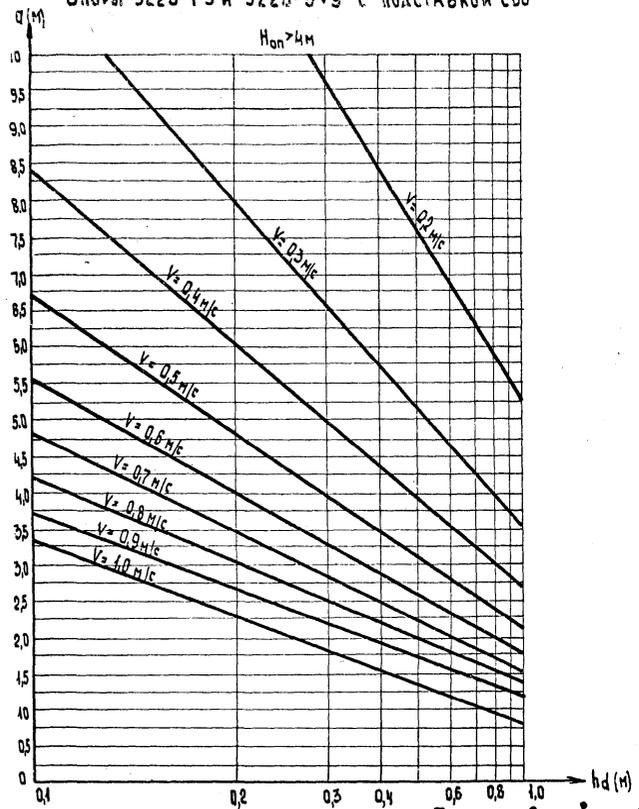
Мин. № пров. Подпись и дата Взам. инв. №

3.407.1-1390 00Δ3		Лист 12
-------------------	--	------------

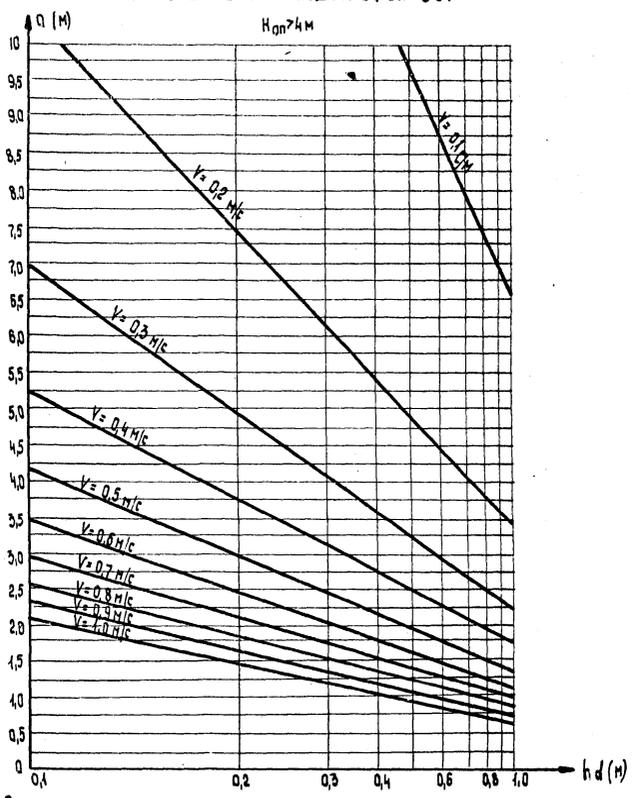
ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ (В СВЕТУ) МЕЖДУ НАДБАВАМИ
/СЛУЧАЙ УСТАНОВКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР НА НИЖНИЕ ФУНДАМЕНТЫ/

Опоры 4220-1-9 и 4220-3-9 с подставкой С60

Опора 4220-2-9 с подставкой С61



База подставки 7,9×7,9 м



Серия 3.407.1-139 Выпуск 0

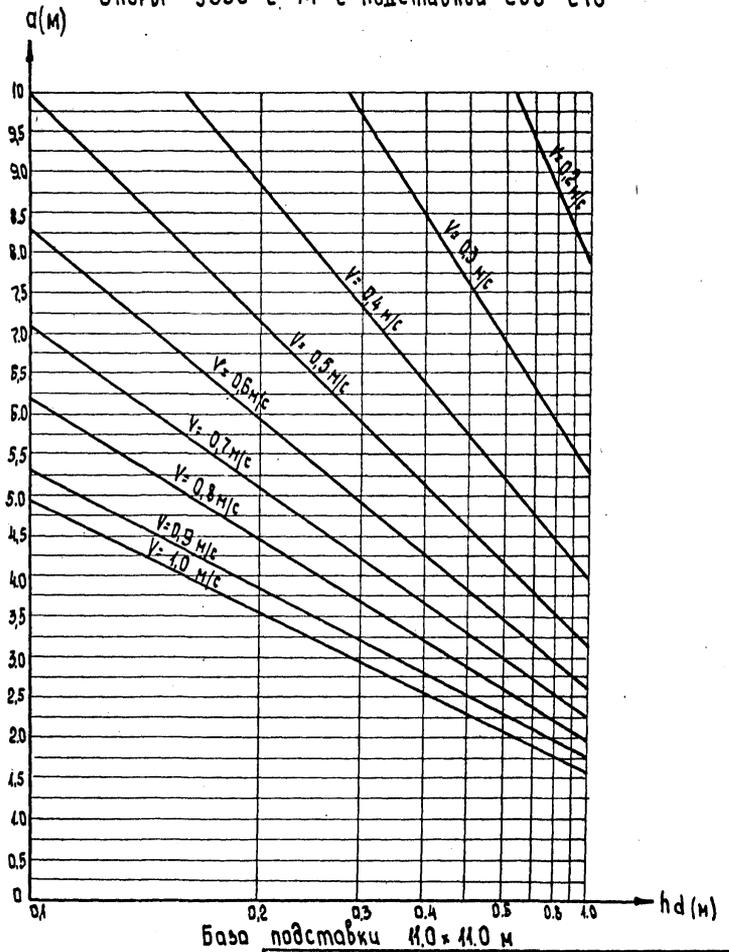
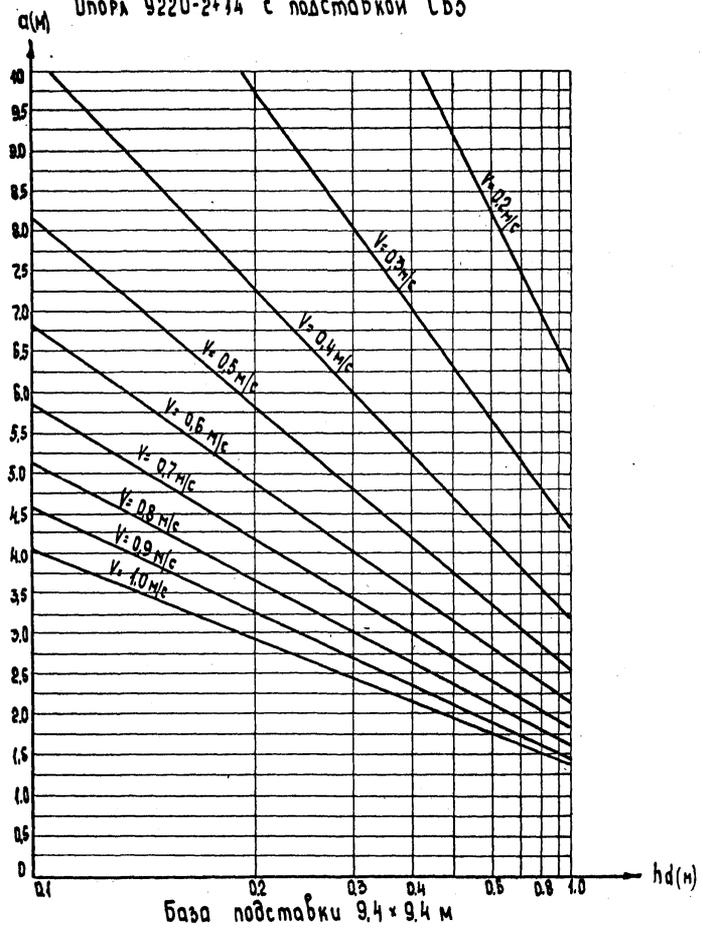
Имя, № подл. Подпись и дата Разм. шрифт

3.407.1-139.0 00Δ3.	ЛИСТ 13
---------------------	------------

ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ /в свету/ МЕЖДУ НАДОЛБАМИ /Случай установки МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР на НИЗКИЕ ФУНДАМЕНТЫ/

Опоры У220-1+14 и У220-3+14 с подставкой С60+С62
 Опора У220-2+14 с подставкой С63

Опоры У330-2+14 с подставкой С66+С70



3.407.1-139.0 00Δ3 Лист 14

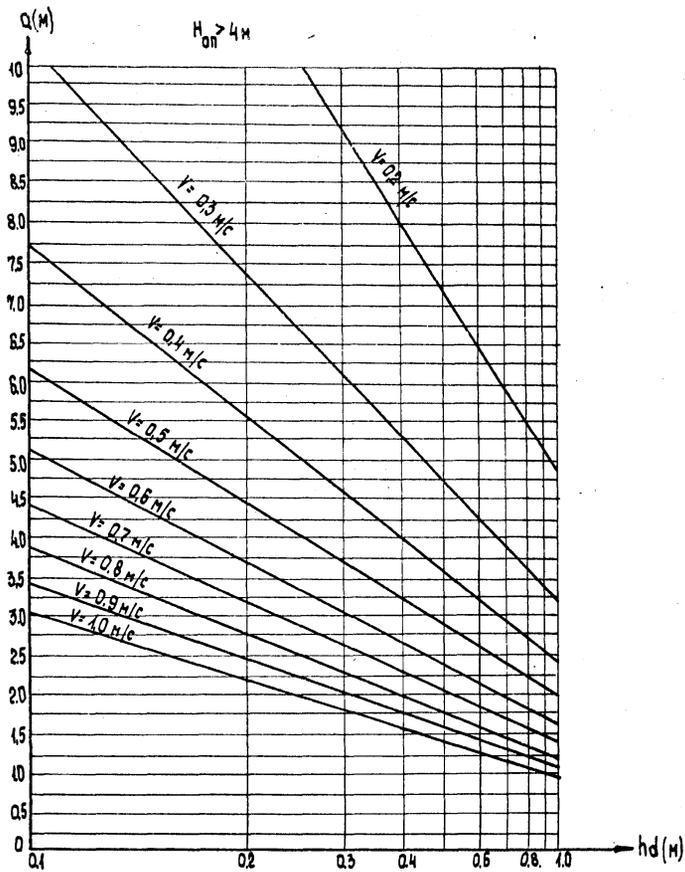
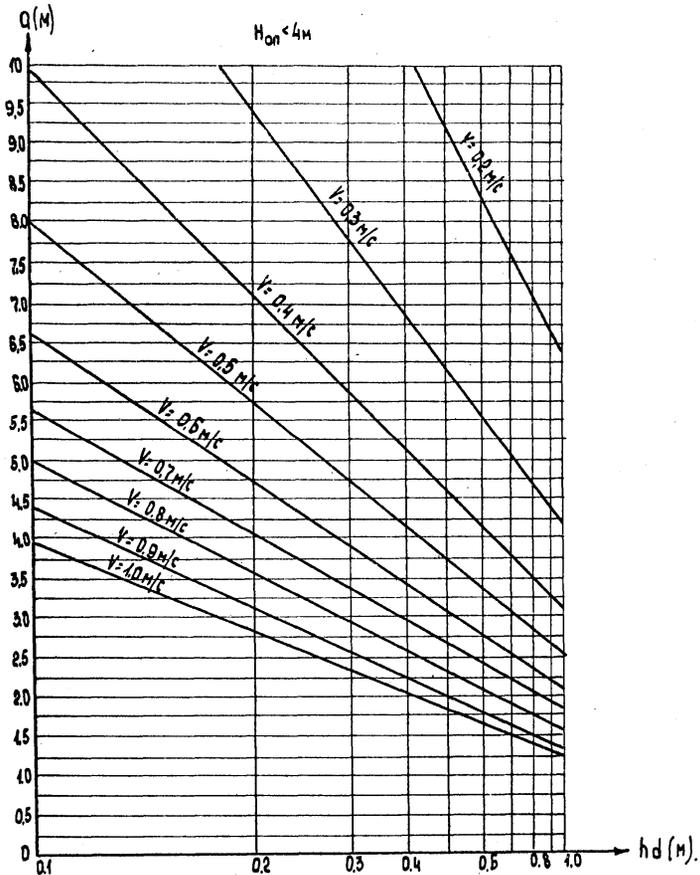
21827

Формат А3

Серия 3.407.1-139 выпуск 0

Инв. № подл. Подпись и дата 1990. 01. 14

ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ /В СВЕТЫ/ МЕЖДУ НАДБАВКИ
 /Случай установки металлических опор на низкие фундаменты/
 Опора УЗ30-1+9 с подставкой СБ4



База подставки 8,94 × 8,94 м

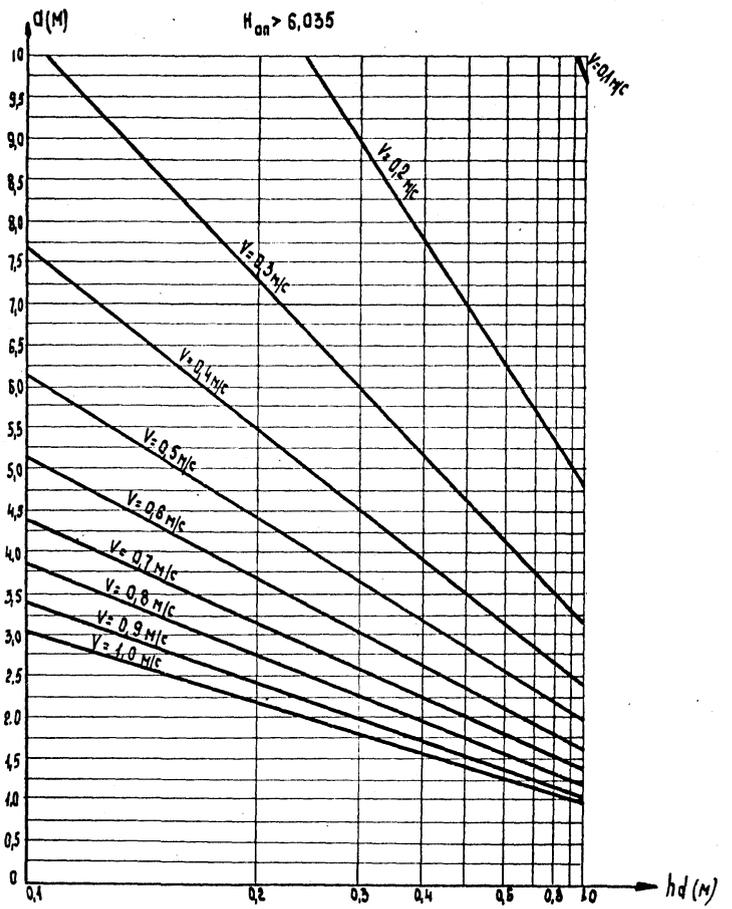
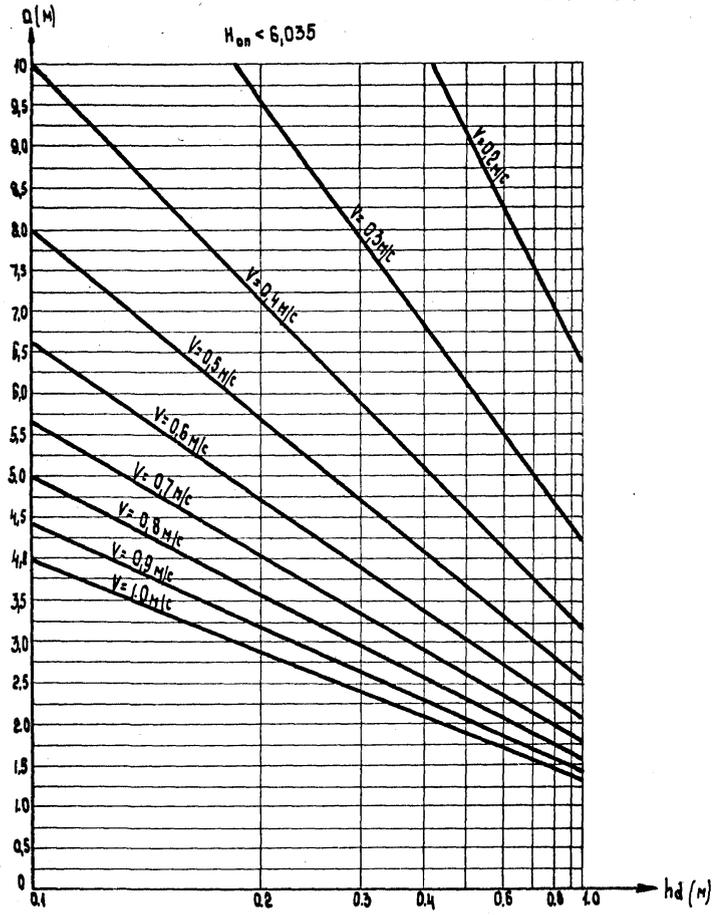
3.4071-139.0 00Д3

Лист 15

Серия 3.4071-139 Выпуск 0

Мас. н. под. ГОСТ 10815-80 в светл. 05.01.81. Ш. № 22

ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ /В СВЕТУ/ МЕЖДУ НАДОБАМИ
 /СЛУЧАЙ УСТАНОВКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР НА НИЗКИЕ ФУНДАМЕНТЫ/
 ОПОРА УЗ30-З+9 с подставкой С65



База подставки 8,95 x 8,95 м

3.407.1-139.0 00A3 Лист 16

Серия 3.407.1-139 выпуск 0

Изд. А. П. Подпись и дата Взам. инв. №

21627

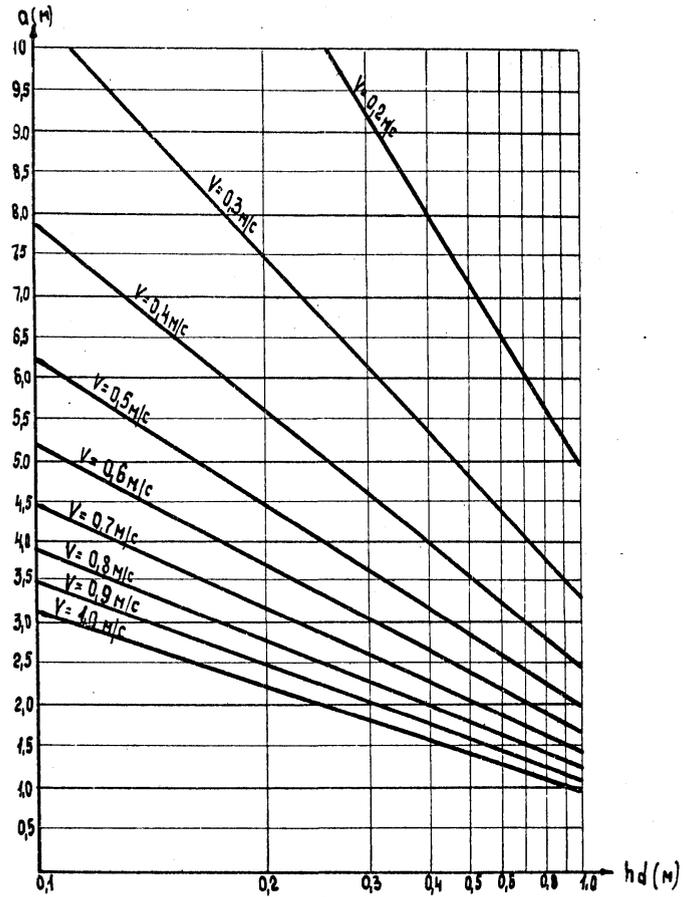
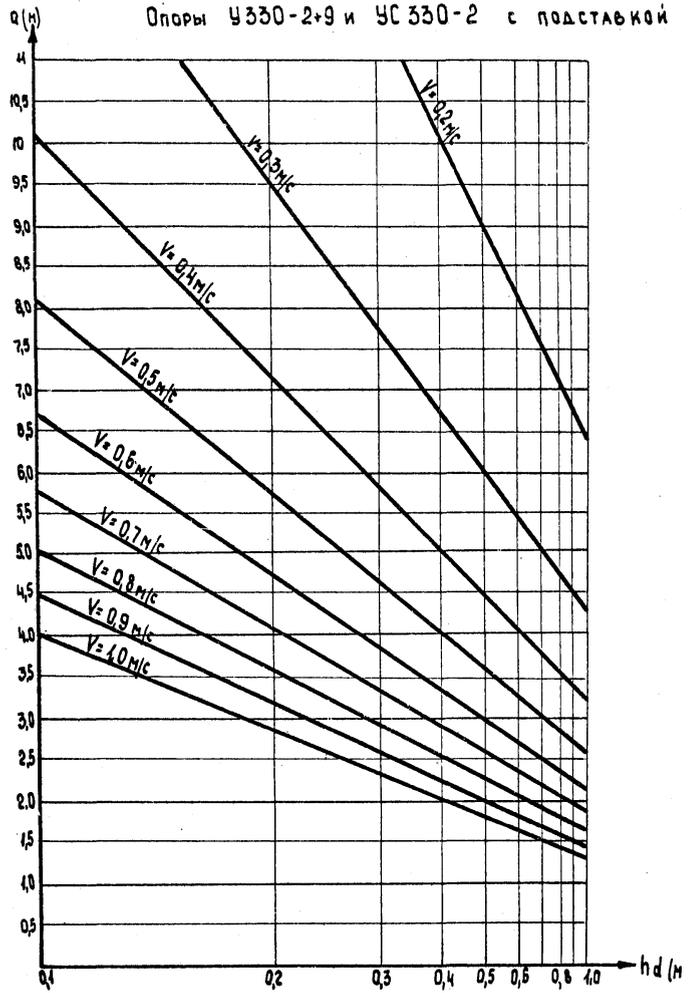
Формат А3

Графики для определения расстояний /в свету/ между надобами.

/Случай установки металлических опор на низкие фундаменты/

Опоры УЗ30-2+9 и УС 330-2 с подставкой СББ

Средн 3.407.1-139 в.м.у.сл.д



База подставки 9,55 × 9,55 м

3.407.1-1390 00Δ3		Лист 17
--------------------------	--	------------

Серия 3.407.1-139 Выпуск 0

$$a = f(v=1)_{(m)}$$

НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ
 (В СВЕТУ) МЕЖДУ НАДЛАВАМИ ДЛЯ ОПОР
 УСТАНОВЛЕННЫХ НА ВЫСОКОМ СВАЙНОМ РОСТВЕРКЕ
 СВАН ТИПА С35-1

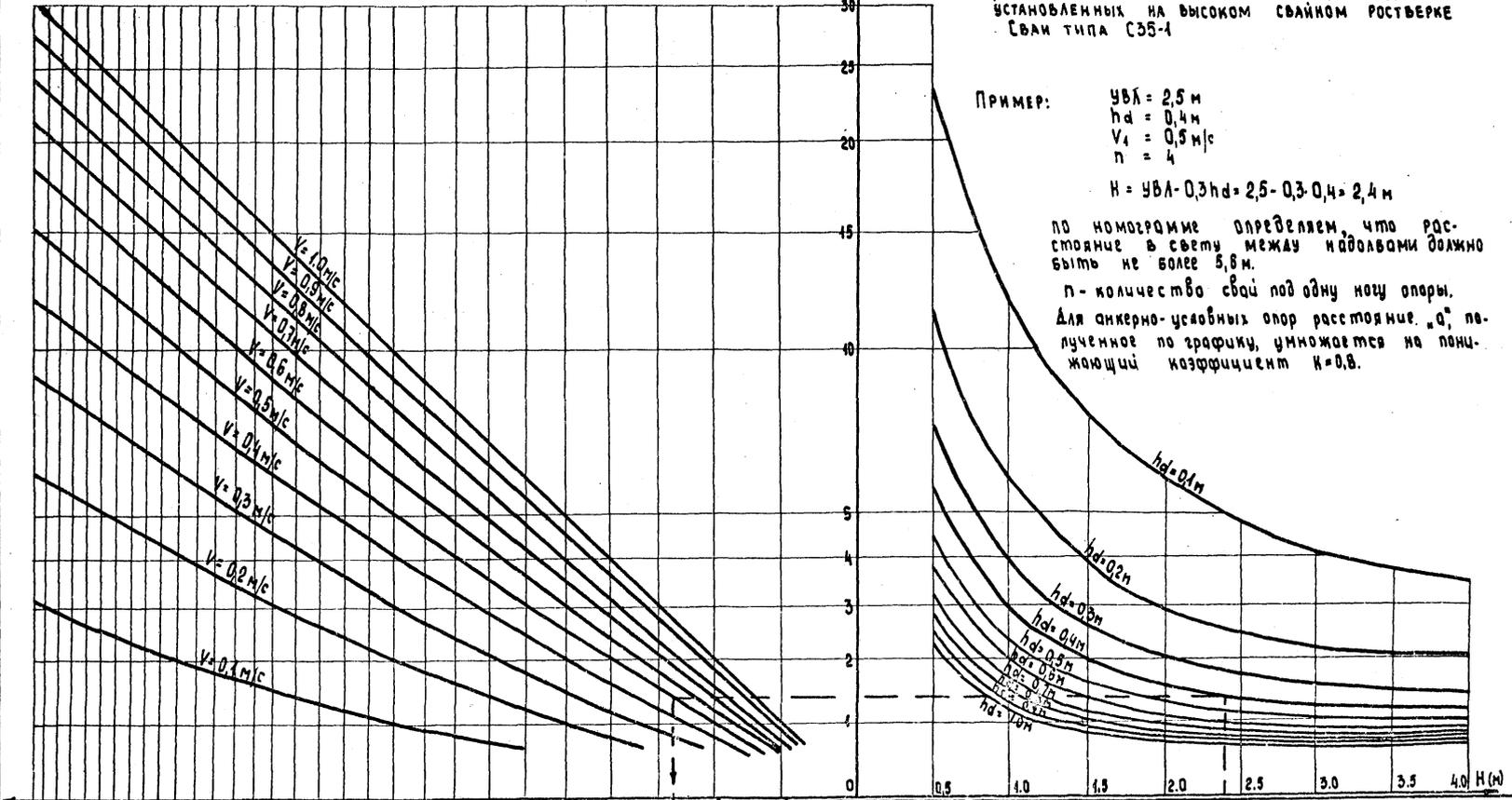
ПРИМЕР:
 УВЛ = 2,5 м
 hd = 0,4 м
 V₁ = 0,5 м/с
 n = 4

$$H = УВЛ - 0,3hd = 2,5 - 0,3 \cdot 0,4 = 2,4 \text{ м}$$

по номограмме определяем, что рас-
 стояние в свету между надлавами должно
 быть не более 3,8 м.

n - количество свай под одну ношу опоры.

Для анкерно-условных опор расстояние „a“, по-
 лученное по графику, умножается на пони-
 жающий коэффициент K=0,8.



Q _{n=1} (м)	30	25	20	15	10	5	4	3	2	1
Q _{n=2} (м)	30	25	20	15	10	5	4	3	2	1
Q _{n=3} (м)	30	25	20	15	10	5	4	3	2	1
Q _{n=4} (м)	30	25	20	15	10	5	4	3	2	1

Об. инж.	Курянов	<i>[Signature]</i>
Сл. инж. пр.	Соловьев	<i>[Signature]</i>
Сл. спец.	Петров	<i>[Signature]</i>
Н. контр.	Мухомова	<i>[Signature]</i>
Пробирч.	Сотникова	<i>[Signature]</i>
Инженер	Белеская	<i>[Signature]</i>

3.407.1-139.0044

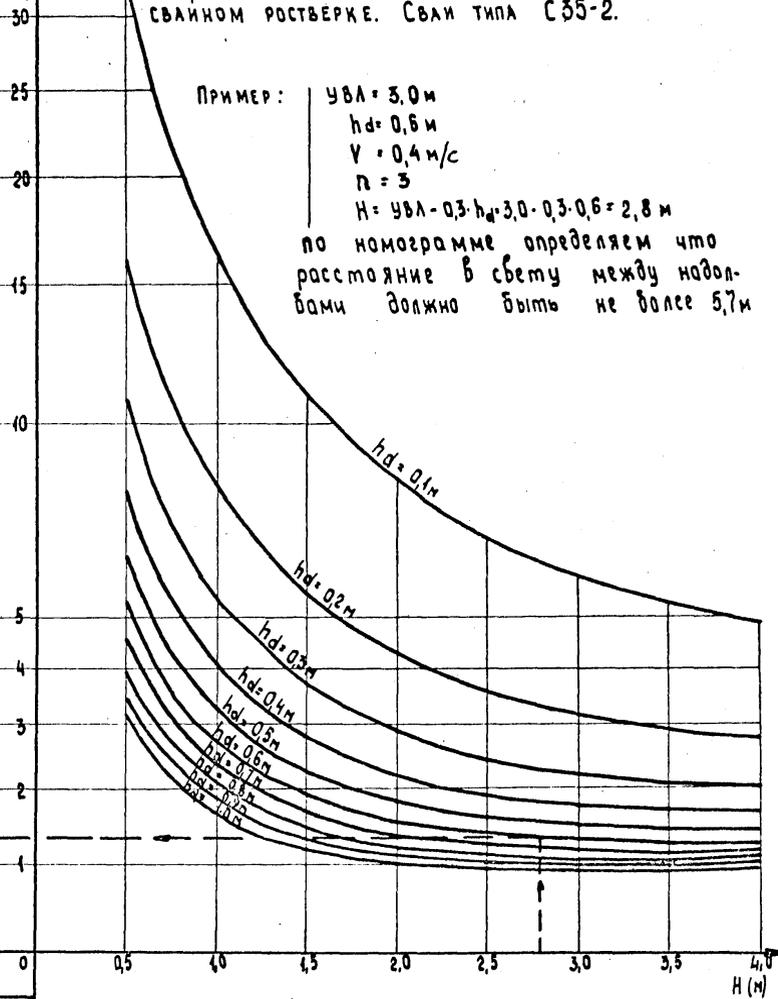
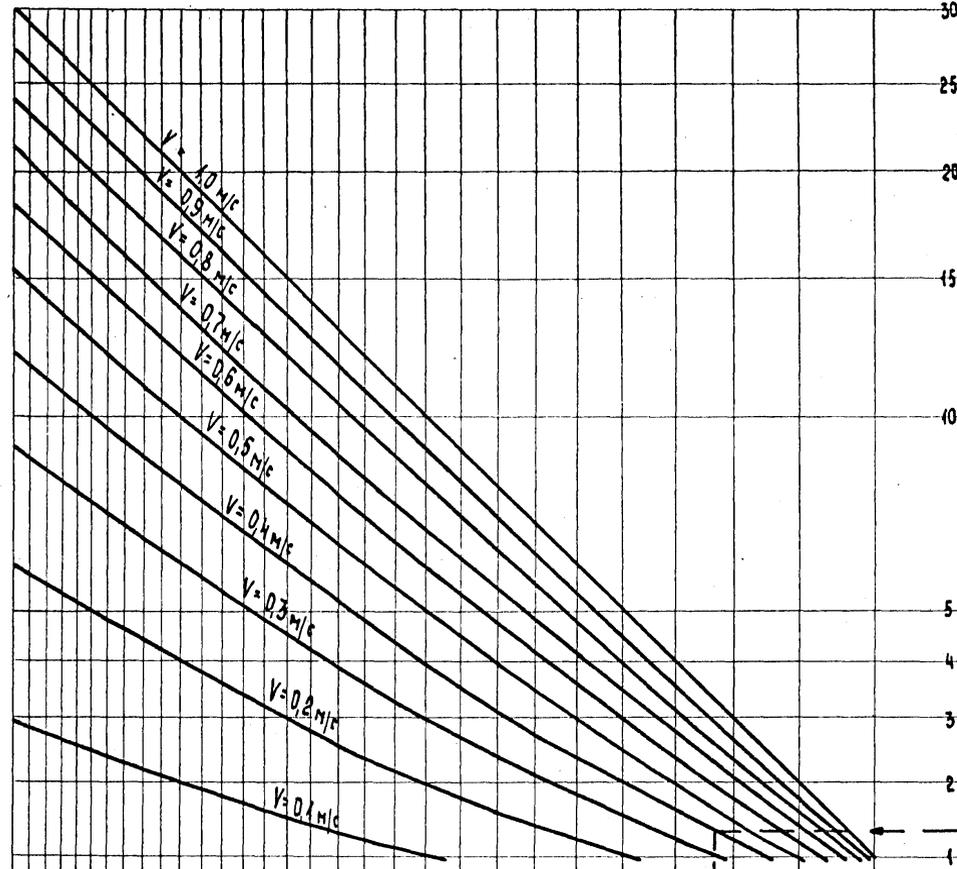
Номограммы для определения
 расстояний (в свету) между
 надлавами для опор на
 высоких свайных ростверках

Стадия	Лист	Листов
	1	5

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»
 Северо-Западное отделение
 Ленинград

Серия 3.407.1-139 Выпуск 0

$Q = f(V=1)$ (М)
 НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ В СВЕТУ МЕЖДУ НАДОБАМИ ДЛЯ ОПОР, УСТАНОВЛЕННЫХ НА ВЫСОКОМ СВАЙНОМ РОСТВЕРКЕ. СВАИ ТИПА С35-2.



ПРИМЕР: $УВЛ = 3,0 м$
 $h_d = 0,6 м$
 $V = 0,4 м/с$
 $n = 3$
 $H = УВЛ - 0,3 \cdot h_d = 3,0 - 0,3 \cdot 0,6 = 2,8 м$
 по номограмме определяем что расстояние в свету между мачтами должно быть не более 5,7 м

$Q_{n=1}$ (М)	30	25	20	15	10	5	4	3	2	1	0
$Q_{n=2}$ (М)	30	25	20	15	10	5	4	3	2	1	0
$Q_{n=3}$ (М)	30	25	20	15	10	5	4	3	2	1	0
$Q_{n=4}$ (М)	30	25	20	15	10	5	4	3	2	1	0

n - КОЛИЧЕСТВО СВАЙ ПОД ОДНУ НОГУ ОПОРЫ.
 ДЛЯ АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ОПОР РАССТОЯНИЕ Q , ПОЛУЧЕННОЕ ПО ГРАФИКУ УМНОЖАЕТСЯ НА ПОНИЖАЮЩИЙ КОЭФФИЦИЕНТ $K = 0,8$.

3.407.1-139.0 00Δ4

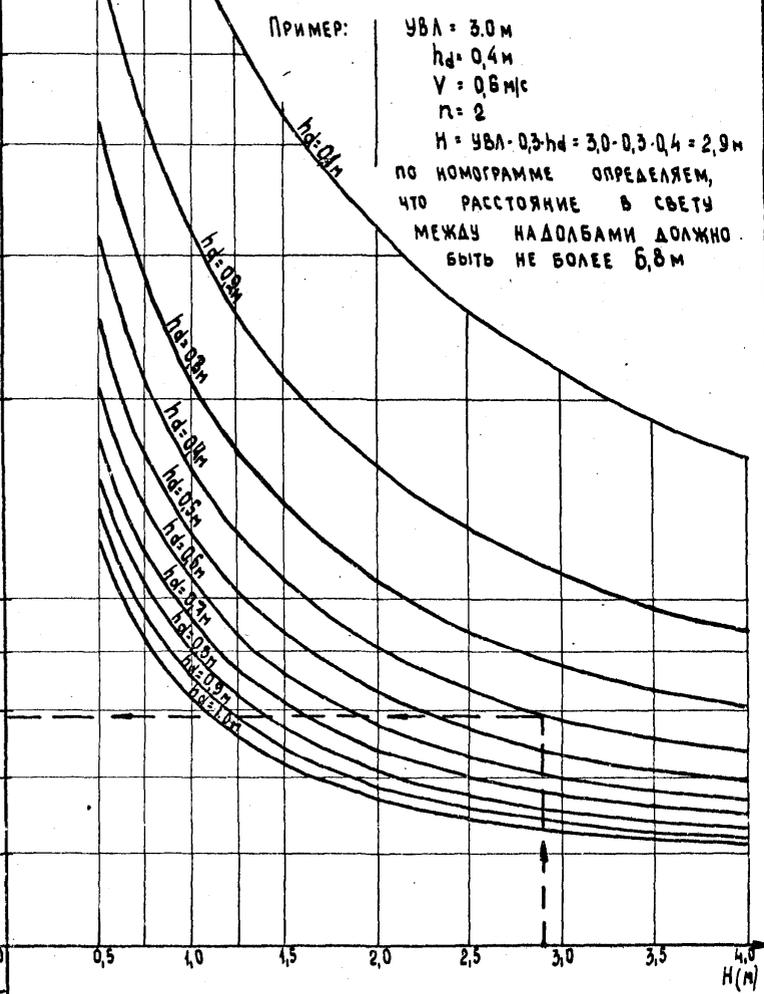
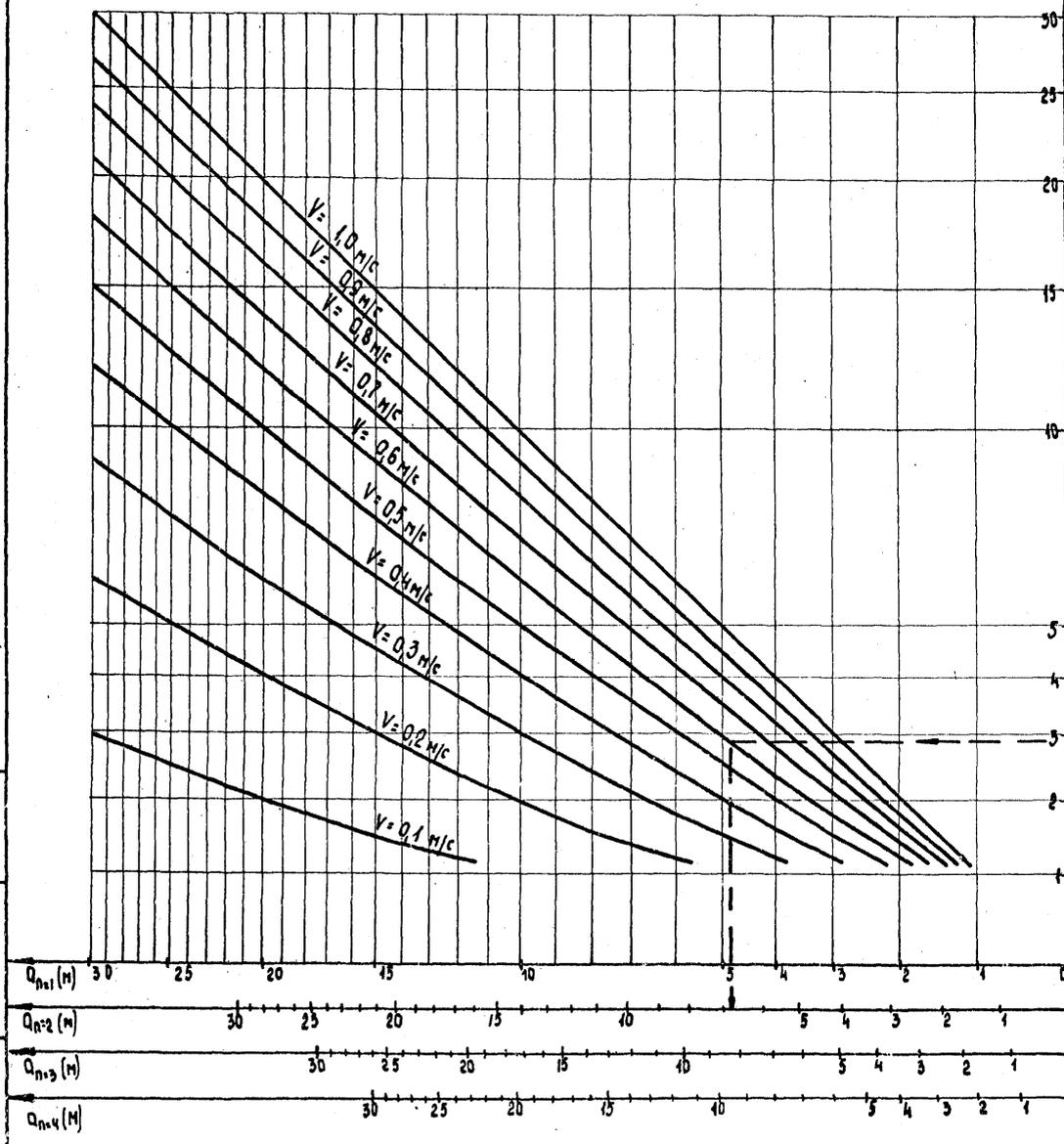
Лист 2

Серия 3.4071-139 Выпуск 0

УЧЕТ ПОДА. ПРИБЛИЖ. Ч. ВОЗ. ОБЪЕМ УМН. НА

$Q = f(V=1) (м)$

НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ В СВЕТУ МЕЖДУ НАДОЛБАМИ ДЛЯ ОПОР, УСТАНОВЛЕННЫХ НА ВЫСОКОМ СВАЙНОМ РОСТВЕРКЕ. Свай типа Ц4



ПРИМЕР: $УВЛ = 3.0 м$
 $h_d = 0.4 м$
 $V = 0.6 м/с$
 $n = 2$
 $H = УВЛ \cdot 0.3 \cdot h_d = 3.0 \cdot 0.3 \cdot 0.4 = 2.9 м$

ПО НОМОГРАММЕ ОПРЕДЕЛЯЕМ, ЧТО РАССТОЯНИЕ В СВЕТУ МЕЖДУ НАДОЛБАМИ ДОЛЖНО БЫТЬ НЕ БОЛЕЕ 6,8 м

n - КОЛИЧЕСТВО СВАЙ ПОД ОДНУ НОГУ ОПОРЫ
 ДЛЯ АНКЕРНО-УГЛОВОЙ ОПОРЫ РАССТОЯНИЕ Q , ПОЛУЧЕННОЕ ПО ГРАФИКУ, УМНОЖАЕТСЯ НА Понижающий коэффициент $K = 0.8$.

3.4071-139.0 00Δ4

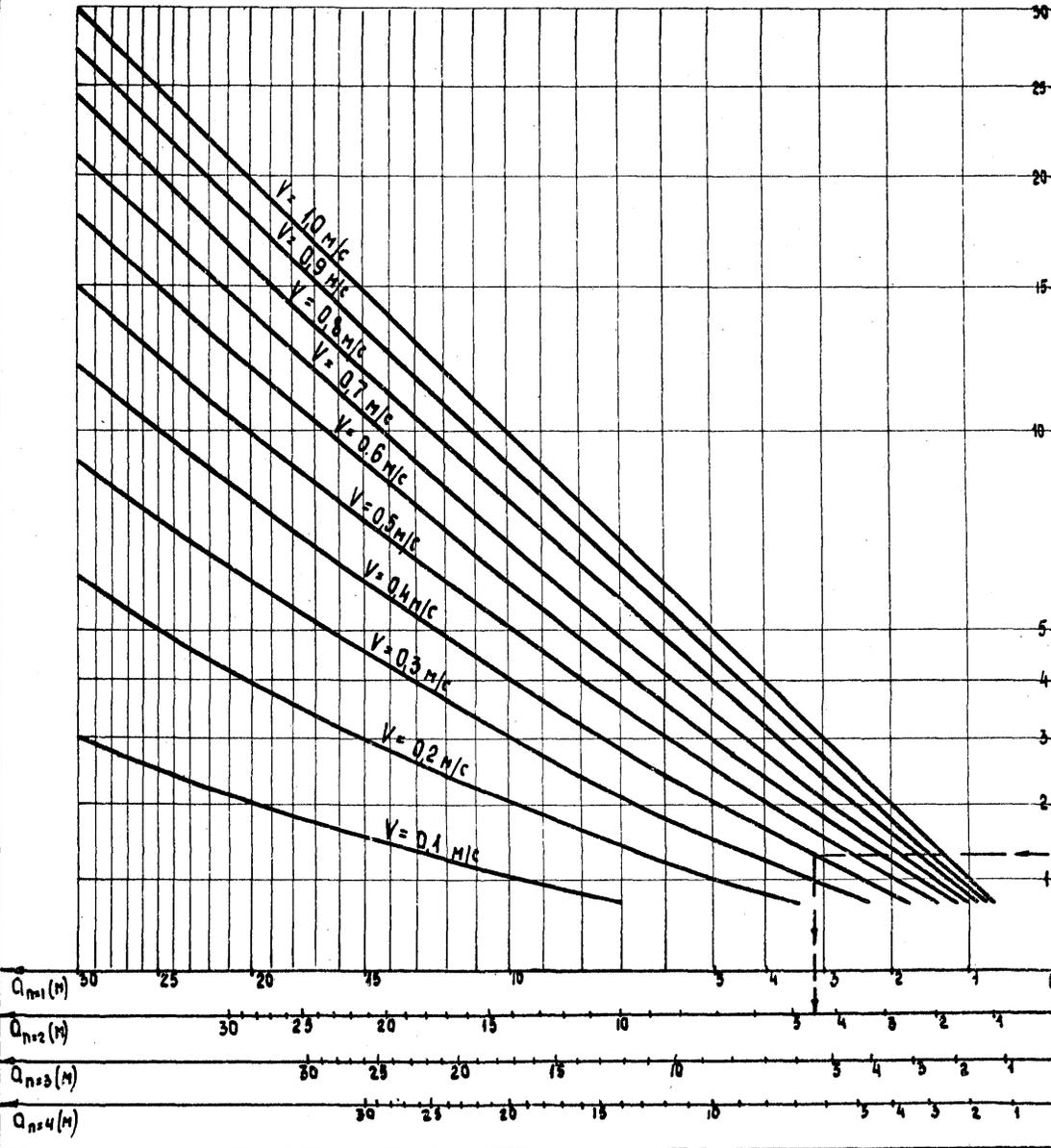
Лист 3

Серия 3.407.1-139 Высота

Мас. 1:100, Высота в метрах 3000, ш. 1, 11

$Q = f(V=1) (м)$

НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ В СВЕТУ МЕЖДУ НАДОЛБАМИ ДЛЯ ОПОР УСТАНОВЛЕННЫХ НА ВЫСОКОМ СВАЙНОМ РОСТВЕРКЕ. (СВАИ ТИПА ЦЗ)



ПРИМЕР:

- $УВЛ = 3.0 \text{ м}$
- $h_d = 0.6 \text{ м}$
- $V = 0.4 \text{ м/с}$
- $n = 2$
- $H = УВЛ \cdot 0.3 \cdot h_d = 3.0 \cdot 0.3 \cdot 0.6 = 2.8 \text{ м}$

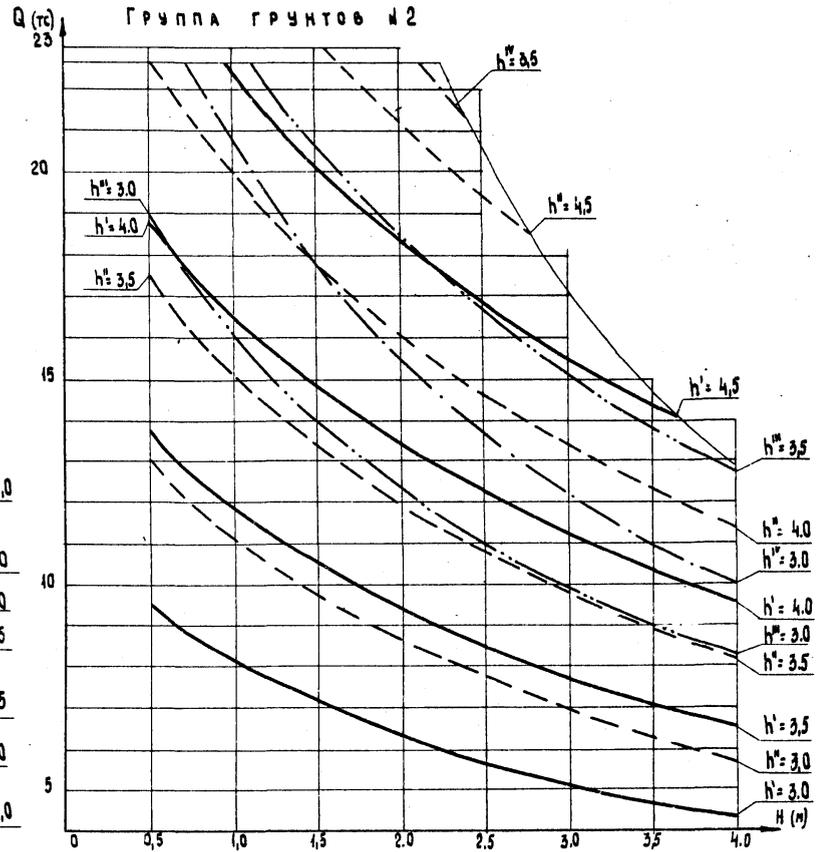
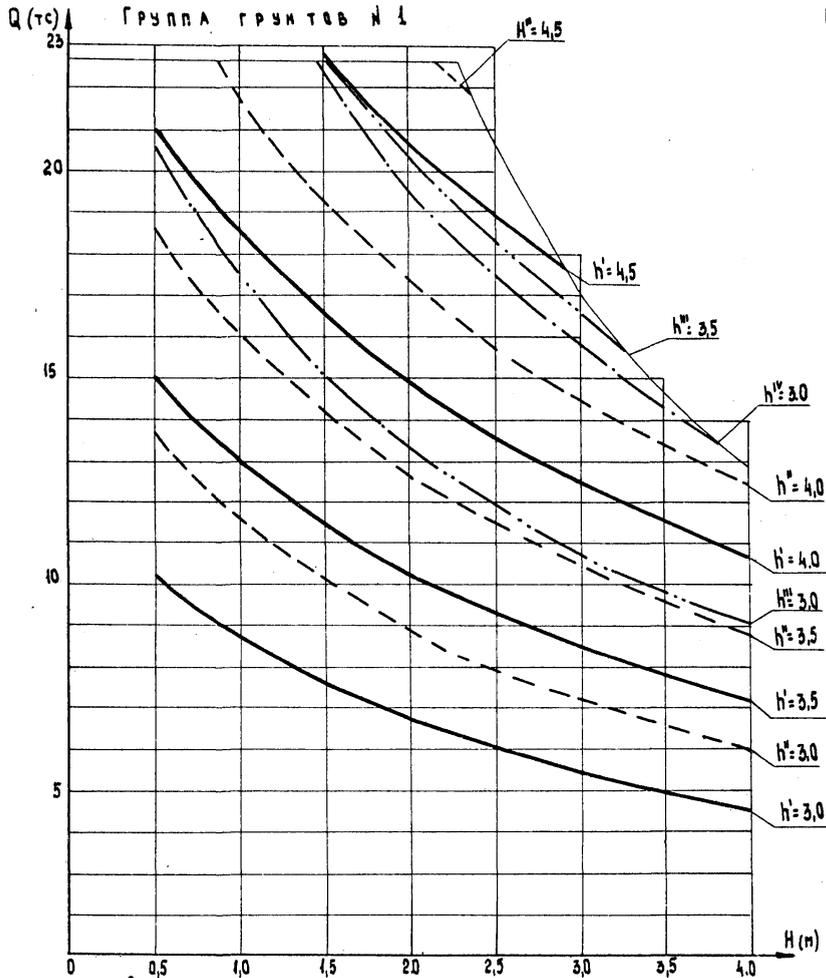
по номограмме определяем, что расстояние в свету между надобами должно быть не более 4,5 м.

n - количество свай под одну ногу опоры. для анкерно-угловых опор расстояние Q , полученное по графику, умножается на понижающий коэффициент $K = 0.8$

3.407.1-139.0 00A4

лист 5

ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЙ НАДОЛБ ϕ 0,56 м



Условные обозначения закреплений см. докум. 00Д5 л. 8.
Таблицу приведенных грунтов см. 00ПЗ л. 14

Зав. НИИЭС	Курмасов	<i>М</i>
Зл. инж. пр.	Саколов	<i>С</i>
Зл. спец.	Петров	<i>П</i>
Н. кант.	Мудрова	<i>М</i>
Проверка	Сотникова	<i>С</i>
Инженер	Миллер	<i>М</i>

3.4071-139.0 00Д5

Графики несущей способности закреплений надолб ϕ 0,56 м

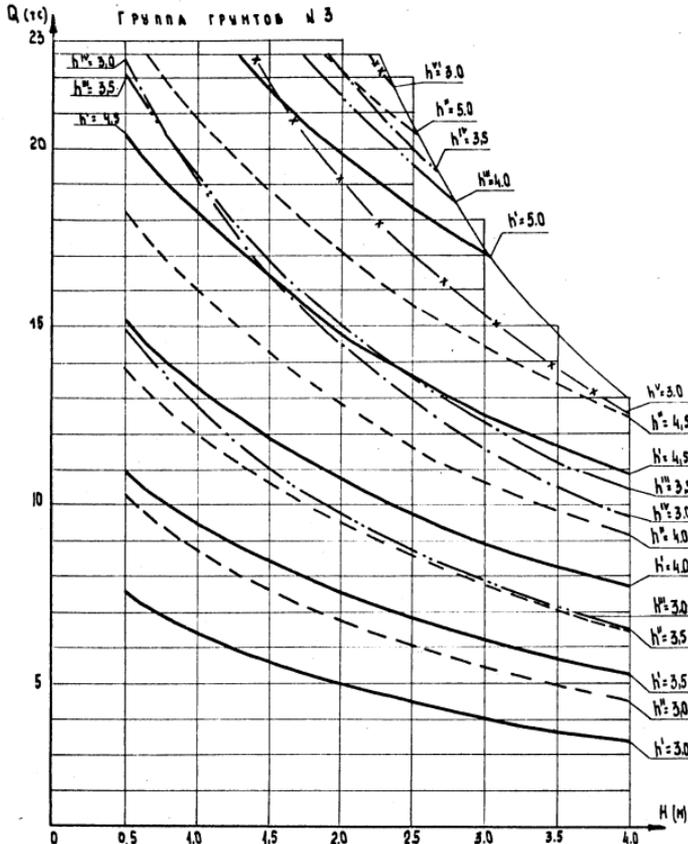
Листов	1	Листов	8
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северно-Западное отделение Ленинград			

Серия 3.4071-139 Высота

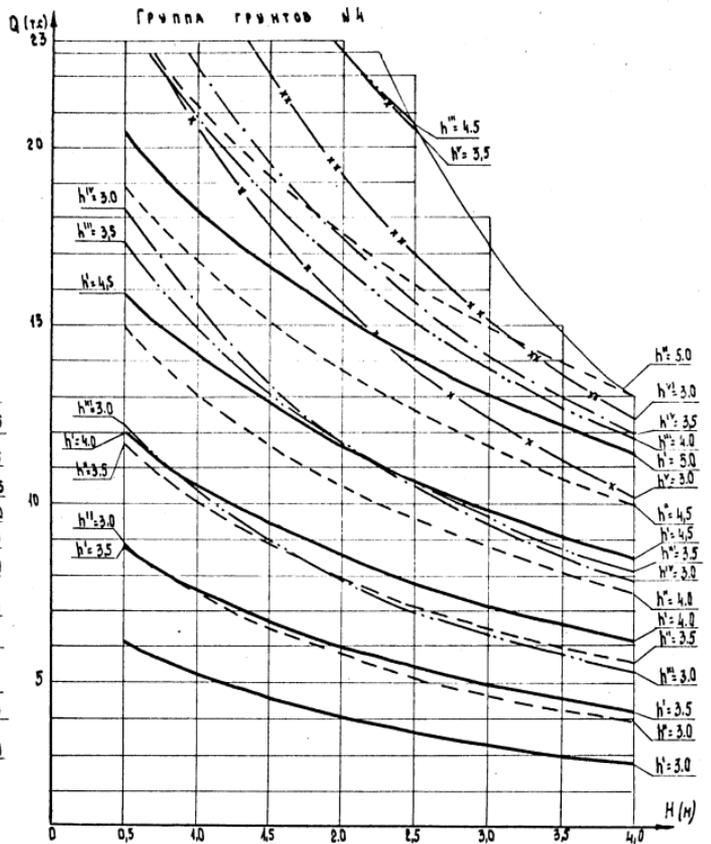
Изм. № п/в. Подпись и дата

ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЙ НАДОЛБ $\phi 0,56$ м

Группа грунтов 13



Группа грунтов 14



Серия 3.407.1-139 выт.сх.0

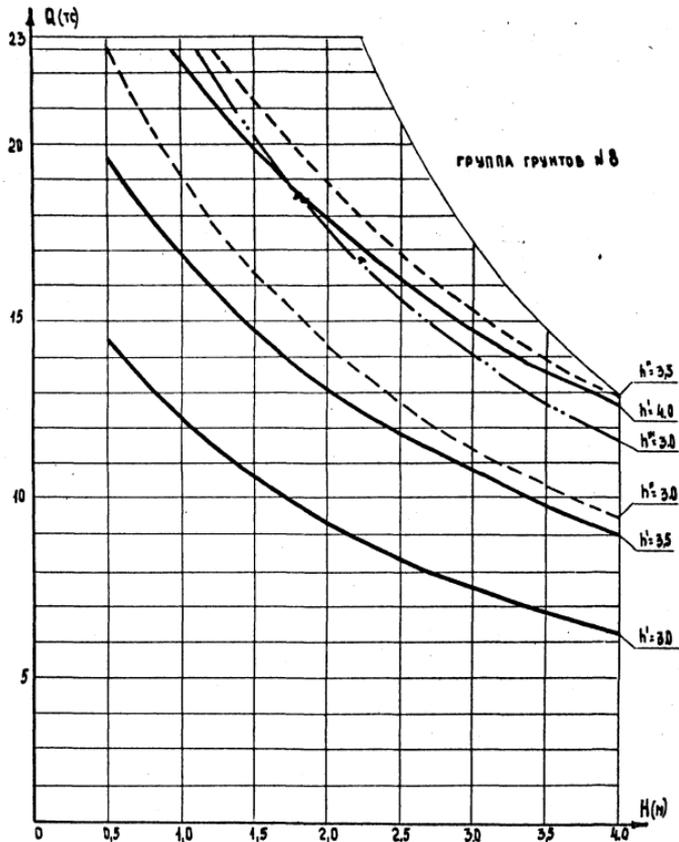
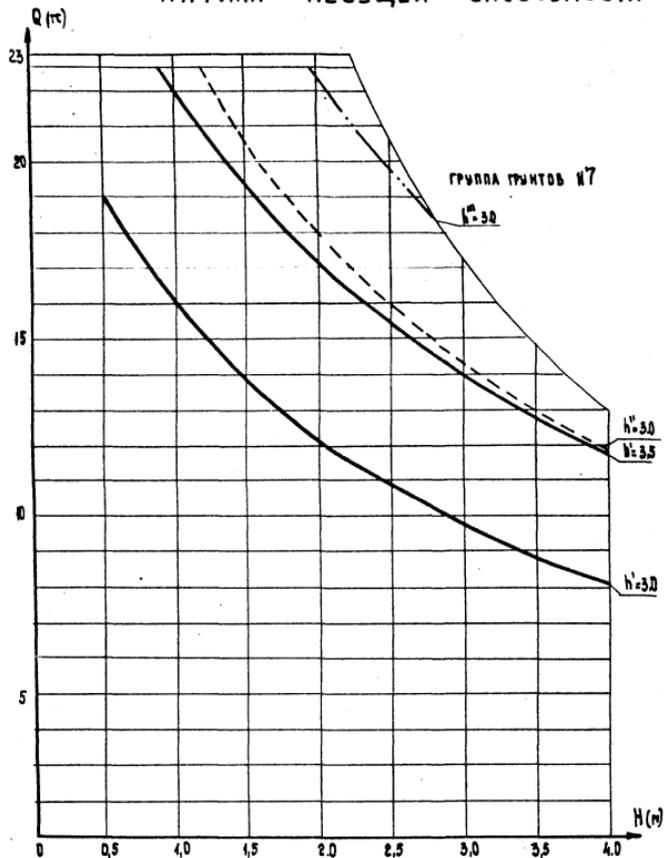
Изм. №, подл. Подпись и дата Взам. инв. №

Условные обозначения закрепления докум. 00Д5 Л8
Таблицы приведенных грунтов см. 00П3 Л. 14

3.407.1-139.0 00Д5		Лист
		2

Формат А3

ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЙ НАДОЛЬ $\phi 0,56$ м



Условные обозначения закреплений док. 00Д5 л. 8
Таблицу приведенных грунтов см. 00ПЗ л. 14

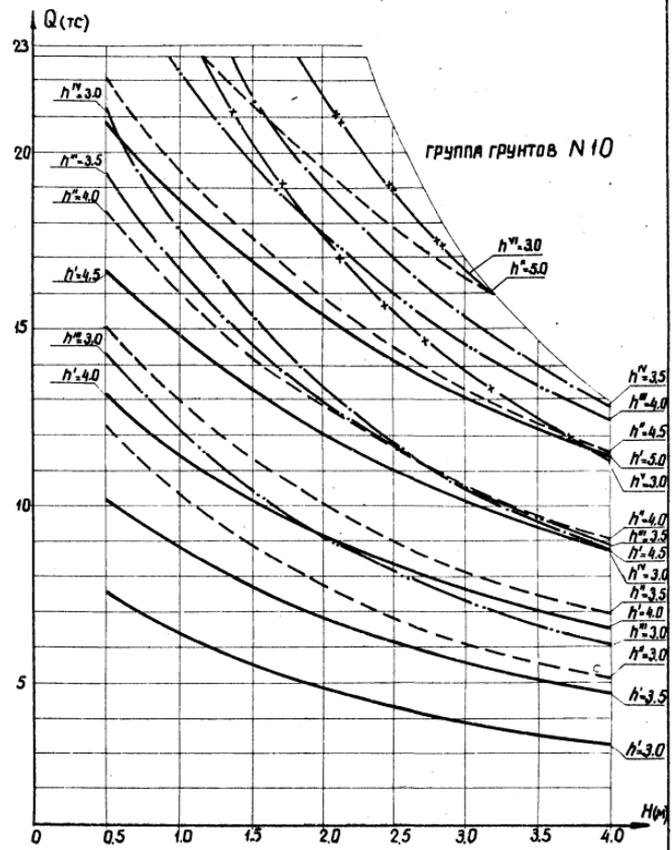
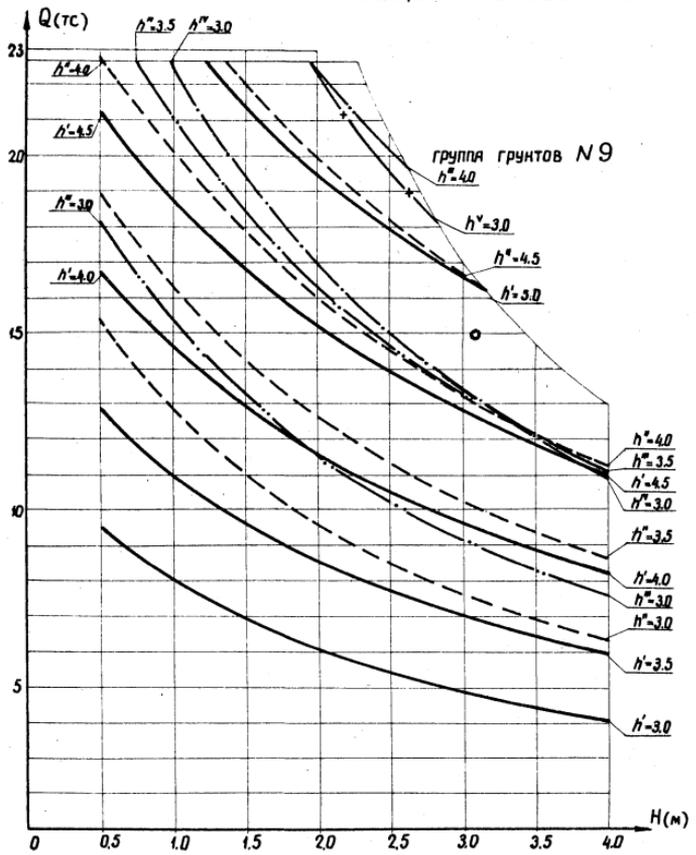
3.4071-1390 00Д5

Лист 4

Серия 3.4071-1390 Выпуск 10

Имя, И.И. Подпись и дата

ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЙ НАДОЛБ $\phi 0,56$ м



Серия 3.407.1-139 выпуск 0

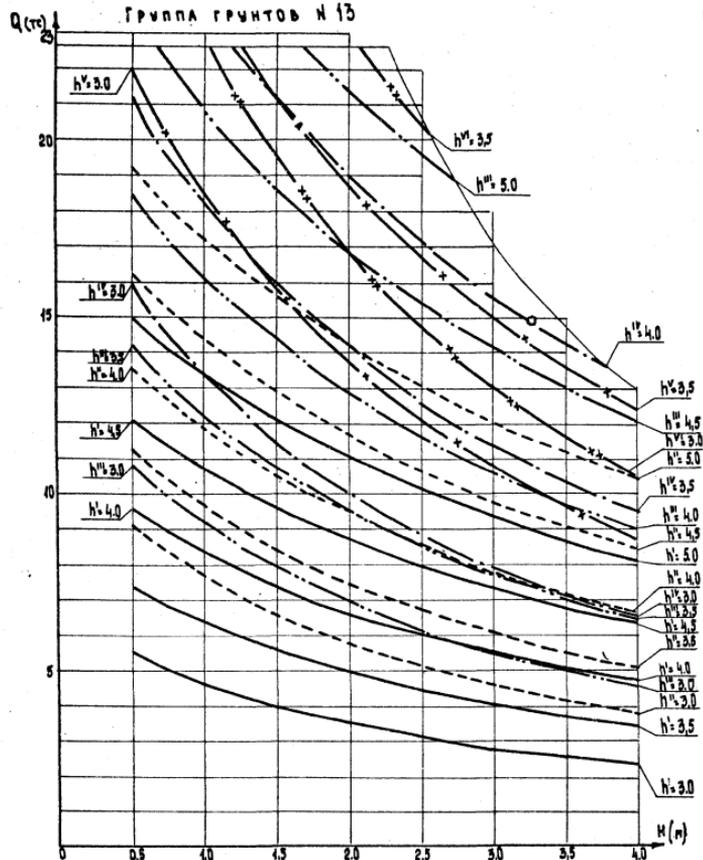
Инв. № докл. / Таблица и дата / Взам. инв. №

Условные обозначения закреплений докум. 00Д5 п.8
Таблицу приведенных грунтов см. 00ПЗ п.14

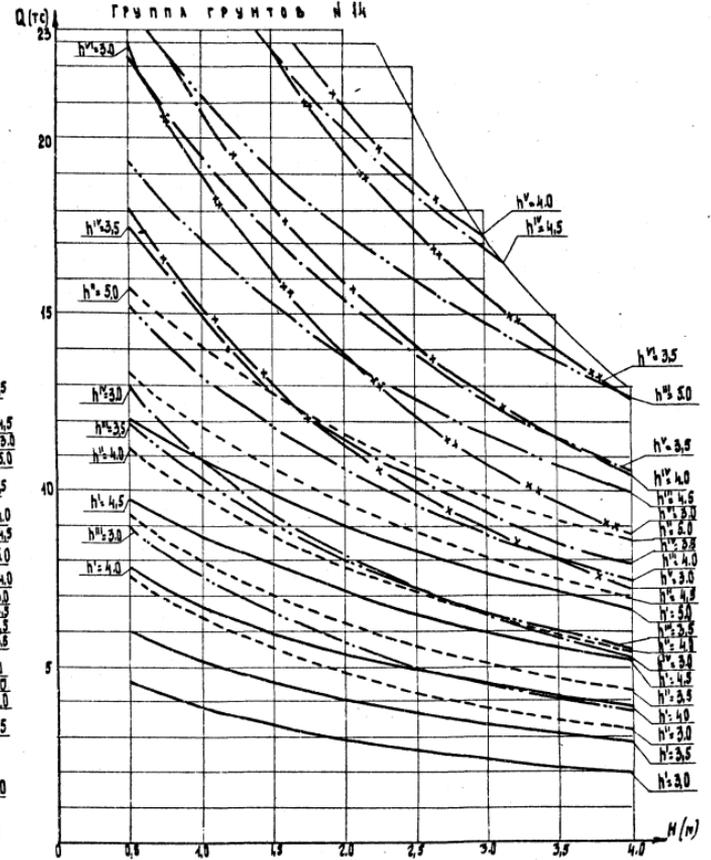
3.407.1-139.0 00Д5 Лист 5

ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЙ НАДЛОБ $\phi 0,56$ м

Группа грунтов № 13



Группа грунтов № 14

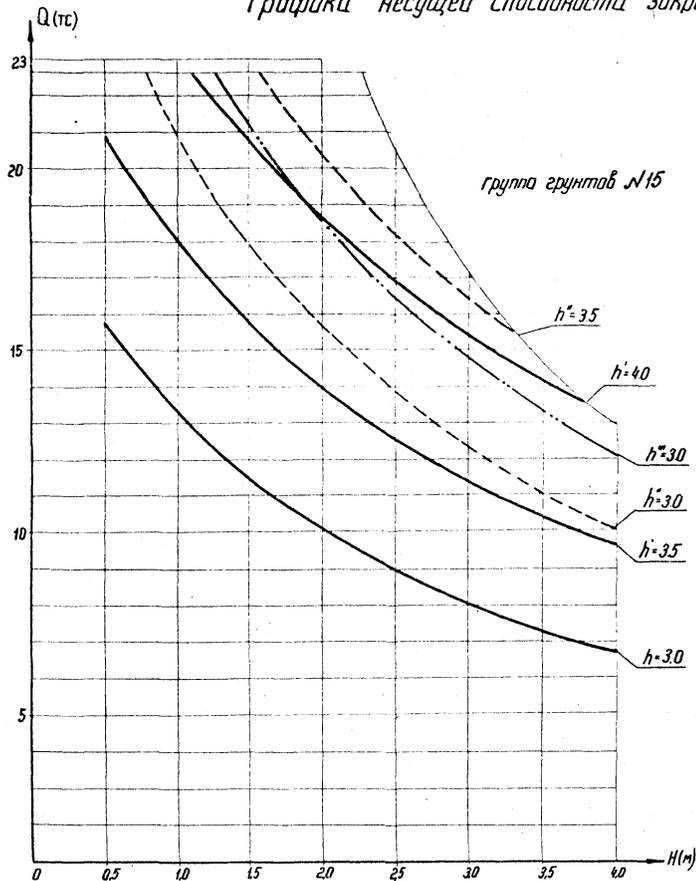


Серия 3.407.1-139 выдана

Изм. № 1001. Издана в 1960 г. Физматлит

Условные обозначения закреплений грунтов см. 00Д5 л. 8
 Таблицу приведенных см. 00ПЗ л. 14.

Графики несущей способности закрепления на долб ф 0,56 м



Условные обозначения:

- h' — закрепление в сверленном котловане
- h'' — закрепление в сверленном котловане с ригелем РГ-А
- h''' — закрепление в сверленном котловане с одной дополнительной стойкой
- h'''' — закрепление в сверленном котловане с двумя дополнительными стойками
- h''''' — закрепление в сверленном котловане с тремя дополнительными стойками
- h'''''' — закрепление в сверленном котловане с четырьмя дополнительными стойками

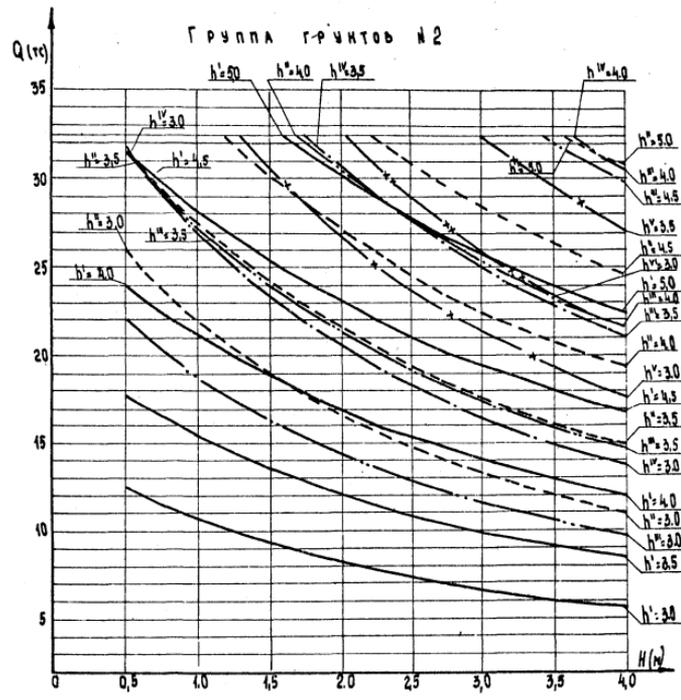
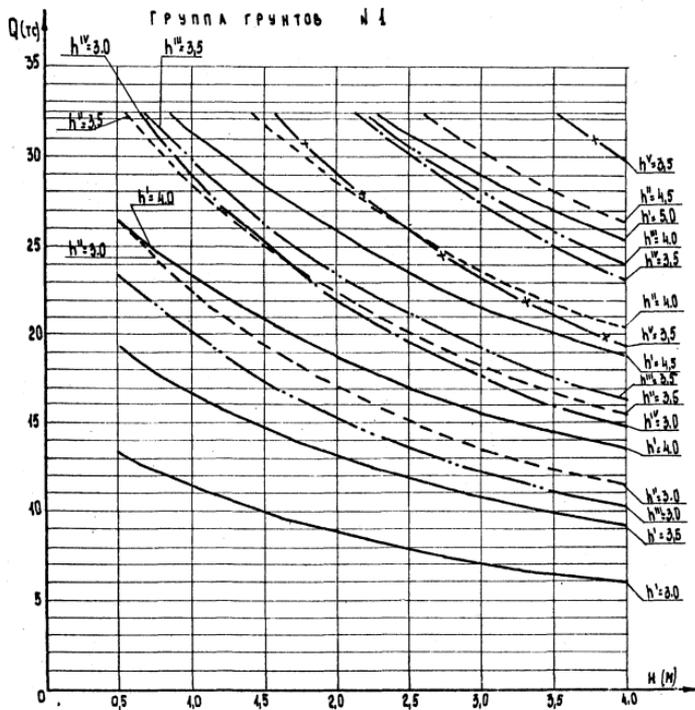
Таблицу приведенных грунтов см. 00ПЗ л.14.

Серия 3.4071-139 выпуск 0

Изд. и подг. Лист № 8

ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЙ НАДОБ $\phi 0,8\text{ м}$

Серия 3.407.1-139 выпуск 6



Исх. № 001, Подпись и дата. Взам. инв. №:

Условные обозначения закреплений групповых см. док. 00ДБ. л. 8
Таблицу приведенных групповых см. 00ПЗ л. 14

Зав. НИИ КЭС	Киреев	В
Зл. спец. пр.	Саволов	В
Зл. спец.	Петров	В
Н. конст.	Мидеков	В
Педвзгчл	Сотникова	В
Инженер	Макарова	В

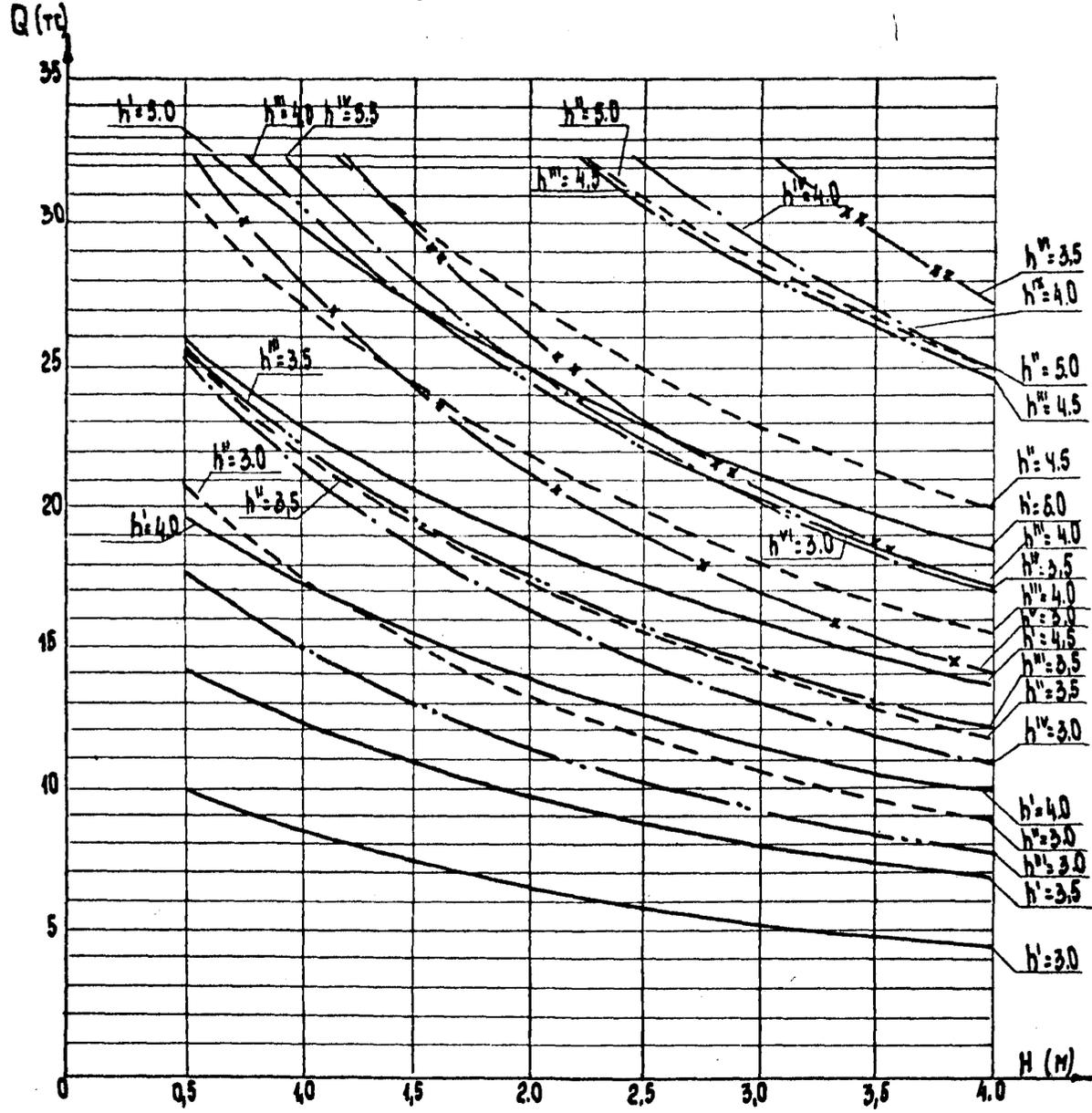
3.407.1-1390 00Д6

Графики несущей способности
закреплений надоб $\phi 0,8\text{ м}$

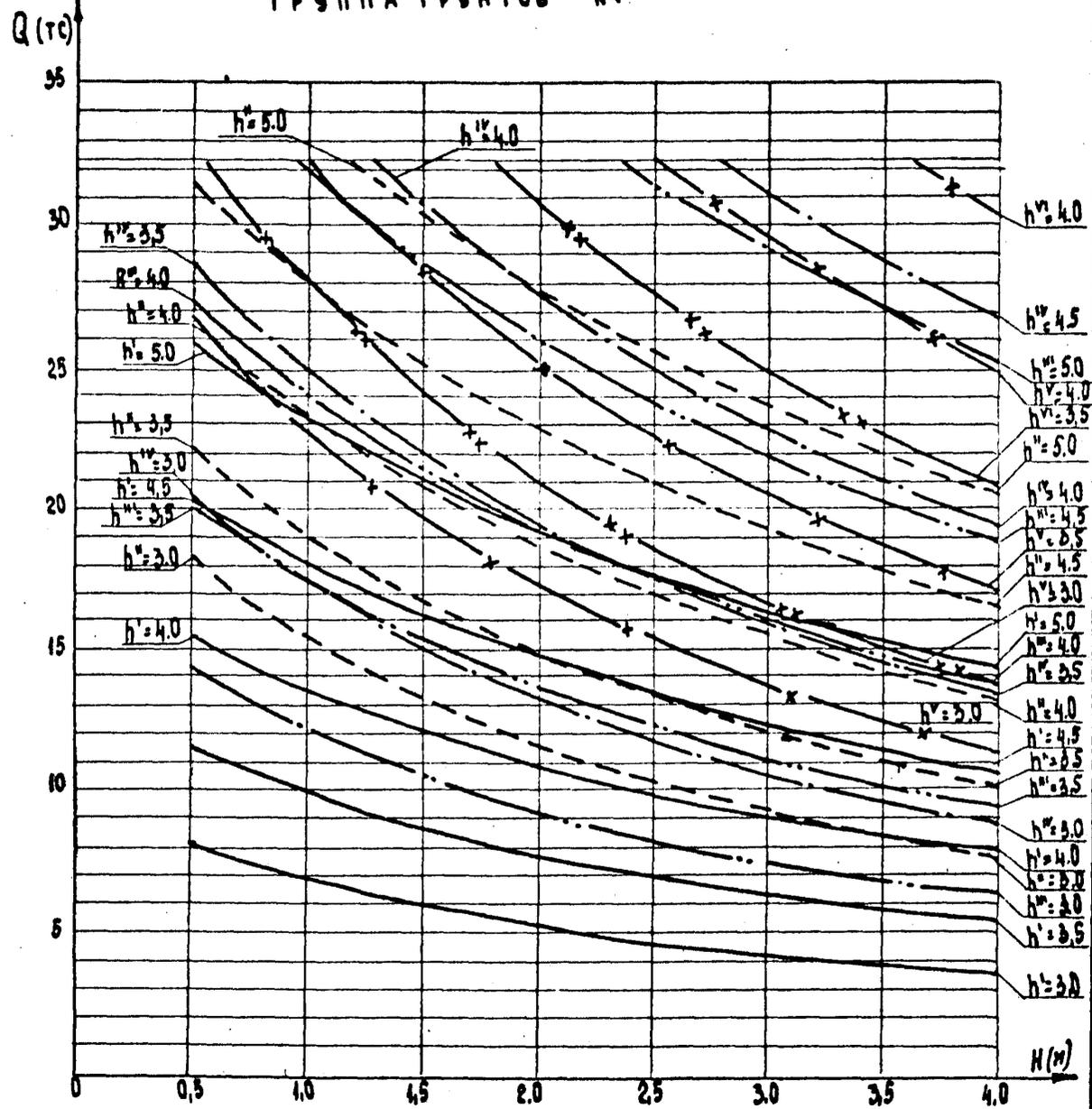
Страница	Лист	Листов
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград		

ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЙ НАДОЛЬ $\phi 0,8\text{ м}$

ГРУППА ГРУНТОВ №3



ГРУППА ГРУНТОВ №4



Серия 3.407.1-139 выдана

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

Условные обозначения закреплений грунтав докум. 00Д6 л.8
Таблицу приведенных см. 00П3 л.14

3.407.1-139.0 00Д6

лист 2

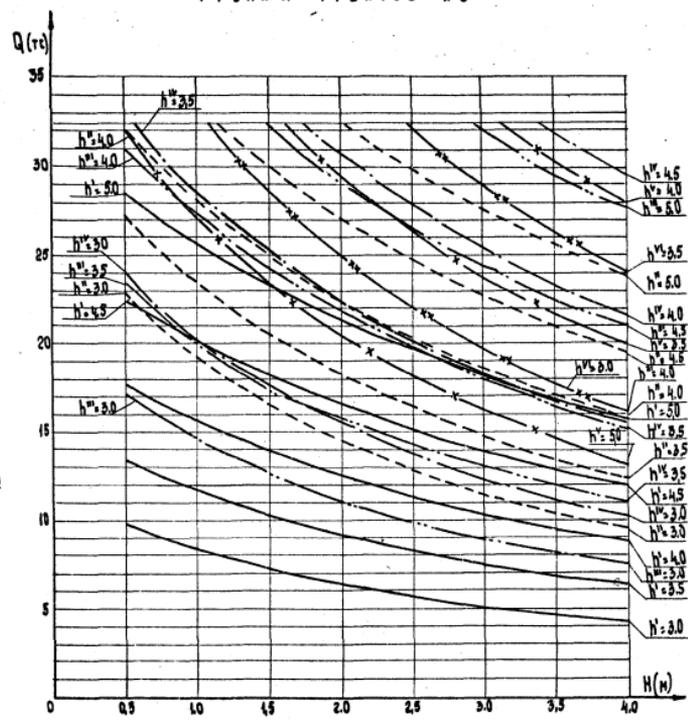
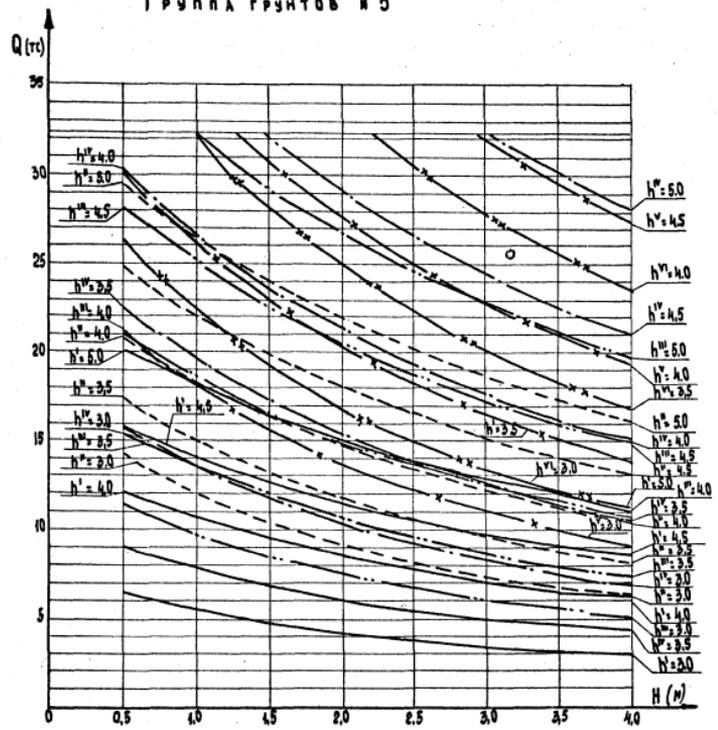
Формат А3

ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЙ НАДОЛБ $\phi 0,8 \text{ м}$

Группа грунтов #5

Группа грунтов #6

Серия 3.4071-139 вышестю



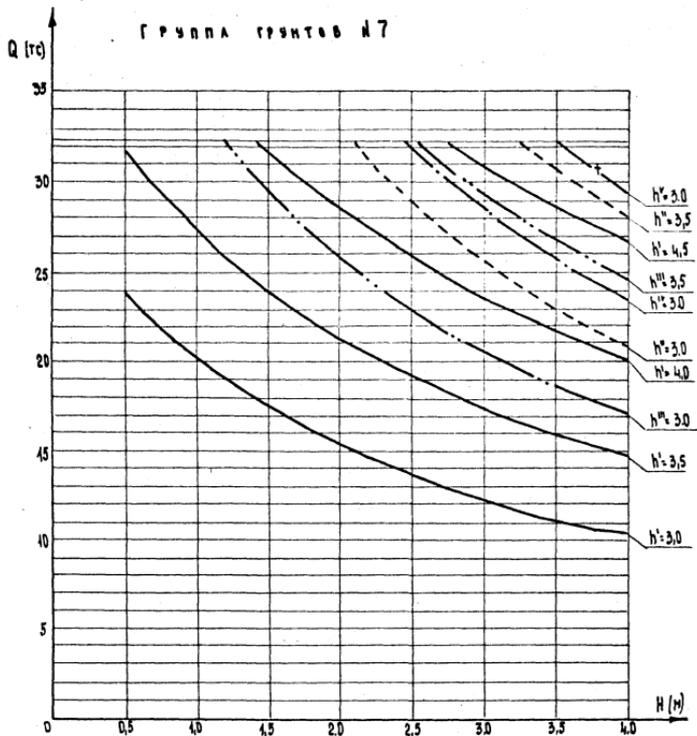
Условные обозначения закреплений докум. 00Д6 л.8.
Таблицу приведенных грунтов см. 00ПЗ л. 14

3.4071-139.0 00Д6 Лист 3

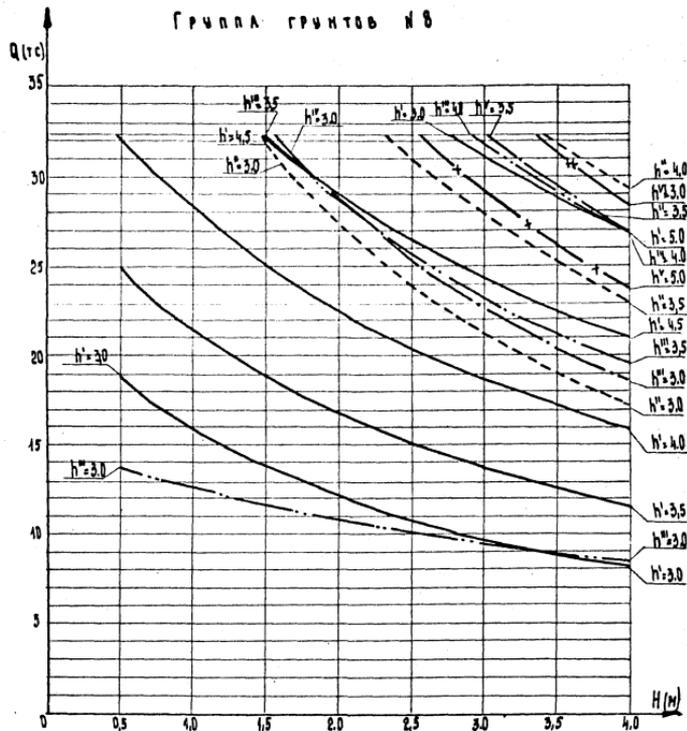
Формат А3

ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЙ НАДОЛБ ϕ 0,8 м

Группа грунтов А7



Группа грунтов А8



Условные обозначения закреплений док. 00Д6 л. 8
Таблицу приведенных грунтов см. ООПЗ л. 14

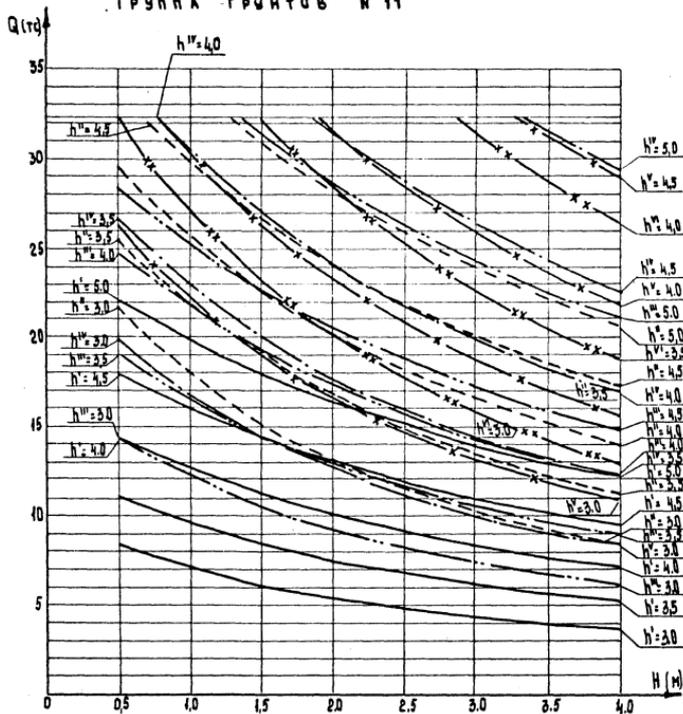
3.4071-139.0		00Д6	Лист 4
--------------	--	------	--------

Серия 3.407.1-139 Высота

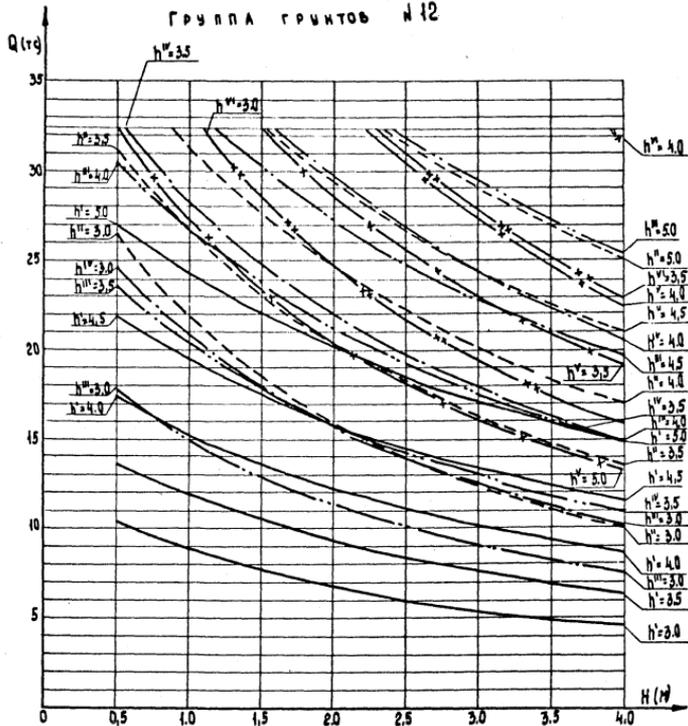
Имя, № подл., Подпись и дата, Знак шифра

ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЙ НАДОЛБ $\phi 0,8\text{ м}$

Группа грунтов № 11



Группа грунтов № 12



Условные обозначения закреплений докум. 00Д6 л. 8
 Таблицу приведенных грунтов см. 00ПЗ л. 14

3.4071-1390 00Д6

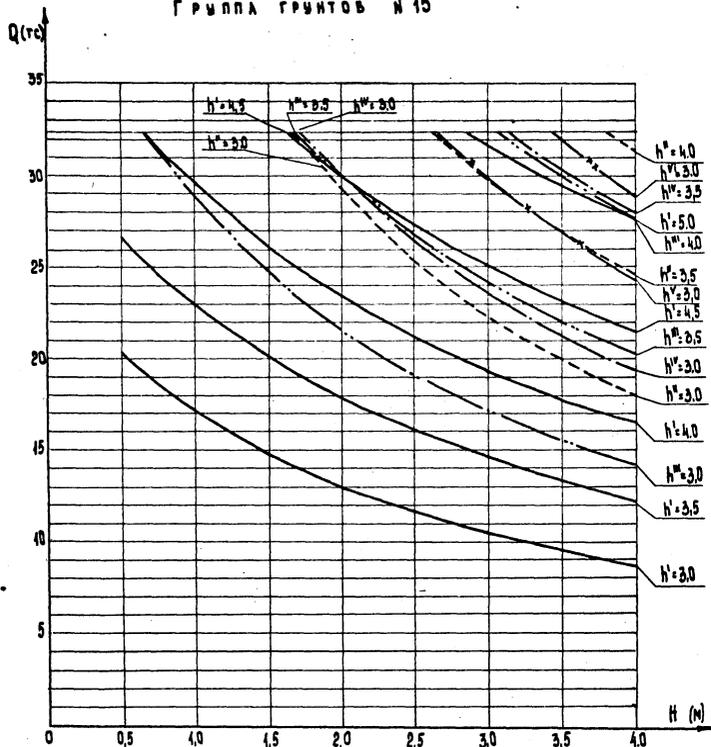
Лист
6

Серия 3.4071-139 выучено

Изм. в табл. Проверить и дать Взам инж. №

ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЙ НАДОЛБ ϕ 0,8 м

Группа грунтов № 15



Условные обозначения:

- h^I — закрепление в сверленном котловане
- h^{II} — закрепление в сверленном котловане с ригелем АРВ
- h^{III} — закрепление в сверленном котловане с одной дополнительной стойкой
- h^{IV} — закрепление в сверленном котловане с двумя дополнительными стойками
- h^V — закрепление в сверленном котловане с тремя дополнительными стойками
- h^{VI} — закрепление в сверленном котловане с четырьмя дополнительными стойками

Таблицу приведенных грунтов см. 00ПЗ л. 14

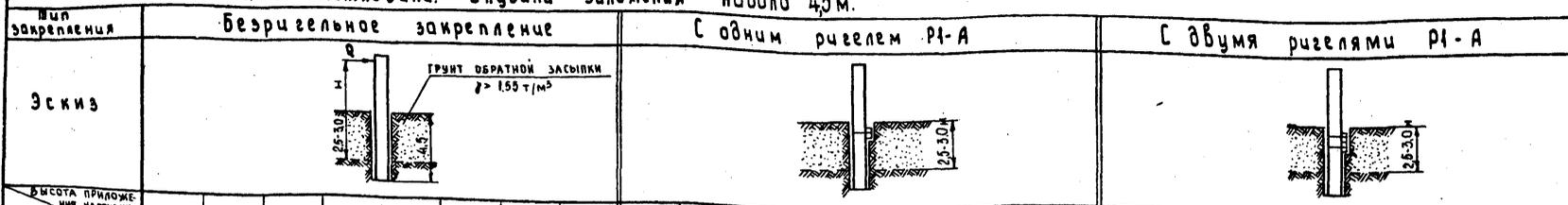
3.4071-1390 00Δ6

Лист 8

Серия 3.4071-1390 выпуск 0

ИВМ-ПОЛ. УТВЕРДИТЬ И ВСТАВИТЬ В ЭТО МЕСТО

Таблица несущей способности закреплений /Qгс/ надолб ф 0,56 м, устанавливаемых в пределах
копаного котлована. Глубина заложения надолб 4,5 м.



Высота приложе- ния нагрузки H (м) Номера группы грунтов	Безригельное закрепление								С одним ригелем Р1-А								С двумя ригелями Р1-А							
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
1	18.21	16.20	14.58	13.25	12.15	11.20	10.39	9.68	20.86	18.65	16.69	15.15	13.88	12.79	11.86	11.05	24.29	21.78	19.41	17.52	16.12	14.85	13.76	12.82
2	16.53	14.70	13.23	12.02	11.01	10.15	9.41	8.77	19.37	17.22	15.49	14.06	12.87	11.86	10.99	10.25	22.89	20.34	18.27	16.57	15.16	13.96	12.92	12.04
3	13.92	12.38	11.15	10.13	9.28	8.56	7.94	7.40	16.15	14.36	12.93	11.74	10.75	9.91	9.18	8.58	19.05	16.94	15.22	13.81	12.64	11.64	10.78	10.05
4	11.17	9.94	8.94	8.12	7.43	6.86	6.36	5.92	13.44	11.95	10.74	9.75	8.92	8.22	7.61	7.09	16.23	14.41	12.94	11.73	10.72	9.86	9.14	8.50
5	8.86	7.88	7.10	6.45	5.90	5.45	5.05	4.71	10.64	9.48	8.53	7.75	7.08	6.53	6.05	5.64	12.96	11.51	10.34	9.37	8.56	7.89	7.30	6.80
6	11.02	9.78	8.76	7.98	7.30	6.73	6.23	5.81	13.70	12.17	10.93	9.91	9.06	8.34	7.73	7.19	16.82	14.92	13.38	12.12	11.06	10.17	9.41	8.75
7	24.36	21.57	19.32	17.48	15.95	14.56	13.36	12.62	31.45	27.19	24.86	22.45	20.45	18.77	17.33	16.09	38.58	34.02	30.34	27.34	24.85	22.75	20.98	19.44
8	17.02	15.09	13.52	12.25	11.19	10.29	9.51	8.86	22.36	19.78	17.74	16.00	14.59	13.39	12.38	11.50	27.84	24.87	21.94	19.78	17.99	16.48	15.20	14.09
9	11.74	10.41	9.34	8.46	7.74	7.11	6.59	6.13	15.58	13.79	12.35	11.17	10.19	9.36	8.66	8.04	19.61	17.31	15.47	13.96	12.71	11.65	10.75	9.97
10	9.46	8.39	7.54	6.83	6.24	5.75	5.32	4.96	12.62	11.18	10.14	9.06	8.27	7.60	7.03	6.54	15.99	14.44	12.64	11.44	10.39	9.53	8.79	8.16
11	7.94	7.05	6.33	5.74	5.25	4.83	4.48	4.16	10.66	9.44	8.46	7.66	6.99	6.43	5.94	5.53	20.73	12.01	10.74	9.70	8.84	8.11	7.49	6.95
12	9.60	8.51	7.64	6.93	6.33	5.82	5.39	5.03	12.91	11.44	10.24	9.26	8.45	7.76	7.18	6.67	16.41	14.50	12.96	11.69	10.64	9.76	9.00	8.35
13	7.02	6.24	5.60	5.07	4.64	4.27	3.96	3.69	9.51	8.43	7.55	6.84	6.24	5.74	5.31	4.94	12.21	10.79	9.65	8.71	7.94	7.28	6.72	6.24
14	5.91	5.24	4.71	4.27	3.91	3.60	3.34	3.10	8.05	7.15	6.41	5.80	5.29	4.87	4.50	4.19	10.42	9.21	8.24	7.44	6.76	6.21	5.74	5.33
15	18.06	15.98	14.31	12.94	11.80	10.84	10.02	9.32	22.82	20.14	17.99	16.23	14.77	13.54	12.49	11.59	28.73	25.29	22.51	20.25	18.37	16.79	15.45	14.31

Серия 3.4071-139 выпуск 0

Имя, Фамилия, Подпись и дата

Зав. НИИЛЭЗ Курноев			3.4071-139.0 0017		
Сл. инж. вр. Соколов					
Сл. спец. Пестров					
Н. контр. Мудрова					
Пробвтрчл. Сотникова					
Инженер Заичева		Таблица несущей способности закреплений надолб в копаных котлованах			
Страница	1	Листов	4		
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград					

ТАБЛИЦА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЙ /ДТС/ НАДОБЫ Ф 0,56м,
 УСТАНАВЛИВАЕМЫХ В ПРЕДЕЛАХ КОПАНОГО КОТЛОВАНА.
 ГЛУБИНА ЗАЛОЖЕНИЯ НАДОБЫ 5,0м.

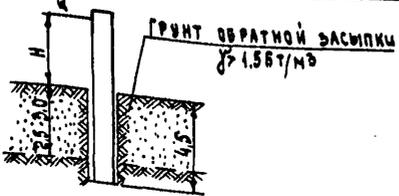
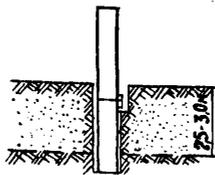
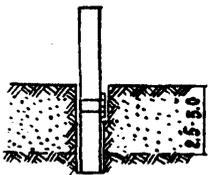
Тип закрепления	БЕЗРИГЕЛЬНОЕ ЗАКРЕПЛЕНИЕ								С ОДНИМ РИГЕЛЕМ Р1-А								С ДВУМЯ РИГЕЛЯМИ Р1-А							
Э С К И Б																								
	ВЫСОТА ПРИКО- НОВА К НАДОбЫ НОМЕ РА ГРУППЫ ГРУНТОВ	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
1	23.76	21.35	19.37	17.73	16.33	15.43	14.09	13.19	26.46	23.77	21.56	19.72	18.16	16.83	15.66	14.65	29.99	26.94	24.42	22.32	20.55	19.03	17.71	16.66
2	21.36	19.19	17.44	15.93	14.66	13.59	12.66	11.85	24.26	21.80	19.76	18.07	16.64	15.41	14.35	13.42	27.88	25.04	22.69	20.73	19.04	17.55	16.43	15.35
3	18.06	16.23	14.73	13.47	12.41	11.50	10.72	10.03	20.35	18.28	16.58	15.16	13.96	12.94	12.05	11.26	23.92	20.95	18.99	17.35	15.97	14.79	13.76	12.87
4	14.34	12.88	11.66	10.66	9.84	9.12	8.49	7.94	16.66	14.96	13.56	12.40	11.41	10.56	9.84	9.20	19.54	17.53	15.88	14.50	13.34	12.34	11.48	10.76
5	11.37	10.22	9.27	8.48	7.81	7.24	6.75	6.31	13.23	12.36	11.77	11.25	10.82	10.39	9.94	9.50	15.38	13.98	12.67	11.57	10.65	9.85	9.16	8.66
6	9.94	9.21	8.54	7.92	7.34	6.84	6.22	5.70	11.99	11.05	10.44	9.85	9.32	8.82	8.31	7.81	13.94	12.87	11.87	11.05	10.35	9.65	9.05	8.55
7	8.23	7.05	6.45	5.88	5.34	4.80	4.26	3.70	10.52	9.72	9.07	8.46	7.85	7.35	6.84	6.34	12.94	11.87	10.87	10.05	9.35	8.65	8.05	7.55
8	6.81	5.91	5.34	4.80	4.26	3.70	3.16	2.60	9.26	8.56	7.95	7.34	6.73	6.23	5.72	5.22	11.94	10.87	9.87	9.05	8.35	7.65	7.05	6.55
9	5.59	4.80	4.26	3.70	3.16	2.60	2.06	1.50	8.04	7.43	6.82	6.21	5.60	5.09	4.58	4.07	10.94	9.87	8.87	8.05	7.35	6.65	6.05	5.55
10	4.46	3.85	3.31	2.76	2.22	1.67	1.13	0.57	6.86	6.35	5.84	5.23	4.62	4.11	3.60	3.09	9.94	8.87	7.87	7.05	6.35	5.65	5.05	4.55
11	3.87	3.33	2.79	2.25	1.70	1.16	0.62	0.06	5.68	5.17	4.66	4.05	3.44	2.93	2.42	1.91	8.94	7.87	6.87	6.05	5.35	4.65	4.05	3.55
12	3.30	2.76	2.22	1.67	1.13	0.59	0.04	-0.42	4.50	4.09	3.58	2.97	2.36	1.75	1.14	0.53	7.94	6.87	5.87	5.05	4.35	3.65	3.05	2.55
13	2.73	2.19	1.65	1.11	0.57	0.02	-0.42	-0.88	3.32	2.91	2.40	1.79	1.18	0.57	-0.04	-0.65	6.94	5.87	4.87	4.05	3.35	2.65	2.05	1.55
14	2.16	1.62	1.08	0.54	0.00	-0.44	-0.88	-1.34	2.14	1.73	1.22	0.61	0.00	-0.41	-0.82	-1.23	5.94	4.87	3.87	3.05	2.35	1.65	1.05	0.55
15	1.59	1.05	0.51	0.00	-0.44	-0.88	-1.34	-1.80	0.96	0.55	0.04	-0.37	-0.78	-1.19	-1.60	-2.01	4.94	3.87	2.87	2.05	1.35	0.65	0.05	-0.45

Серия 3.407.1-139.0 вышесло

ИЗД. Р. Подл. и ватг. Формат А3

ТАБЛИЦА

НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЙ /Qтс/ НАДОЛБ ϕ 0,8 м.
 УСТАНОВЛЕННЫХ В ПРЕДЕЛАХ КОПАНОГО КОТЛОВАНА
 ГЛУБИНА ЗАЛОЖЕНИЯ НАДОЛБЫ 4,5 м.

Тип ЗАКРЕПЛЕНИЕ	БЕЗРИГЕЛЬНОЕ ЗАКРЕПЛЕНИЕ								С ОДНИМ РИГЕЛЕМ АР-8								С ДВУМЯ РИГЕЛЯМИ АР-8							
																								
Эскиз																								
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Высота приложимой нагрузки Н (м)																								
Номера группы грунтов																								
1	23.00	20.48	18.44	16.76	15.35	14.16	13.15	12.25	53.29	29.50	25.52	24.15	22.09	20.35	18.85	17.55	50.40	44.63	39.95	36.09	32.88	30.16	27.85	25.85
2	21.05	18.74	16.86	15.33	14.04	12.95	12.01	11.19	31.82	28.27	25.40	23.04	21.06	19.39	17.95	16.74	48.31	42.72	38.13	34.45	31.35	28.73	26.49	24.56
3	17.87	15.92	14.34	13.03	11.94	11.01	10.22	9.53	26.56	23.52	21.23	19.26	17.62	16.23	15.03	13.99	40.95	36.23	32.41	29.26	26.55	24.44	22.55	20.92
4	14.45	12.86	11.57	10.52	9.63	8.88	8.24	7.67	22.95	20.37	18.29	16.57	15.15	13.94	12.90	12.00	35.25	31.09	27.73	24.97	22.67	20.75	19.10	17.69
5	11.56	10.39	9.35	8.49	7.82	7.17	6.65	6.20	18.54	16.46	14.78	13.44	12.25	11.27	10.44	9.72	29.42	25.96	23.16	20.87	18.96	17.35	15.98	14.81
6	14.31	12.73	11.45	10.39	9.51	8.77	8.13	7.58	24.10	21.37	19.16	17.34	15.82	14.54	13.45	12.50	34.75	32.70	29.09	25.43	23.67	21.61	19.86	18.35
7	29.98	25.54	23.79	21.54	19.66	18.06	16.71	15.54	53.66	47.28	42.13	37.91	34.42	31.48	28.98	26.83	76.51	66.64	58.65	52.14	46.79	42.34	38.50	35.42
8	21.48	19.04	17.08	15.47	14.13	12.99	12.03	11.19	39.50	34.84	31.07	27.99	25.42	23.27	21.44	19.86	37.81	33.36	29.45	25.42	22.06	19.24	17.64	16.14
9	15.08	13.38	12.01	10.88	9.94	9.15	8.47	7.89	28.12	24.82	22.15	19.97	18.56	17.33	16.21	15.21	42.08	36.67	32.31	28.76	25.84	23.40	21.35	19.61
10	12.35	10.96	9.84	8.92	8.15	7.51	6.95	6.47	23.77	20.46	18.29	16.49	15.00	13.74	12.67	11.75	35.24	30.74	27.41	24.15	21.71	19.58	17.95	16.51
11	10.51	9.33	8.38	7.60	6.95	6.39	5.92	5.51	19.86	17.55	15.69	14.15	13.07	11.81	10.89	10.10	30.61	26.71	23.56	21.00	18.89	17.12	15.64	14.36
12	12.54	11.13	9.99	9.06	8.28	7.62	7.06	6.56	23.84	21.05	18.79	16.94	15.40	14.11	13.04	12.06	35.18	31.51	27.76	24.70	22.18	20.08	18.31	16.81
13	9.64	8.34	7.49	6.79	6.21	5.71	5.29	4.93	17.99	15.89	14.20	12.81	11.66	10.69	9.85	9.14	27.92	24.35	21.47	19.13	17.19	15.58	14.21	13.06
14	8.00	7.11	6.39	5.79	5.29	4.88	4.51	4.21	15.49	13.69	12.23	11.04	10.04	9.21	8.49	7.88	24.28	21.17	18.79	16.62	14.94	13.53	12.34	11.34
15	21.24	18.79	16.83	15.23	13.89	12.76	11.80	10.97	40.93	35.97	31.98	28.71	26.01	23.74	21.81	20.17	59.08	51.06	44.61	39.39	35.11	31.57	28.62	26.43

Серия 3.407.1-139 Выпуск 10

Имя, № подл., Подпись и дата ВЗН. Имя, №

3.407.1-139.0 00Δ7 Лист 3

Формат А3

ТАБЛИЦА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЙ /ОТС/ НАДОЛБ ϕ 0,8м.
 УСТАНОВЛЕННЫХ В ПРЕДЕЛАХ КОПАНОГО КОТЛОВАНА.
 ГЛУБИНА ЗАЛОЖЕНИЯ НАДОЛБЫ 50 ММ.



Высота приваренной накладки к шпильке Номера рядов анкеров Н/М	БЕЗРИГЕЛЬНОЕ ЗАКРЕПЛЕНИЕ								С ОДИМ РИГЕЛЕМ АР-8								С ДВУМЯ РИГЕЛЯМИ АР-8							
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
1	29.59	26.81	24.15	22.11	20.36	18.88	17.59	16.45	40.40	36.03	32.66	29.86	27.48	25.45	23.68	22.15	57.94	51.50	46.93	42.77	39.26	36.25	33.66	31.40
2	26.85	24.13	21.90	20.04	18.45	17.10	15.93	14.90	37.84	33.97	30.79	28.13	25.88	23.95	22.28	20.83	55.05	49.28	44.52	40.54	37.17	34.30	31.82	29.68
3	22.88	20.58	18.68	17.09	15.75	14.60	13.60	12.73	34.75	28.92	25.86	23.54	21.75	20.14	18.74	17.52	46.75	41.86	37.84	34.47	31.63	29.20	27.10	25.27
4	18.33	16.47	14.95	13.67	12.59	11.66	10.86	10.16	27.02	24.25	21.96	20.05	18.45	17.06	15.86	14.83	40.01	35.75	32.25	29.32	26.83	24.75	22.94	21.36
5	14.79	13.30	12.06	11.04	10.16	9.42	8.77	8.21	21.83	19.59	17.75	16.22	14.91	13.80	12.84	11.99	33.24	29.72	25.90	24.39	22.35	20.60	19.08	17.78
6	17.93	16.10	14.60	13.34	12.29	11.38	10.59	9.90	27.95	25.06	22.67	20.69	19.00	17.57	16.32	15.24	41.70	37.21	33.50	30.42	27.81	25.58	23.68	22.02
7	35.78	32.92	29.76	27.13	24.91	23.02	21.38	19.97	64.47	54.57	49.44	44.62	40.82	37.58	34.79	32.38	83.80	75.96	67.88	61.17	55.55	50.79	46.73	43.22
8	26.35	23.60	21.35	19.48	17.90	16.54	15.38	14.36	44.90	40.09	36.13	32.83	30.03	27.69	25.66	23.88	64.56	57.20	51.14	46.11	41.90	38.33	35.28	32.64
9	18.55	16.62	15.05	13.74	12.62	11.68	10.86	10.14	31.99	28.58	25.77	23.44	21.46	19.79	18.34	17.09	47.00	41.66	37.27	33.63	30.56	27.98	25.76	23.83
10	13.20	13.63	12.34	11.26	10.36	9.59	8.91	8.33	26.33	23.55	21.25	19.34	17.71	16.34	15.15	14.12	39.31	34.87	31.21	28.13	25.63	23.47	21.62	20.03
11	12.93	11.60	10.51	9.59	8.82	8.16	7.59	7.10	22.57	20.16	18.21	16.58	15.19	14.01	13.00	12.11	34.09	30.25	27.09	24.46	22.26	20.39	18.78	17.40
12	13.39	13.80	12.49	11.41	10.49	9.70	9.02	8.43	27.04	24.16	21.79	19.82	18.16	16.74	15.51	14.45	40.30	35.72	31.95	28.81	26.19	23.96	22.06	20.42
13	11.74	10.34	9.36	8.56	7.87	7.28	6.77	6.34	20.39	18.22	16.45	14.97	13.72	12.66	11.74	10.94	31.04	27.54	24.66	22.25	20.24	18.53	17.06	15.81
14	9.81	8.80	7.97	7.28	6.70	6.20	5.77	5.39	17.52	15.66	14.14	12.87	11.80	10.89	10.09	9.41	26.95	23.90	21.39	19.31	17.56	16.08	14.81	13.71
15	25.77	23.06	20.83	18.98	17.42	16.09	14.95	13.95	46.11	41.06	36.57	33.46	30.55	28.09	26.97	24.13	66.85	58.05	51.63	46.32	41.88	38.14	34.96	32.23

Серия 3.407.1-139 Выпуск 10

Изм. № 1-пов. Подпись и дата Взам. инв. №

3.407.1-139.0 00A7

Основные буквенные обозначения, принятые в выпуске

Характеристики условий сооружения защиты

- УВЛ — уровень высокого ледохода
- УВВ — уровень высоких вод
- А — площадь льдин
- V — скорость льда
- hd — расчетная площадь льда
- Ucp — средняя скорость течения
- Uo — размывающая скорость

Геометрические характеристики защиты и фундаментов

- АиВ — базы опор
- С — допускаемое приближение надоблов к конструкции опоры.
- Э — радиус котлована
- R — радиус окружности, по которой устанавливаются надоблы
- L — полная длина оболочки
- hз — глубина заделки надобла
- d — диаметр надобла
- a — расчетное расстояние в свету между надоблами
- n — количество свай под одну ногу опоры
- Δ — расстояние от поверхности грунта до сечения с максимальным изгибающим моментом.

Характеристики силовых воздействий и прочности конструкций.

- Rс — нормативное сопротивление льда сжатию.
- Rв — нормативное сопротивление льда смятию
- Fвp — нагрузка на надобл от воздействия движущегося льда при его прорезании.
- Fер — нагрузка на надобл от воздействия движущегося льда при остановке движущегося поля.
- Q — принимаемая в расчете нагрузка на надобл.
- [μ] — прочность оболочек при изгибе
- [Q] — прочность оболочек при действии поперечной силы.
- [Mc] — прочность свай при изгибе под действием статической нагрузки, приложенной на высоте H.

Характеристики металлических опор

- P — расчетное усилие в раскосе.
- EJ — жесткость раскоса
- l — длина раскоса
- β — угол наклона раскоса
- B — ширина полки раскоса

В ссылках на лист или документ условно опущено обозначение серии и выпуска

Серия 3.4071-139 Выпуск 0

Имя-фамилия Подпись и дата Штамм №

Заказчик	Хурнаср	Рз		3.4071-1390 0018
СМТ	Онолов	Валер		
И. спец	Митров	Мит		
И. конст	Митрова	Мит		
И. проект	Сотникова	Вик		
И. монтаж	Защерева	Валер		

Основные буквенные обозначения, принятые в выпуске			Листов
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западный отделением Иркутск, 2013			Листов

Госстрой СССР
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
Свердловский филиал

620062, г.Свердловск-62, ул.Чебышева, 4

Заказ № 690 Инв. № 21627-01 тираж 1000

Сдано в печать 16.01.1987 г. цена 4-26