

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

<https://zavodjbi.com/>

СЕРИЯ З. ЧВ7.1 - 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

<https://zavodjbi.com/>

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Серия: // [zavodjbi.com/](https://zavodjbi.com/)

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

<https://zavodjbi.com/>

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 0013	Пояснительная записка.	3
3.407.1-139.0 0011	Надолбы одиночные и спаренные Номенклатура надолб.	62
3.407.1-139.0 0012	Компограмма для определения нагрузок на надолбы и подбора железобетонных оболочек по прочности.	67
3.407.1-139.0 0013	Графики для определения расстояния /в свету/ между надолбами для опор на низких фундаментах.	68
3.407.1-139.0 0014	Компограммы, для определения расстояний /в свету/ между надолбами для опор на высоких сваях растверках.	85
3.407.1-139.0 0015	Графики несущей способности закреплений надолб $\phi$ 0,56 м.	90
3.407.1-139.0 0016	Графики несущей способности закреплений надолб $\phi$ 0,8 м.	98
3.407.1-139.0 0017	Таблицы несущей способности закреплений надолб в копаных котлованах.	106
3.407.1-139.0 0018	Основные буквенные обозначения принятые в выпуске.	(110)

№ п/п, Подпись и дата, Взам. инв. №

<https://zavodjbi.com/>

Зав. НИИ	Курнособ	г.м.т.
СНД	Соколов	г.м.т.
Н. спец.	Петров	г.м.т.
Н. контр.	Мудрова	г.м.т.
Проектир.	Калыбская	г.м.т.
Инженер	Белецкая	г.м.т.

3.407.1 - 139.0 00

Содержание выпуска

Листов	Лист	Листов
*ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ*		
Северо-Западное отделение Ленинград		

Серия 3.407.1-139 выпуск 0

# 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 случаи установки опор в руслах рек, в зоне блуждания русла, в поймах горных рек, а также на поймах где наблюдается сплошной ледоход с затерями 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		Исполн	Листов	Листов
Пояснительная записка		1	59	
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		Отдел Заготовки чертежей		
Копия: Шух, Френ		Листов 13		

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 во временно затопливаемых поймодковыми 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 (м<sup>2</sup>), 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

<https://zavodjbi.com/>

Серия 3.407.1-139,0 выпуск 0

Изд. № 000000 / Подпись и дата / Выпущено №

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

<https://zavodjbi.com/>

В настоящем выпуске разработаны конструкции защиты опор ВЛ с помощью надобов 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) надобвы устанавливаются по круговой, а не по зонной схеме, что повышает надежность защиты;

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

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

г) надобвы 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 надобвах.

Для устройства надобов 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 прочностим стоек при изгибе [M] = 24,4 тс м / 210 кн·м; 37,6 тс м / 370 кн·м; 51,4 тс м / 500 кн·м и Q = 24 тс / 240 кн / Оболочки диаметром 0,8 м имеют длину от 5,7 до 9,7 м с шагом длин 1,0 м и 2 типа армирования, соответствующие прочностим при изгибе [M] = 105,8 тс м / 1035 кн·м; 131,7 тс м / 1290 кн·м и Q = 40 тс / 400 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 надобвы, определяется:

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

$$L = UВВ + 0,2 + h_2 / м$$

где  $h_2$  - глубина заделки надобва для остальных случаев:

$$L = UВЛ + 0,5 + 0,7 + h_2 / м$$

<https://zavodjbi.com/>

3.4071-139.0 00ПЗ

л/см  
3

формат А3

3.1627

Серия 3.407.1-139 выпуск 0

Мин. Энерг. Материалы и оборудование Уфа. Мин. Энерг.

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 56см длиной 5,7м второго типа армирования, то есть имеющая прочность при изгибе [M]- 37,6тс м / 370 кН м/

Ц80- 6,7-1 - цилиндрическая оболочка диаметром 80см длиной 6,7м первого типа армирования, то есть имеющая прочность при изгибе [M]- 105,8тс 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 тляг 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 м<sup>3</sup>, 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 продавливаниях 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 расчетного 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. докум. 00Д1 Л1 и спаренными см. докум. 00Д1 Л. 2,3

Серия 3.407.1-139 выпуск 0

Имя, фамилия, должность и дата 1988 г. 11.11

<https://zavodjbi.com/>

<https://zavodjbi.com/>

Серия 3.407.1-139 Вальсго

ТИПОВАЯ ПОБЛИЖИТЕЛЬ И ДИТА ЗАКРЕПЛЕНИЯ

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 закреплений 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, с другой стороны, нарушение травяного покрова, сопряженное с рытвем котлована, может способствовать местному размыву грунта в основании надолбы.

Несколько более материалоемки, но обладающими 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 последняя 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, так же 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» разработанный 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 потока, 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 двусек.

Инж. М. В. П. Подпись автора

<https://zavodjbi.com/>

Превышение отметки каменной наброски над дневной поверхностью земли не более 0,15 ± 0,20 м. Рекомендуемые размеры фракций каменной наброски определяются в зависимости от Цср в месте установки опоры;

2/ устройство тканевых полотнищ, представляющих собой мешки из синтетической ткани с простроченными по длине ячейками, заполненными грунтовым балластом, которые укладываются в углубление у стойки фундамента или железобетонной опоры.

### 2.5. Схемы защиты опор ВЛ с помощью надоб.

Разработанные в настоящем выпуске схемы круговой защиты, дифференцированной по направлениям ледового воздействия, ориентированы на остановку или разрезание крупных льдин до размеров, безопасных для защищаемой конструкции. Расстояние между надобами для каждого из возможных направлений движения льда назначается с таким расчетом, чтобы льдина заданной толщины при заданной скорости движения, прошедшая между надобами, не привела к разрушению или эксплуатационной непригодности защищаемой конструкции. При этом ширина льдины принимается равной расстоянию в свету между надобами, а длина — удвоенному этому расстоянию.

В настоящем выпуске рассмотрены три случая установки надоб, различные в зависимости от типа опор и конструктивного решения фундаментов:

- а/ для металлических опор на грибовидных подножниках и низких ростберках /см. примеры 1,2,4,5 и т.д. в разделе 4 /;
- б/ для металлических опор на высоких свайных ростберках /см. примеры 3,6,8 и т.д. в разделе 4 /;
- в/ для железобетонных опор /см. примеры 10,11 в разделе 4 /.

### 2.5.1. Защита металлических опор, устанавливаемых на грибовидные подножники или низкие свайные фундаменты

В этом случае надоблы расставляются по окружности на таком расстоянии друг от друга, чтобы льдины, прошедшие между ними и остановившиеся у решетки опоры, вызвали в элементах последней только упругие деформации. В настоящем выпуске такие схемы защиты рассматриваются только для унифицированных опор с подставками. Расчетное расстояние в свету между надобами, а/см. примеры расчета/определяется по графикам, приведенным в разделе "Подбор защиты". Радиус окружности, по которой устанавливаются надоблы, определяется по формуле

$$R = C + \frac{1}{2} \sqrt{A^2 + B^2} \quad , \text{ где} \quad (1)$$

A и B — базы опоры, /м/

C — допустимое приближение надоб и конструкции опоры, которое принимается не менее а+d /а- расстояние между надобами определенное для направления основного ледового воздействия, d- диаметр надоблы/, а также с учетом следующих дополнительных соображений:

- а/ в случае установки опоры на свайные фундаменты расстояние от надоблы до свай должно составлять не менее трех диаметров надоблы;
- б/ при установке опоры на подножники в копаном котловане следует рассматривать два варианта расстановки надоб:

<https://zavodjbi.com/>

<https://zavodjbi.com/>

Серия 3.407.1-139 ВЛ/С/СХ

Формат А3  
Лист 7  
Изм. № 001  
Подпись и дата  
ИЗДАНИЕ

Сборн 3.407.1-139 Всплуско

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

— 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 свай может быть гарантирована допускаяем 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“ и меньшим размером базы опоры  $A/B$ . Рекомендуется следующие схемы расстановки:

— при  $a+d \geq A/B$  надолбы устанавливаются конструктивно около каждой ноги опоры по две надолбы в двух взаимоперпендикулярных 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/

https://zavodjbi.com/

https://zavodjbi.com/

### 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 сферленные 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 стальной решетки, включающей в работу все надолбы.

Примеры подбора и конструктивно решения защиты железобетонной опоры с помощью надолб / см. ООПЗ.34 пример 10 и ООПЗ.35 пример 4 /.

### 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 расстановку;
- 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 0

Табл. № 10, 11, 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

<https://zavodjbi.com/>

<https://zavodjbi.com/>

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

$a$  (м) - расстояние в свету между надоблами;

$r$  (тс) - расчетное усилие в раскосе;

$EJ$  (тс·м<sup>2</sup>) - жесткость раскоса;

$\lambda_b$  (тс/м<sup>2</sup>) - расчетное сопротивление льда на смятие;

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

$L, \beta$  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 - серии З.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 - серии З.407-100;
- УС110-7+С12, УС110-7+С13 - серии З.407-94;
- УС330-2+С66 - серии З.407-99.

Для всех указанных типов опор в выпуске даны графики /см. докум. 00ДЗ Л-17/ по которым расстояние в свету между надоблами может быть найдено в зависимости от толщины льда  $hd$  (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

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

$H$  - высота приложения ледовой нагрузки в "м";  
 $h_{ф}$  - 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 надоблами и, тем самым, сократить их количество.

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

Для опор П110-3, П110-5, П150-1 с подставкой СЗП с раскосами из уголков L 90x7 /см. докум. 00ДЗ Л/3/.

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

<https://zavodjbi.com/>

Серия З.407.1-139 Высота

Материал, толщина и форма листов, мм. №

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

Аналогичное техническое решение возможно  
и для других опор.

<https://zavodjbi.com/>

n - число свай в ростверке под одну  
ноду опоры

### 3.1.2. Защита металлических опор, установленных на фундаменты с высоким свайным ростверком.

В этом случае кинетическая энергия льдины, прошедшей между надобами, расходуется на упругий изгиб свай ростверка и смятие льда о тело свай.

Общая формула для определения расстояния между надобами имеет вид

$$a = \frac{[M_c] \sqrt{n}}{V \cdot h_d \cdot N} \sqrt{\frac{1,1}{R_c \cdot t_2} + 1,8 \frac{h_d \cdot N^2}{EJ}}, \text{ где (4)}$$

a (м) - расстояние между надобами в свету

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

[M<sub>c</sub>] - прочность свай при изгибе под действием статической нагрузки, приложенной на высоте Н в тс·м;

R<sub>c</sub> - сопротивление льда сжатию (тс/м<sup>2</sup>);

Н - высота приложения ледовой нагрузки, принимаемая равной расстоянию от поверхности земли до УВЛ за вычетом 0,3 h<sub>d</sub>, в м;

t<sub>2</sub> - коэффициент по таблице 29 СНиП 2.06.04-82

EJ - жесткость свай в тс·м<sup>2</sup>

<https://zavodjbi.com/>

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 (41, 42, 43).

Для каждого типа свай даны номограммы /см. док. 00Д4.1-5/ построенные для наиболее распространенного случая R<sub>c</sub> = 45 тс/м<sup>2</sup> (0,45 МПа), с использованием номограмм расстояния в свету между надобами может быть найдено в зависимости от высоты приложения нагрузки Н, толщины льда h<sub>d</sub> и скорости движения льда V. На каждом листе приведен пример расчета. Расстояние "а" находится по одной из шкал a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub> или a<sub>4</sub> в зависимости от числа свай в ростверке, например при числе свай h=2 по шкале a<sub>2</sub>.

Серия 3.407.1-139 выдвисто

Инт.з.пат. Подпись и дата, В. док. ин.д.

### 3.1.3. Защита железобетонных опор.

$\delta$  - диаметр навалбы (м)

Для принятых в настоящем выпуске конструктивных решений защиты железобетонных опор расстояния между навалбами назначаются конструктивно и приняты равным 1,2 м.

для цилиндрических навалб

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

$R_b$  - прочность льда на сжатие тс/м<sup>2</sup>

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

Таким образом, допустимый размер льдин определяется исходя из прочности навалб и несущей способности их заделки.

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

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

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

$[M]$  принимается:

для оболочек диаметром 0,56 м

при 1<sup>ом</sup> типе армирования - 21,4 тс·м (214 кН)

— 2<sup>ом</sup> ————— - 37,6 тс·м (376 кН)

— 3<sup>ем</sup> ————— - 51,4 тс·м (514 кН)

для оболочек диаметром 0,8 м

при 1<sup>ом</sup> типе армирования - 105,8 тс·м (1058 кН)

— 2<sup>ом</sup> ————— - 131,7 тс·м (1317 кН)

$H$  - высота приложения ледовой нагрузки от поверхности грунта  $\delta$  м;

$\Delta$  - расстояние от поверхности грунта до сечения с максимальным изгибающим моментом ( $\delta$  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  $\Delta$  допускается принимать равными:

### 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/."

$$F_{кр} = m_1 R_b \delta h d \quad (5)$$

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

где  $A$  (м<sup>2</sup>) - площадь льдины;  
 $h$  и  $V$  - соответственно толщина льда /м/ и скорость его движения /м/сек/;

Серия 3.407.1-139 Выход 0

Лист 12

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

Для случаев, когда прочность льда на смятие  $R_{\sigma} = 45 \text{ тс/м}^2$ , 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 установлено на долба по отношению к центру опоры.

**Замечания:**

- 1) В случае, когда  $R_{\sigma} = 45 \text{ тс/м}^2$ , 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 допустимая 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<sup>ш</sup> 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 основном разработан 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

ИЗД. П. ЛОДЬ, ПОДПИСАТЬ И ДАТЬ ПОДПИСАТЬ

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
		$\gamma$ , т/м <sup>3</sup>	$\varphi$ , град	$c$ , т/м <sup>2</sup> (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 иссущей способности закрепленч надоб 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 надоб 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 безригельные 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 ВОДНО-ТЕХНИЧЕСКИМ ЦЕНТРОМ

Подбор закрепленч надоб 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

https://zavodjbi.com/

4. Примеры расчета и конструктивных схем защиты

<https://zavodjbi.com/>

В рассматриваемых примерах принята относительная отметка поверхности земли ±0,000

Пример 1.

Опора П110-4+4 с подставкой С4.  
База опоры А×В=3,2×3,2 м

УВВ=1,4 м; УВВ=2,5 м; Н=1,4·0,3·π=1,5 м;  
h<sub>д</sub>=0,3 м; А=200 м<sup>2</sup>; R<sub>в</sub>=45 тс/м<sup>2</sup>  
У=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<sub>оп</sub>=H-h<sub>ф</sub>=1,3-0,4=0,9 м  
a=2,2 м.

Принимаем наболбы из оболочек φ 0,56 м

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

при c = a + 0,56 ≈ 2,8 м

R = 2,8 + 1/2 √(3,2<sup>2</sup> + 3,2<sup>2</sup>) = 5,0 м

в. Определение числа промежуточных между наболбами и угла их расстановки

длина окружности S = 2π · 5,0 = 31,5 м

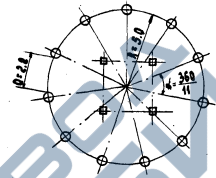
минимальное число наболб

n = 31,5 / (2,2 + 0,56) ≈ 11,4

<https://zavodjbi.com/>

угол расстановки наболб

α = 360 / 11 = 32,7°



Принимаем расстановку наболб в соответствии с эскизом

a факт. = (2,5 · 5,0) / 11 = 2,3 м ≈ a = 2,2 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 А=200 м<sup>2</sup>, V=0,4 м/с и H<sub>д</sub>=0,3 м Q=7,0 тс.

б. Подбор наболбы по прочности

Принято безригельное

закрепление при глубине заделки наболбы

h<sub>з</sub> = 3,5 м. тогда Δ = h<sub>з</sub> / 3 = 3,5 / 3 = 1,2 м

H + Δ = 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+Δ=2,5 м лежит ниже кривой, построенной

для элемента д56-1 (первого типа армирования), то есть принимаем наболб первого типа армирования.

Серия 3.407.1-1390 Аварийно

ИПК "Л.М.В.М. Технологии" ООО

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 = 1,3 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' = 2,5 + 0,2 + 3,5 = 6,2 м

Полный шифр принимаемой надоблы Ц 56-62-1

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

Пример 2.

Тип опоры и характеристики нагрузки воздействия см. пример 1  
Опора установлена на подножники 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 оболочки φ 0,56 м

При назначении схемы расстановки надобл рассматриваем 2 варианта

1. вариант - надоблы устанавливаются в пределах 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 равно 18,8 м, принимаем R = 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 промежутов между надоблами и углы их расстановки

- для 1 варианта  
S = 2π · 9,4 = 59 м; n = 59 / (2,2 + 0,56) = 21,4  
q факт = 21 · 9,4 / 21 = 2,25 ≈ a = 2,2 м  
L = 360 / 21 = 17,1°

- для 2 варианта  
S = 2π · 5,0 = 31,5 м; n = 31,5 / (2,2 + 0,56) = 11,4  
L = 360 / 11 = 32,7°  
q факт = 2π · 5,0 / 11 ≈ 2,3 м ≈ a = 2,2 м

<https://zavodjbi.com/>

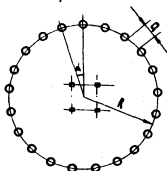
<https://zavodjbi.com/>

Сервис 3 407.1-1399 вывеска

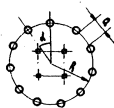
Материал: металл, покрытие: цинк-краска

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 наболбу 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  $h_3 = 4,0 \text{ м}$ . 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 Ц 56-1<sup>00</sup> типа армирования

— для 2 варианта принимаем ригельное закрепление с привязкой ригеля  $U_p = 0,5 \text{ м}$  и глубиной заделки наболбы  $h_3 = 4,5 \text{ м}$ .

$\Delta = U_p = 0,5 \text{ м}$ ;  $H + \Delta = 1,3 + 0,5 = 1,8 \text{ м}$   
 по номограмме при  $Q = 7,0 \text{ тс}$  и  $H + \Delta = 1,8 \text{ м}$  принимаем элемент Ц 56-1<sup>00</sup> 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 наболба, т.е. несущая способность безригельного закрепления наболба с глубиной заделки  $h_3 = 4,0 \text{ м}$  обеспечена.

Общая длина наболбы для 1 варианта

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

полный шифр принятой наболбы  
 Ц 56-6,7-1

— 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  $h_3 = 4,5 \text{ м}$ .

Общая длина наболбы для 2 варианта

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

полный шифр принятой наболбы  
 Ц 56-7,2-1

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

Копия по 100%. Подпись и дата. Взам. инв. №

3.407.1-139.0 00ПЗ

лист

17

Формат А3

01627

**Пример 3**

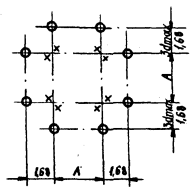
<https://zavodjbi.com/>

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<sup>х</sup> свай С35-2-В-1 с металлическим ростверком/

Грунт основания - песчаный группы 4.

1. Определение расстановки наболб.  
По номограмме докум.00ДЧЛ2 построеной для свай С35-2 при  $H=1,3\text{ м}$  и  $h_d=0,3\text{ м}$ ;  $V=0,4\text{ м/с}$  находим допустимое расстояние между наболбами в свету  $a_{п.в.}=15,3\text{ м} > A=3,2\text{ м}$



Расстановку наболб 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.

<https://zavodjbi.com/>

Принимается:

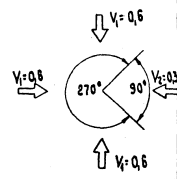
1. Наболбы из элементов Ц56 1<sup>го</sup> типа армирования.
2. Безрегульное закрепление наболб на глубину  $h'=3,5\text{ м}$ .
3. Общая длина наболбы назначается из условия, чтобы верх наболбы находился над УВЛ примерно на 0,5 м.

$L = \text{УВЛ} + 0,5 + h' = 1,4 + 0,5 + 3,5 = 5,4\text{ м}$

Принимаем полный шифр элемента Ц56-5,7-1  
Принятую конструктивную схему защиты см. 00ПЗ.30.

**Пример 4**

Распределение скоростей движения льда



Опора Ч10-2\*9 с подставкой С12  
База опоры  $A \times B = 7,5 \times 7,5\text{ м}$

УВЛ = 2,0 м; УВВ = 2,7 м;  $H = 2,0 - 0,3 - h_d = 1,3\text{ м}$   
 $h_d = 0,5\text{ м}$ ;  $A = 2000\text{ м}^2$ ;  $R_6 = 45\text{ тс/м}^2$   
 $V = 0,6; 0,61; 0,61; 0,3\text{ м/с}$   
возможной перекресток

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

Грунт основания - глинистый 10 группы

3.407.1-139.0 00ПЗ

Серия 3.407.1-139 Выпуск 0

Имя Ф.И.О. Подпись и дата. Электронный №

Серия 3.407.1-139 Балласта

1. Определение, расстановки наболбы.

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 наболбы из оболочек  $\phi$  0,56 м

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

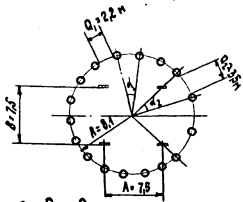
$$R = 2,8 + \frac{1}{2} \sqrt{7,5^2 + 7,5^2} = 8,1$$

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

$$n_1 = \frac{38,2}{2,2 + 0,56} \approx 14; \quad \alpha_1 = \frac{270}{14} = 19,3^\circ$$

$$n_2 = \frac{12,7}{4,6 + 0,56} \approx 3; \quad \alpha_2 = \frac{90}{3} = 30^\circ$$



Принимаем расстановку наболбы в соответствии с эскизом

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

а. Определение нагрузки на наболбу

По нижней части номограммы докум. 00Д2 находим при  $A = 2000$  м<sup>2</sup>;  $V_1 = 0,6$  м/с и  $h_d = 0,5$  м  
 $Q = 4,5$  тс

<https://zavodjbi.com/>

б. Подбор наболбы по прочности  
Принимаем безрыгельное

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

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

$$H + \Delta = 1,9 + 1,5 = 3,4$$

По верхней части номограммы докум. 00Д2 при  $Q = 4,5$  тс и  $H + \Delta = 3,4$  м принимаем оболочку  $\phi 56-2$  типа армированная

3. ПОДБОР ЗАКРЕПЛЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛНОГО ШИФРА НАБОЛБЫ

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

Общая длина наболбы

$$L = 488 + 0,2 + h_3 = 2,7 + 0,2 + 4,5 = 7,4$$

Полный шифр принимаемой наболбы  $\phi 56-7,7-2$

Принятую конструктивную схему защиты см. докум. 00П3 л.34

<https://zavodjbi.com/>

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 Ц56-2го типа армирования

2. Принимаем закрепление с двумя ригелями Р-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.

<https://zavodjbi.com> 00ПЗ л. 31

Пример 6

Тип опоры и характеристики ледовых воздействий см. пример 4

Опора установлена на свайные фундаменты с высокими ростверками /под каждую ногу опоры принят фундамент из 2х свай С35-2-12-1 с металлическим ростверком/

Грунт основания глинистый группы 10

1. Определение расстановки надолб

а. по номограмме докум. 00Д4 л.2, построенной для свай С35-2 при  $h = 4,9 \text{ м}; h_d = 0,5 \text{ м}; V_2 = 0,6 \text{ м/с}$  находим  $a_1 = 4,6 \text{ м}$ , окон чatelyна, с учетом коэффициента 0,8 получаем

$a_1 = 0,8 \cdot 4,6 = 3,7 \text{ м}$

при  $V_2 = 0,3 \text{ м/с}$  находим  $a_2 = 2,4 \text{ м}; a_2 = 0,8 \cdot 3,4 = 2,7 \text{ м}$

в. при  $c = a_1 + d = 3,7 + 0,56 = 4,3 \text{ м}$

$R = 4,3 + \frac{1}{2} \sqrt{7,5^2 + 7,5^2} = 9,6 \text{ м}$

б.  $S_1 = \frac{3}{2} \pi R = \frac{3}{2} \pi \cdot 9,6 = 45,2 \text{ м}$

$S_2 = \frac{1}{2} \pi R = \frac{1}{2} \pi \cdot 9,6 = 15,1 \text{ м}$

2.  $n_1 = \frac{45,2}{a_1 \cdot d} = \frac{45,2}{3,7 \cdot 0,56} \approx 11$

$n_2 = \frac{15,1}{a_2 \cdot d} = \frac{15,1}{2,7 \cdot 0,56} \approx 2$

д.  $\lambda_1 = \frac{270^\circ}{11} = 24,5^\circ$

$\lambda_2 = \frac{90^\circ}{2} = 45^\circ$

[https://zavodjbi.com/](https://zavodjbi.com)

Сроч 3.4071-139 выучка

Имя, № подл., надписи и дата

<https://zavodjbi.com/>

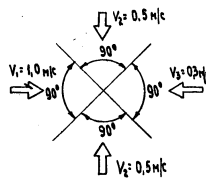
2. В связи с тем, что в данном примере тип опоры, характеристики ледовых воздействий и характеристики грунтов полностью совпадают с примером 4, дальнейшие расчеты не производятся и принимается:

1. надоблы из элементов Ц5Б-2<sup>го</sup> типа армирования;
2. безригельное закрепление надоблы с глубиной  $h_3 = 4,5 м$ ;
3. общая длина надоблы назначается из условия, чтобы верх надоблы 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: л 32.

Пример 7

Распределение скорости движения льда



Опора У330-1,9 с подставкой СБ4  
База опоры  $A+B = 8,94 + 8,94 м$   
УВЛ = 3,5 м; УВВ = 4,0 м; Н = 3,5 - 0,3 + h\_d = 3,3 м  
 $h_a = 0,8 м$ ;  $A = 15000 м^2$ ;  $A_2 = 45 тс/м^2$   
 $V = 1,0 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,5 м/с$   
корректировка нет  
Опора установлена на низкие свайные фундаменты /одна свая  
Ц2-4/2 + к под каждую опору/  
Грунты основания - глинистые грунты II.

<https://zavodjbi.com/>

1. Определение расстановки надобл

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

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

- б. при  $c = a + 0,56 = 1,35 + 0,56 = 1,9 м$   
 $R = 1,9 + \frac{1}{2} \sqrt{2 \cdot 8,94^2} = 6,2 м$   
в.  $S_1 = S_2 = S_3 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2 = 12,9 м$

$P_1 = \frac{12,9}{1,35 + 0,56} \approx 7$

$P_2 = \frac{12,9}{2,8 + 0,56} \approx 4$

$P_3 = \frac{12,9}{4,1 + 0,56} \approx 3$

2. Определение нагрузок на надоблы 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 надоблы по прочности  
Принимаем закрепление с двумя дополнительными стойками, тогда  $\Delta = 0$   
 $H + \Delta = 3,3 м$

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

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

ИЗДАНИЕ: УПОЛНОМ. ВОДИТЕЛЬ И ВОДИТЕЛЬ ТРАКТОРА

Выдана 3.10.71 г. 139 Институт

3.4071-1390 ОПЗ

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

<https://zavodjbi.com/>

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

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 надоблы из оболочек  $\phi 0,8$  м по нижней части номограммы на листе находим нагрузку на надоблу  $Q = 26,5$  тс по верхней части номограммы при  $Q = 26,5$  тс и  $H \cdot d = 3,3$  принимаем оболочку  $\phi 80$ , 1<sup>го</sup> типа армирования.

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

в связи с этим производится пересчет расстановки надобл.

3. Определение окончательной расстановки спаренных надобл 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 надоблы устанавливаются по радиусу к центру опоры на линии двух concentрических окружностей. Расстояние между спаренными надоблами  $\ell = 1,2$  м

"с" принимается больше из двух величин

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

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

принимаем  $c = 1,68$  м

Радиус внутренней окружности

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

$$S_1 = S_2 = S_3 = 5/2 \cdot 8,0 = 12,6 \text{ м}$$

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

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

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

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

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

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

4. Определение окончательной расстановки надобл 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 больше 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

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

$$S_1 = S_2 = S_3 = 5/2 \cdot 8,7 = 13,6 \text{ м}$$

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

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

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

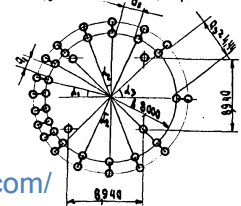
$$\lambda_2 = \frac{90}{4} = 22,5^\circ$$

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

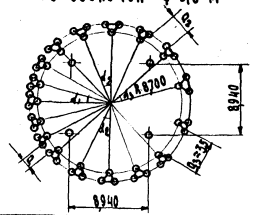
$$\lambda_3 = \frac{90}{3} = 30^\circ$$

Принимаем расстановку надобл в соответствии с эскизами:

из оболочек  $\phi 0,56$  м



из оболочек  $\phi 0,8$  м



<https://zavodjbi.com/>

3.4071-139.0 00ПЗ

Лист 22

Серия 3.4071-139 выпуск 0

ИЗДАНИЕ: 00Д2. ПОЯСНЕНИЕ Ч. 00ПЗ. 00Д2. 00ПЗ. 00Д2.

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 надоб 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

$$L = \text{УВЛ} + h_3 \cdot 0.5 = 3.5 + 4 \cdot 0.5 = 5.0 \text{ м}$$

Полный шифр надоблы Ц80-8.2-1

Приняв на дополнительную стойку нагрузку  $Q = \frac{26.3}{3} = 9 \text{ тс}$  высота приложения нагрузки к дополнительной стойке  $H = 0.2$  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<sup>го</sup> типа армирования.

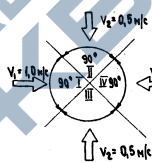
Длина дополнительных стоек

$$L_3 = h_3 \cdot 0.2 = 4 \cdot 0.2 = 0.8 \text{ м}$$

Полный шифр дополнительных стоек Ц56-4.2-1м

Принятые схемы защиты см. 00ПЗ л. 33.

Пример 8



Опора У330-1.9 с подставкой СВ4

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

$\text{УВЛ} = 3.5 \text{ м}$ ;  $\text{УВВ} = 4.0 \text{ м}$ ;  $H = 3.5 \cdot 0.3 \cdot 4 = 3.3 \text{ м}$

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

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

Опора установлена на высокий свайный ростверк / по две сваи  $2 \cdot 1/2 \cdot K$  под ногу опоры с металлическим ростверком/

Грунты основания - глинистые 40 групп

и. Определение расстановки надоб

а. По номограмме докум. 00Д4л.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  $K = 0.8$ ;

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

<https://zavodjbi.com/>

3.4071-139.0 00ПЗ

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 промежуток 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  $\alpha \approx 57^\circ$  и длина дуги в секторе IV будет равна

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

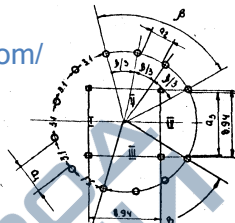
Длины дуг в секторах II и III будут равны

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

число промежутков между надолбами в этих секторах будет равно

$$n_2 = \frac{17,1}{4,6 \cdot 0,8} \approx 3,2$$

<https://zavodjbi.com/>



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

<https://zavodjbi.com/>

3.407.1-139.0 00ПЗ

Лист

24

Пример 9

Опора Р2+5 / для ВЛ 500 вВ /  
База опоры А×В = 8,6×5,5 м

УВЛ = 1,8 м; УВВ = 2,1 м; Н = 1,8 × 0,3 × πd = 1,8 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.

1. Определение расстановки надоб

по формуле  $a = \frac{M \cdot H}{K \cdot h \cdot H} \cdot \sqrt{\frac{1.1}{R_c \cdot m_2} + 1.8 \frac{h \cdot m^2}{EJ}}$

Принимаем  $a = 6,0$  м надоблы из элементов Ц5Б

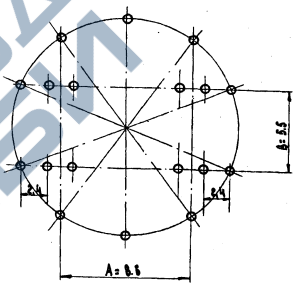
$a + d = 6,0 + 0,56 = 6,56$  м  
- в направлении короткой стороны базы опоры  $a > d > b = 5,5$  м

- 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.

<https://zavodjbi.com/>

<https://zavodjbi.com/>



а = 6,04 м

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

$$F_p = 0,9 \times 42,5 \times 0,56 \times 0,8 = 45,4 \text{ тс}$$

$$F_{c2} = 0,4 \times 0,6 \times 0,8 \times \sqrt{2 \times 100 \times 42,5} = 31,5 \text{ тс}$$

Принимаем  $Q = 31,5$  тс

При расчетной схеме закрепления

$$H + a = H + U_p = 1,8 + 0,5 = 2,1 \text{ м}$$

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

Сторона 3.407.1-139.0 диаметр 0

МАН-И-ПРОД. ПРОДАЖА И ДОСТАВКА ЭЛЕМЕНТОВ

3.407.1-139.0 00П3

Лист 25

Поэтому в дальнейшем расчете принимаем надоблы из элементов ц 80.

По верхней части номограммы докум. 00Д2 при Q=31,5 тс и H+d=2,1 м принимаем элемент ц 80 первого типа армирования.

a+d = 6,0 + 0,8 = 6,8 м

- в направлении короткой стороны базы опоры

a+d > b = 5,5 м

- в направлении длинной стороны базы опоры

A = 8,8 > a+d > A/2 = 4,5 м

Расстояние от осей свай опоры до осей надобл принимаем равным 3d ≈ 2,4 м

Принимаем ригельное закрепление надоблы

По графикам докум. 00Д6 л. 2, построенным для третьей группы грунтов находим, что при Q=31,5 тс; H=1,6 м; для принятого ригельного закрепления необходима глубина заделки в грунт

h3 = 5,0 м

Длина надобла равна:

L = 1,8 + 5,0 + 0,4 = 7,2 м

Полный шифр надоблы ц 80-7,2-1

Принятую конструктивную схему защиты см. 00ПЗ л. 34.

Пример 10

Железобетонная опора пб 110-4 на стойке СК-4

УВБ1=2,0 м; УВВ=3,0 м; H=2,0-0,3-1,4=1,9 м; hд=0,5 м; A=700 м²; Rв=45 тс/м²; v=0,3 м/с / в любом направлении /

Опора установлена в северном котловане

Грунты основания - глинистые 8 группы.

Принимаем защиту с помощью 8 надобл ц 56, установленных на расстоянии 3d от опоры при этом a+d=12 м

1. Нагрузка на надоблу при v=0,3 м/с; A=700 м² и hд=0,5 м равна Q=11,2 тс

Принимаем безригельное закрепление надоблы с глубиной заложения h'=3,5 м

2. По верхней части номограммы докум. 00Д2 при Q=11,2 тс и H+d=1,9+3,5=3,1 м принимаем элемент ц 56 второго типа армирования.

Длина надоблы равна

L = УВВ + h' + 0,2 = 3,0 + 3,5 + 0,2 = 6,7 м

Полный шифр надоблы ц 56-6,7-2

Принятую схему защиты см. 00ПЗ л. 34.

Сроч. 3.407.1-139 Валушко

ИЛ. № 101. Подпись и дата. 1989 г.

https://zavodjbi.com/

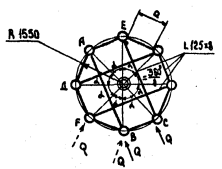
https://zavodjbi.com/

Пример 14

Железобетонная опора ПБ40-4  
 на стойке СК-4  
 $УВЛ = 3,0 м; УВВ = 4,0 м; Н = 30 \cdot 0,3 \cdot \pi = 2,8 м;$   
 $h_d = 0,7 м; A = 1000 м^2; R_s = 45 тс/м^2$   
 $v = 0,5 м/с$  / в любом направлении/  
 Грунты основания - глинистые грунты  
 14 группы.

<https://zavodjbi.com/>

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,  $Q = 49 тс$

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  $45^\circ$  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 узла "А" равна  $\frac{1}{2} Q = 9 тс$   
 тогда растягивающие усилия в элементах АЕ и АД равны  $N_{AE} = 12,7 тс$   
 $N_{AD} = 9 тс$   
 Растяжимые длинной связи  $9 тс$

2. При расчете на действие нагрузок под углом  $45^\circ$  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  
 $N = 13,5 тс; L_0 = 230 см.$   
 $\lambda = \frac{230}{1,98} = 116 \Rightarrow \varphi = 0,5$

$\sigma = \frac{13500}{0,5 \cdot 13,8} = 1957 < 2300 кгс/см^2$

<https://zavodjbi.com/>

Серия 3.407.1-139 Выхаско

Инв.№. подл. Изготовитель и дата. ВЗНХ-УНХ-И-Р

Растянутый элемент рассматриваем по <https://zavodjbi.com/> методу, с учетом подрезки одной полки, устраиваемой 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 УВЛ

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

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

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 56 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 56-8,2м-1  
 Принятую схему защиты см. 00ПЗ л. 35

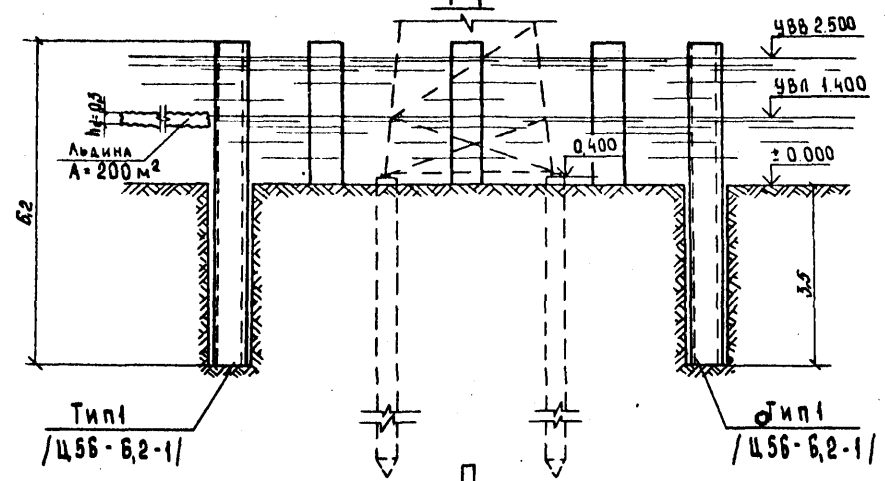
<https://zavodjbi.com/>

3.4071-1390 00ПЗ

лист  
28

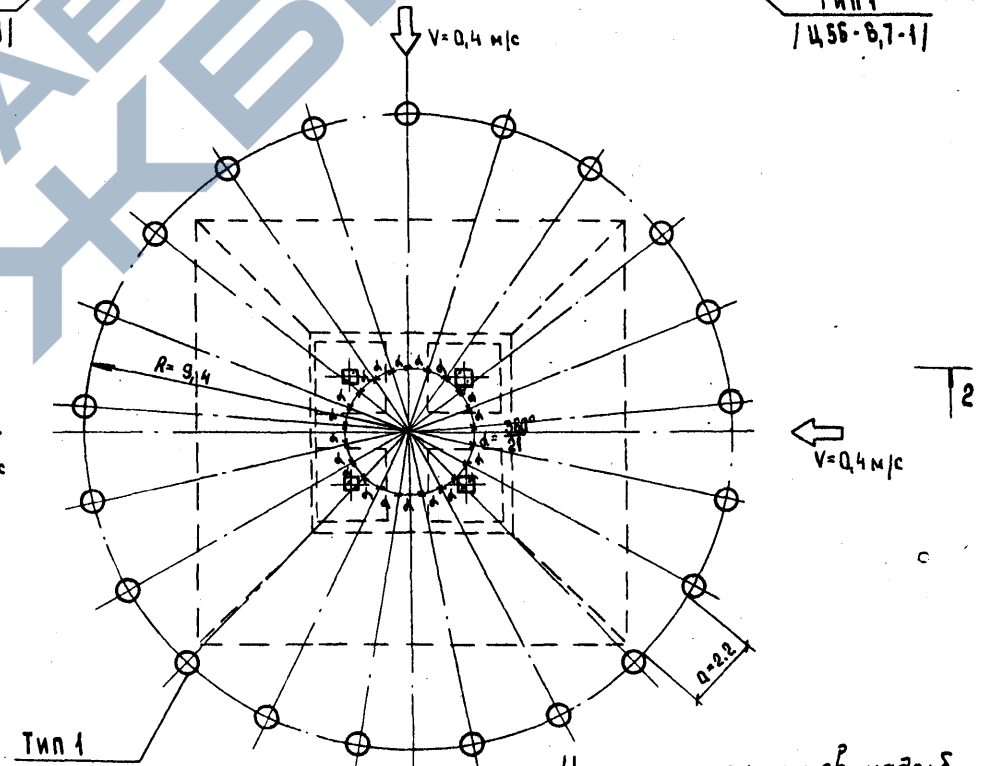
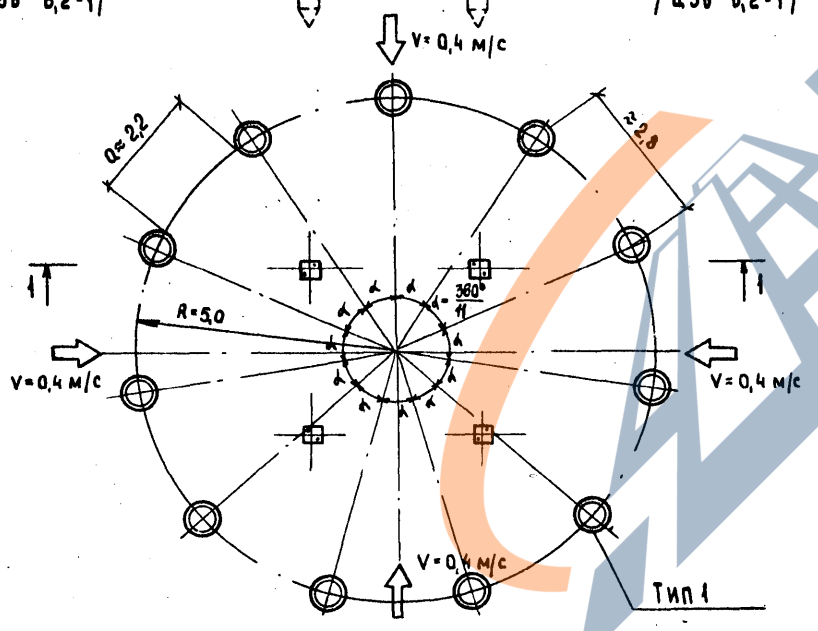
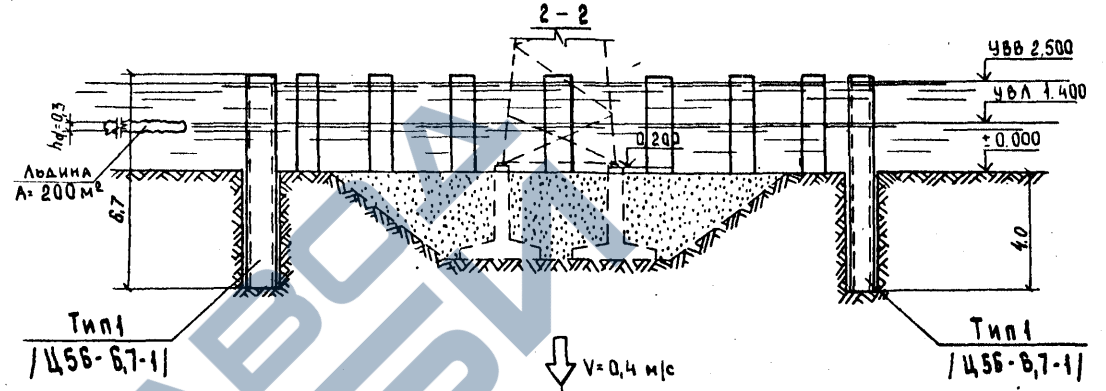
К ПРИМЕРУ 1

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



К ПРИМЕРУ 2

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



Пример	Тип НАДОЛБЫ	Кол. ШТ	РАСХОД МАТЕРИАЛОВ			Примечание
			БЕТОН, М <sup>3</sup> В40	В25	Сталь кг	
1	1	11	8,03	—	1629,1	
2	1	29	17,38	—	4593,6	

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

3.407.1-139.0 00ПЗ

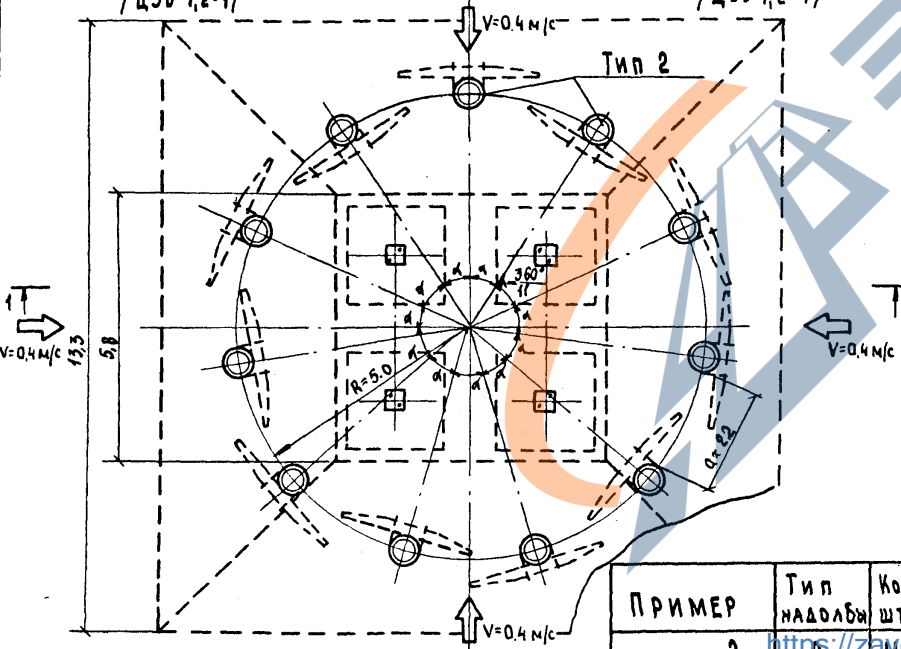
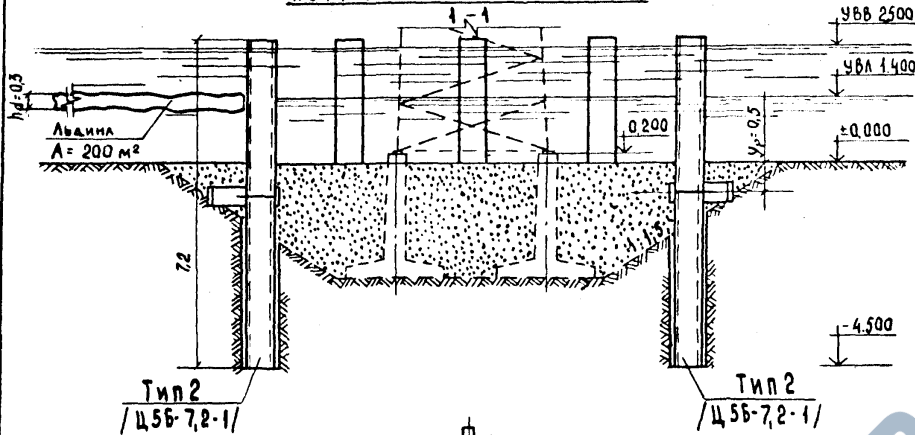
Лист 29

Серия 3.407.1-139 выпуск 0

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

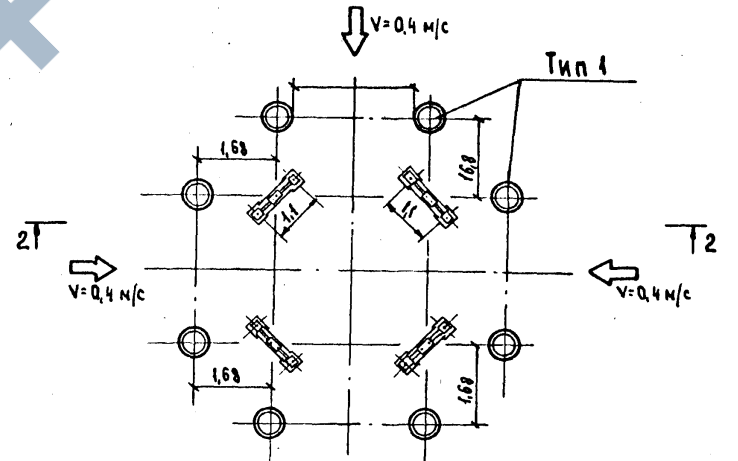
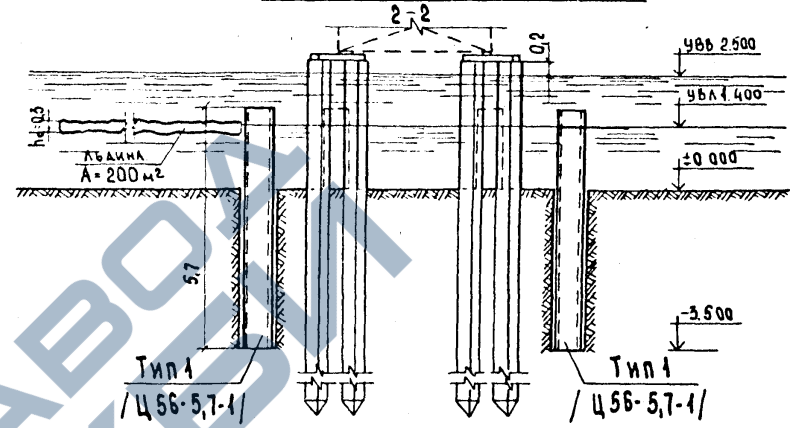
К ПРИМЕРУ 2

СХЕМА ЗАЩИТЫ ОПОРЫ П 110-4\*4 НА ГРИБОВИДНЫХ ПЛОСКОНИКАХ. 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		ПРИМЕЧАНИЕ
			БЕТОН, М <sup>3</sup>	СТАЛЬ КГ	
2	2	4	8,35	2,2	
3	1	8	5,36	1093,6	

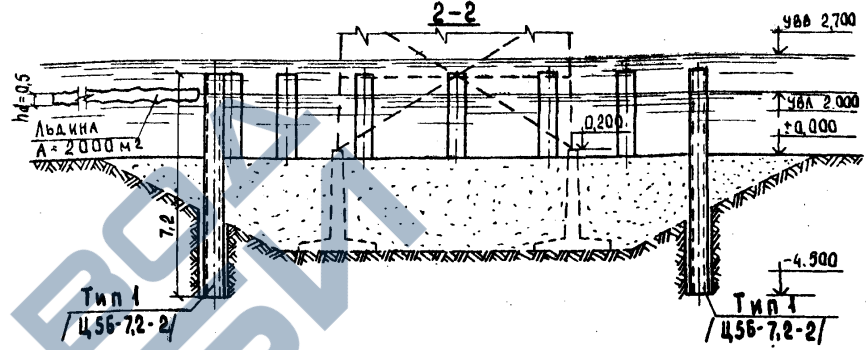
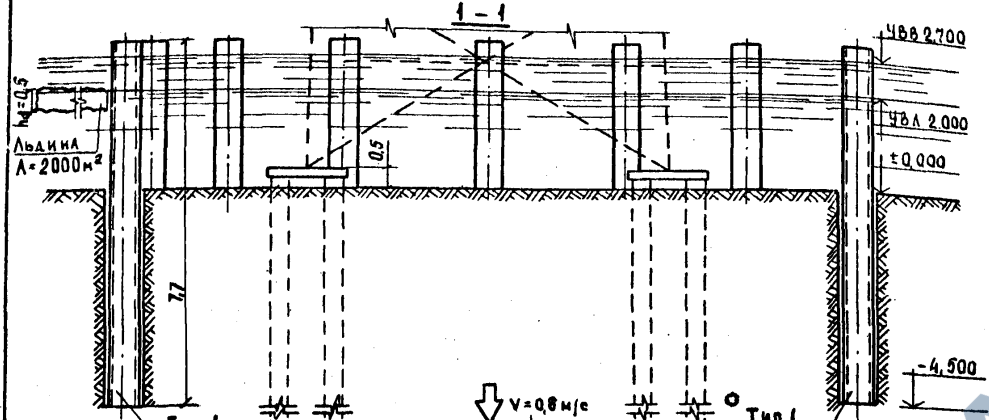
3.407.1-139.0 00П3

Серия 3.407.1-139 88/10/80

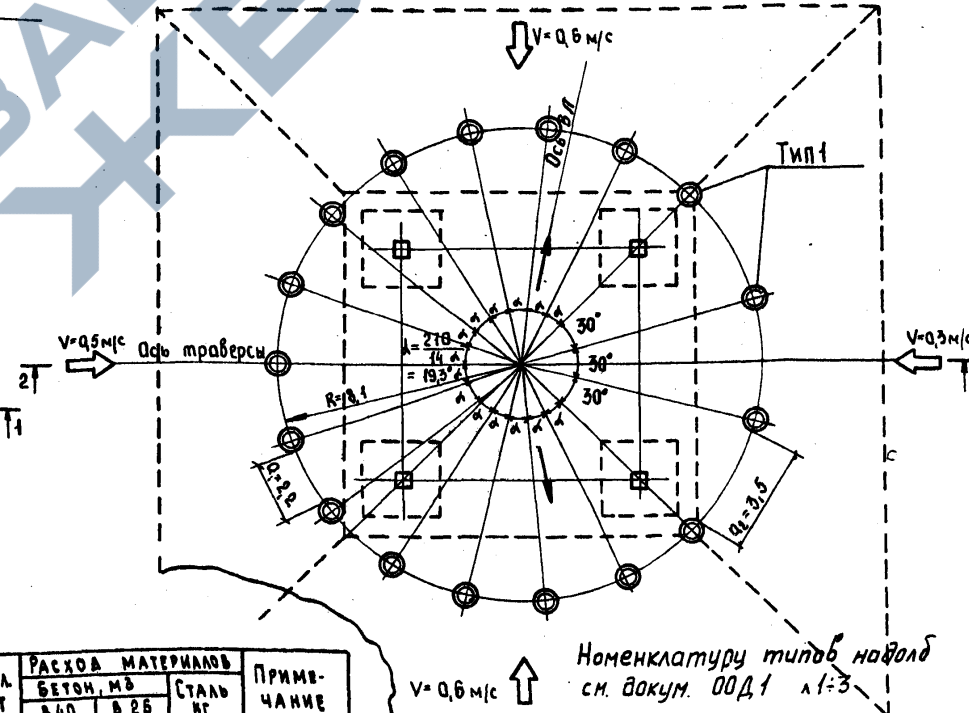
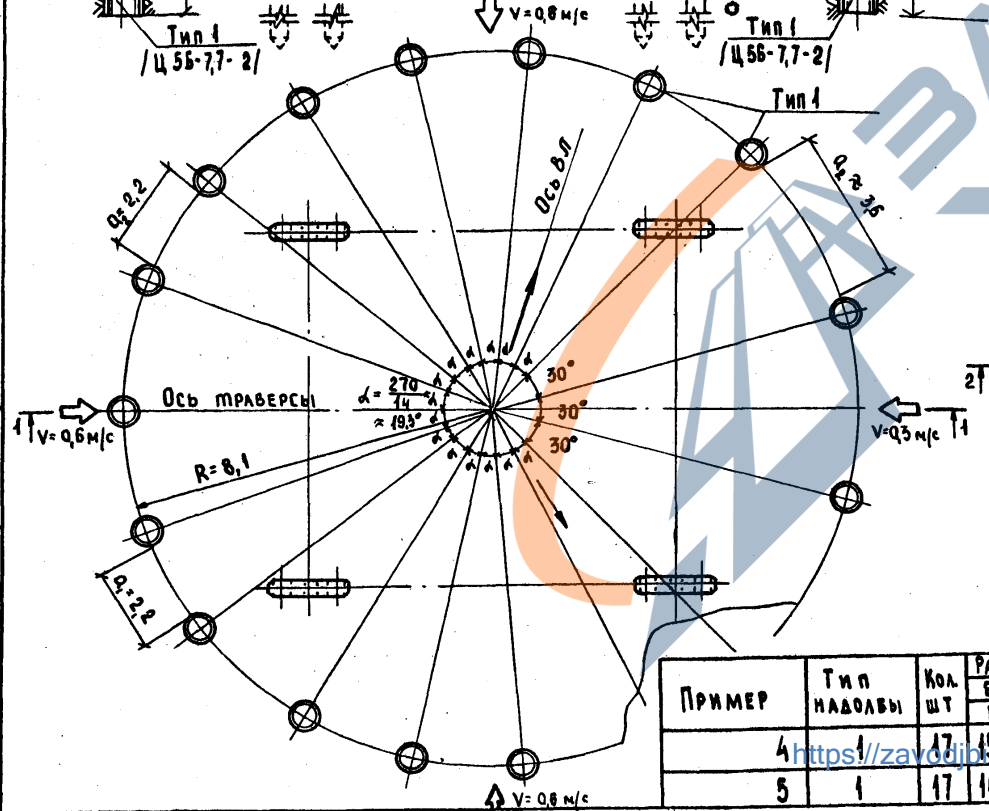
И.Е. П. ПОДПИСЬ И ОБОЗНАЧЕНИЕ

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

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



Серия 3.4071-139 Балуско



ПРИМЕР	ТИП НАДОЛБЫ	КОЛ. ШТ.	РАСХОД МАТЕРИАЛОВ		ПРИМЕЧАНИЕ
			БЕТОН, м³	СТАЛЬ, кг	
4	1	17	15.47	5332.9	
5	1	17	14.45	4992.9	

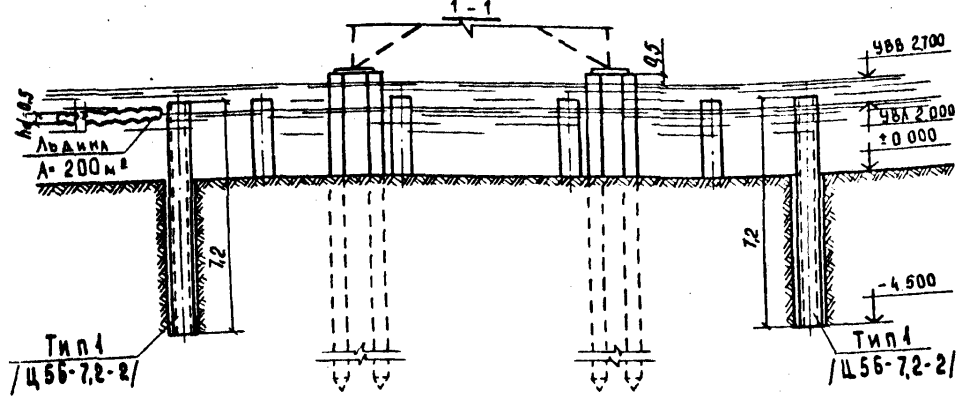
Номенклатуру типов надобл см. докум. 00Д1 л1:3

3.4071-139.0 00П3

Лист 31

К ПРИМЕРУ 6

СХЕМА ЗАЩИТЫ ОПОРЫ Ч 110-2.4 НА ВЫСОКОМ СВАЙНОМ РОСТВЕРКЕ

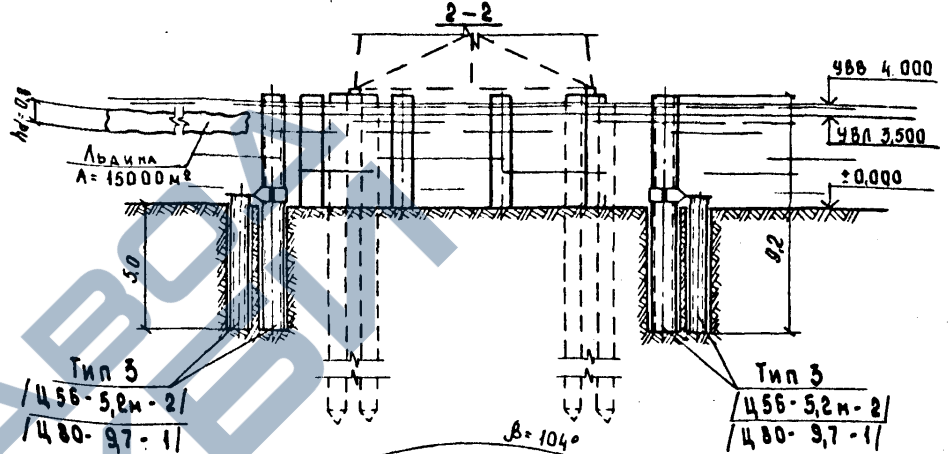


Тип 1  
/Ц 56-7.2-2/

Тип 1  
/Ц 56-7.2-2/

К ПРИМЕРУ 8

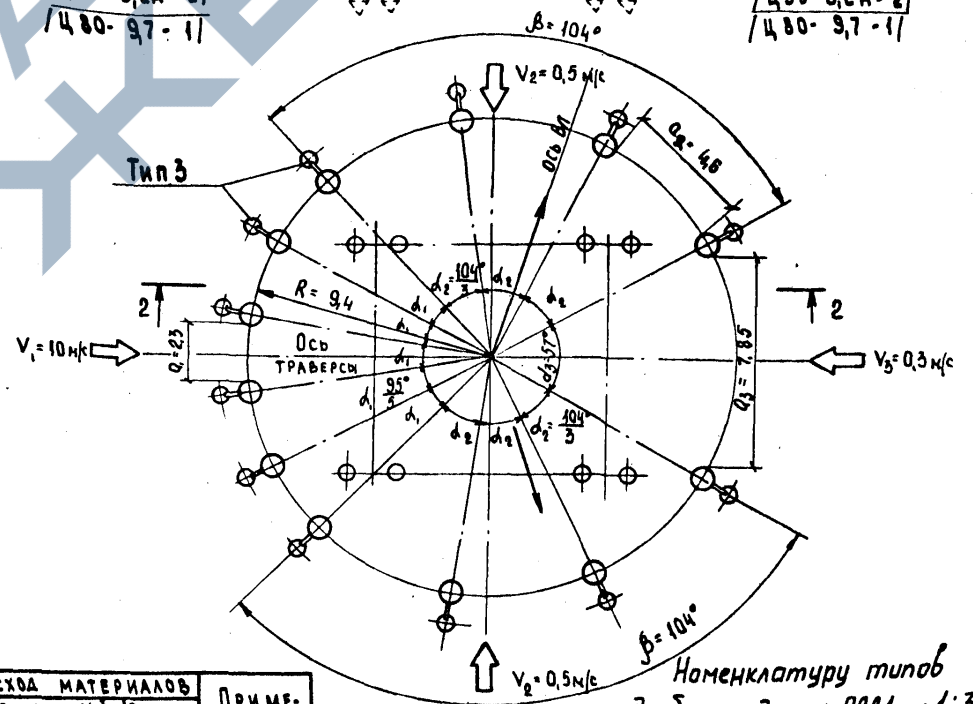
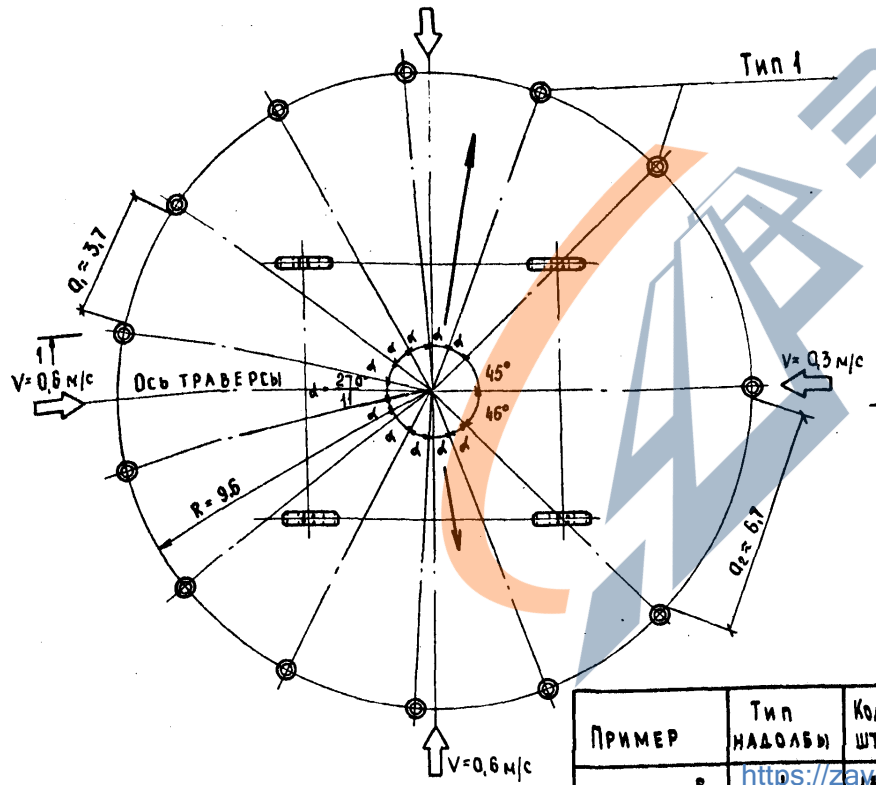
СХЕМА ЗАЩИТЫ ОПОРЫ Ч 330-1.9 НА ВЫСОКОМ СВАЙНОМ РОСТВЕРКЕ



Тип 3  
/Ц 56-5.2м-2/  
/Ц 80-9.7-1/

Тип 3  
/Ц 56-5.2м-2/  
/Ц 80-9.7-1/

Серия 3.407.1-139 Высота



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

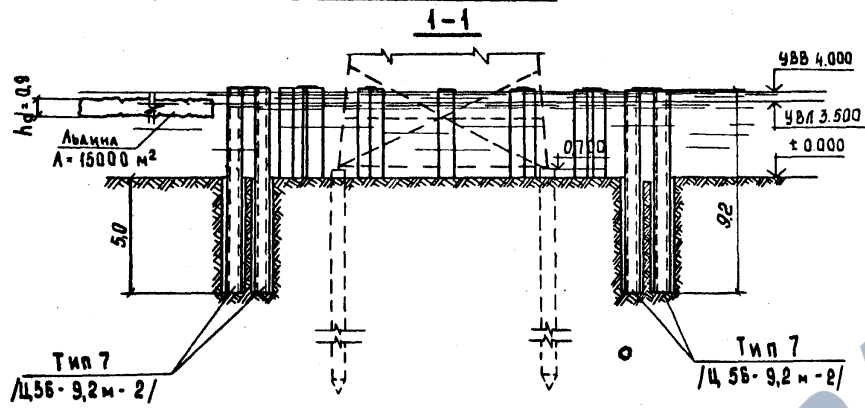
ПРИМЕР	ТИП НАДОБЫ	КОЛ. ШТ.	РАСХОД МАТЕРИАЛОВ		ПРИМЕ- ЧАНИЕ
			БЕТОН, м³ В 40	СТАЛЬ кг В 25	
6	1	15	11,08	3818,1	
8	3	12	28,44	13430,3	

3.407.1-139.0 00П3

Лист 32

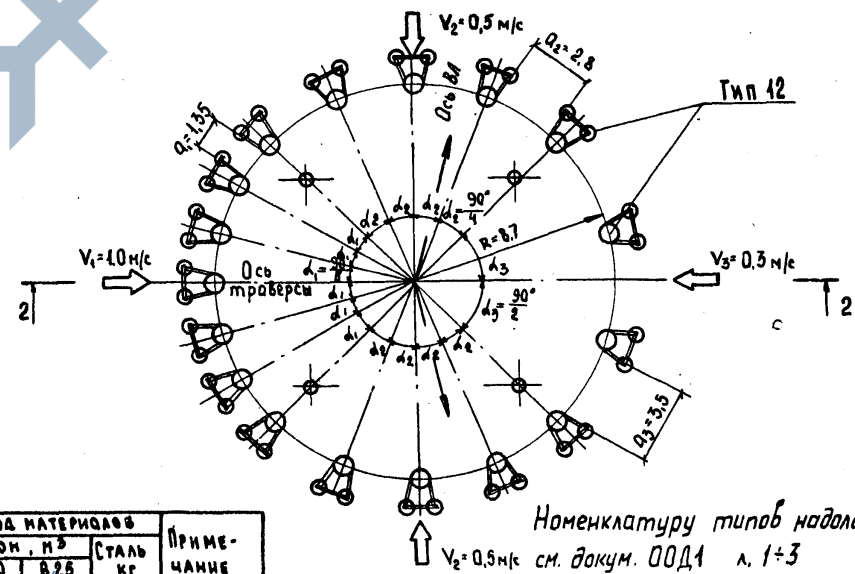
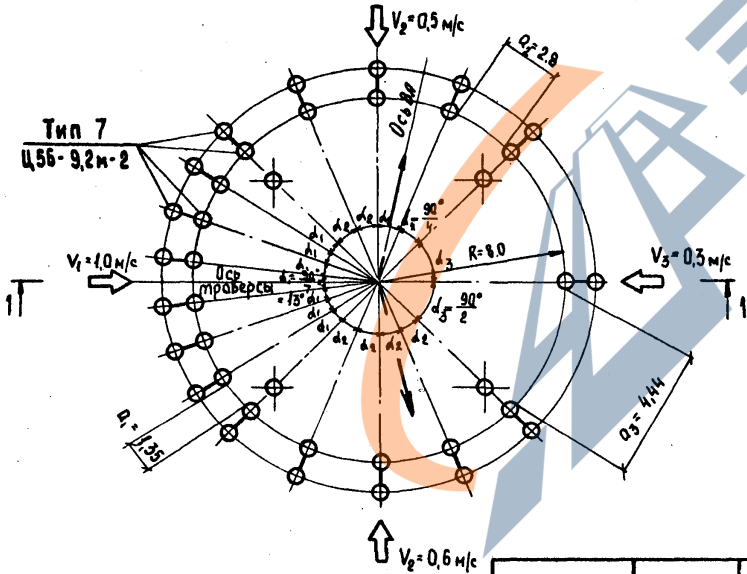
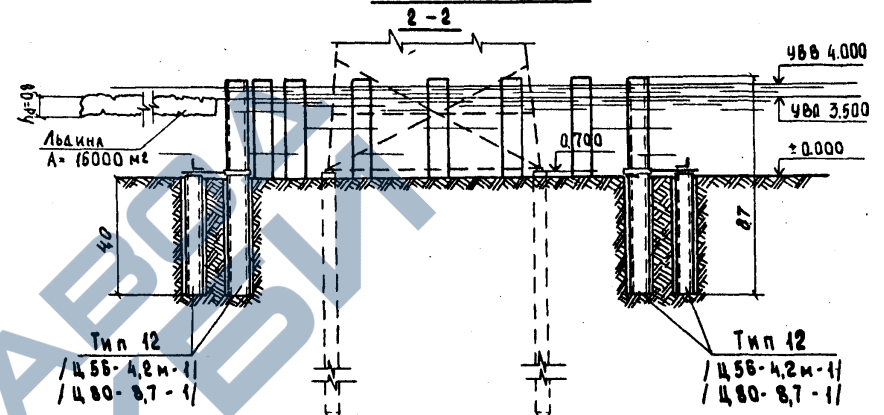
К ПРИМЕРУ 7

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



К ПРИМЕРУ 7'

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



ПРИМЕР	ТИП НАДОбЕ	КОЛ. ШТ	РАСХОД МАТЕРИАЛОВ		ПРИМЕЧАНИЕ
			БЕТОН, М³	СТАЛЬ КГ	
7	7	17	36,72	—	13557,5
7'	12	17	35,19	—	18946,5

Номенклатура типов надоб  
 $V_2 = 0,5 \text{ м/с}$  см. докум. 00Д1 л. 1-3

3.407.1-139.0 00П3

Серия 3.407.1-139 выпуск 0

ТИП НАДОбЕ. ПОЯСЫ И ВОЛНЫ. ВЗЛОМ ШИЛД

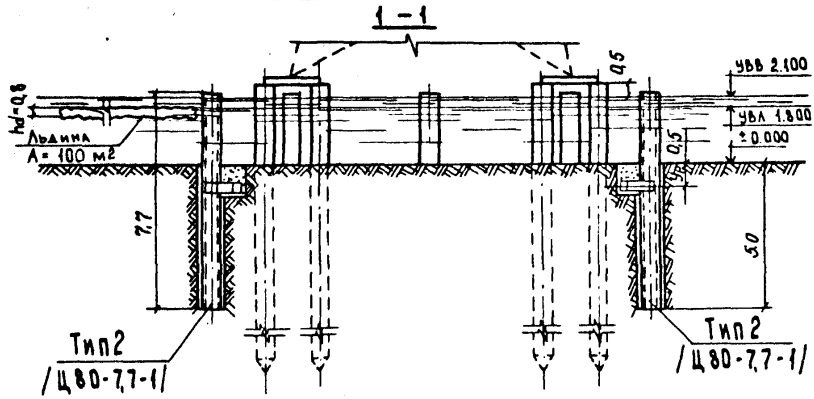
<https://zavodjbi.com/>

<https://zavodjbi.com/>

<https://zavodjbi.com/>

К ПРИМЕРУ 9

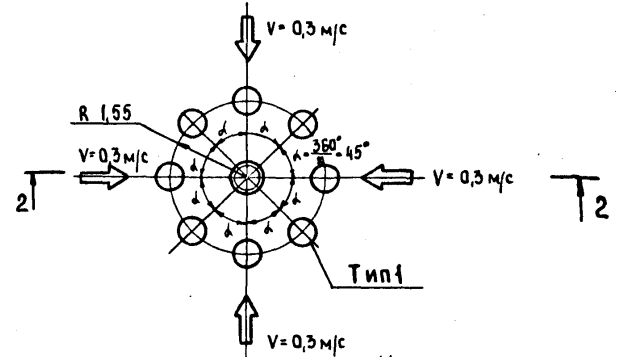
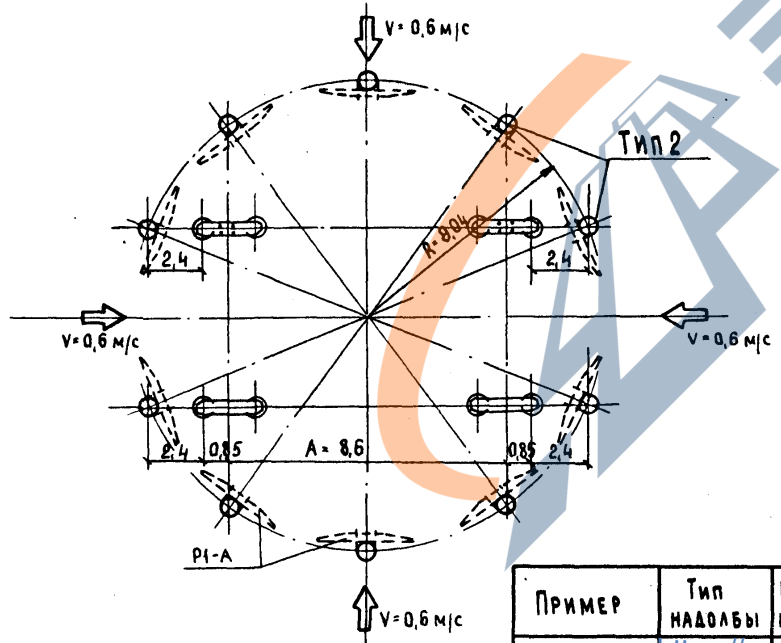
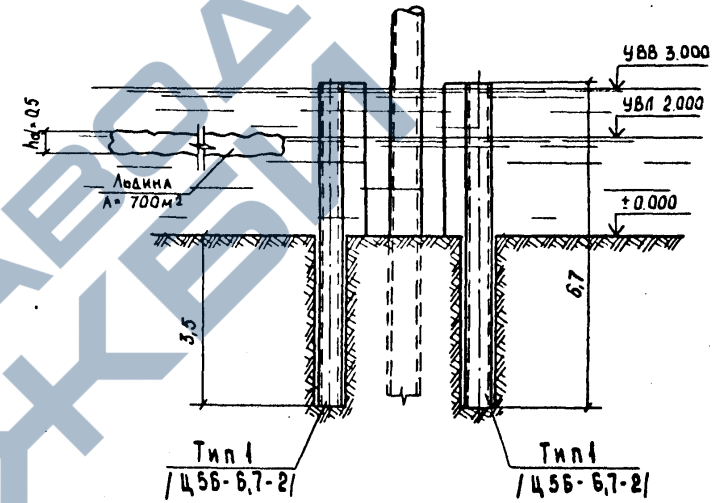
СХЕМА ЗАЩИТЫ ОПОРЫ Р2+5 НА ВЫСОКОМ  
СВАЙНОМ РОСТВЕРКЕ



К ПРИМЕРУ 10

СХЕМА ЗАЩИТЫ ОПОРЫ ПБ110-1 С ПОМОЩЬЮ  
НАДОЛБ

2-2



ПРИМЕР	ТИП НАДОЛБЫ	КОЛ. ШТ.	РАСХОД МАТЕРИАЛОВ			ПРИМЕ- ЧАНИЕ
			БЕТОН. М <sup>3</sup>	В 25	СТАЛЬ КГ	
9	2	10	14,6	10,4	6708,0	
10	1	8	6,32	—	2189,6	

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

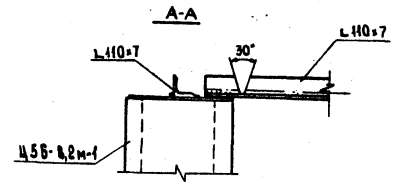
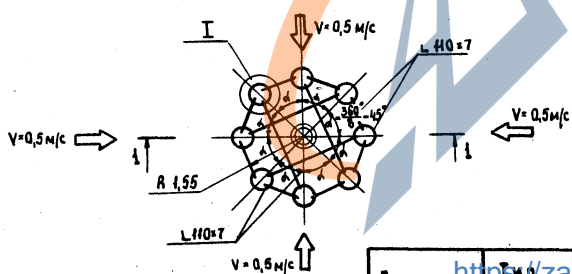
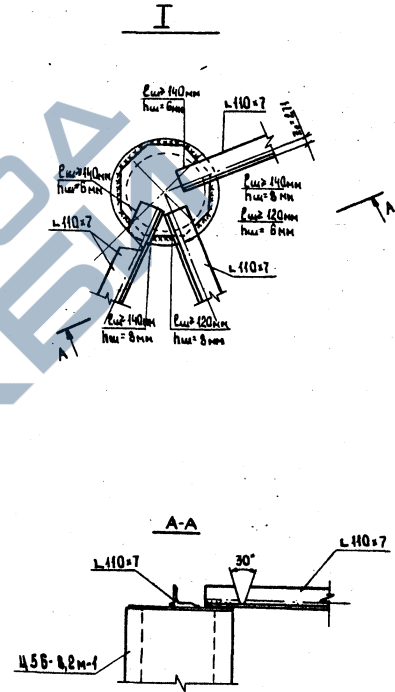
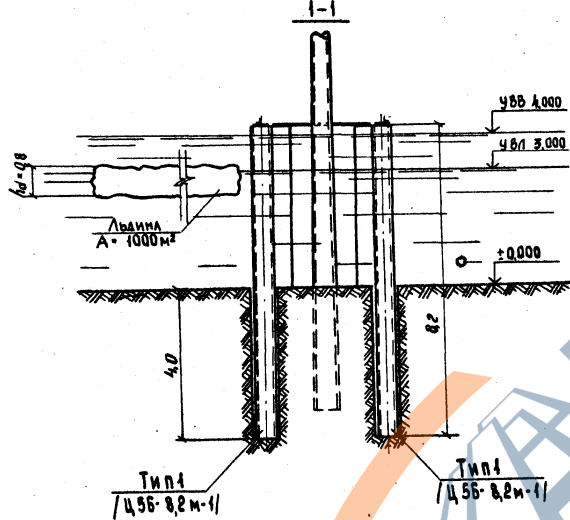
3.407.1-139.0 00ПЗ

Лист  
34

Серия 3.407.1-139 ВВ/П/УС/С/О

Имя № подл. Издатель и дата Изм. инж.не

К примеру 41 <https://zavodjbi.com/>  
 СХЕМА ЗАЩИТЫ ОПОРЫ ПБ 110-В С ПОМОЩЬЮ НАДЛАВ  
 УСИЛЕННЫХ СВЯЗЕЙ НА ПОВЕРХУ



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

ПРИМЕР	ТИП НАДЛАВЫ	КОЛ-ВО ШТ	РАСХОД МАТЕРИАЛОВ		СТАЛЬ кг	ПРИМЕЧАНИЕ
			В 40	В 85		
41	1	8	7,76	-	1863,6	

3.407.1-139.0 00ПЗ Лист 35

Серия 3.407.1-139 Выпуск 0

Изд. № 1/82 Издательство и дата 15.01.82

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 настоящем 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;

3. 407.1-139.0 0013

Лист  
36

- 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 опору /см. рис. 2,3 ООПЗ л. 38, 39.

В зависимости от уровня ледового и основного воздействия оболочки /трубы/ могут быть выполнены с заполнением полости бетоном класса В15-В20 и установкой дополнительного армокаркаса или палыци, 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

ледовых 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. 5,6, ООПЗ л. 40, 41/
- б) спаренных блоков под две ноги опоры /см. рис. 7, ООПЗ л. 42/
- в) единого сплошного фундамента под опору /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/ ~~или~~ в последнем случае плита ростверка может быть выполнена на минималь-

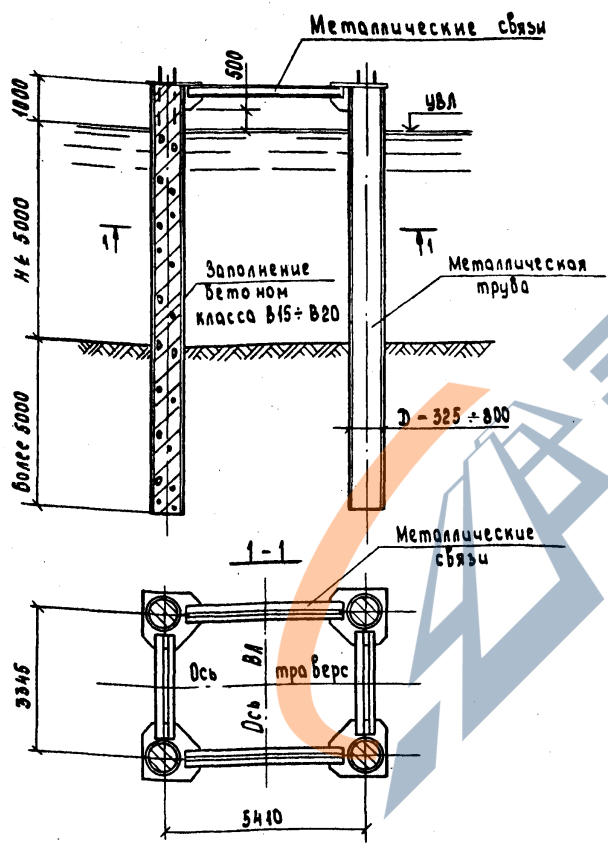
Серия 3.4071-139 Выход

Имя, Фамилия, Подпись и дата

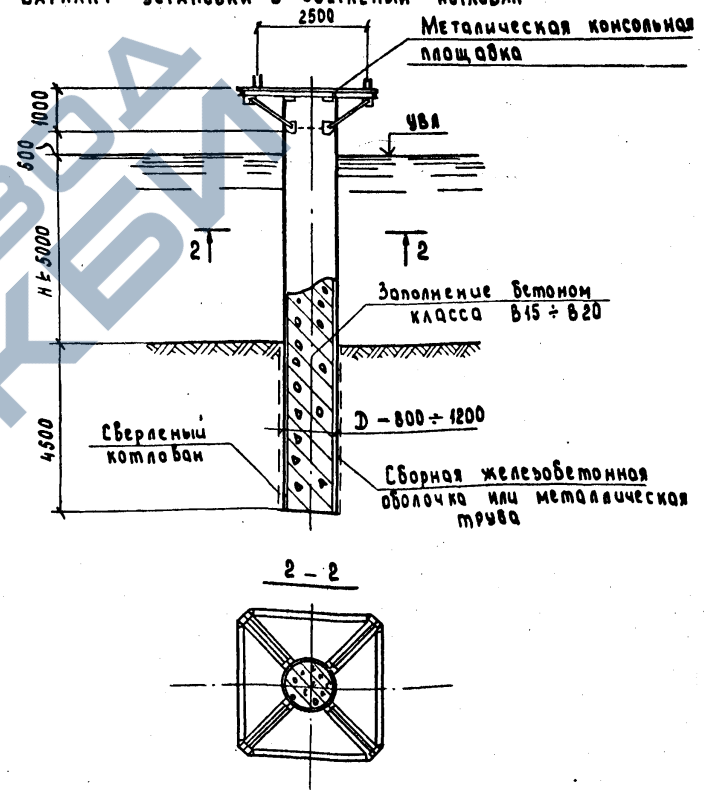
3.4071-139.0 00ПЗ	Лист 37
-------------------	------------

# 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. Вариант установки в сверленном котловане



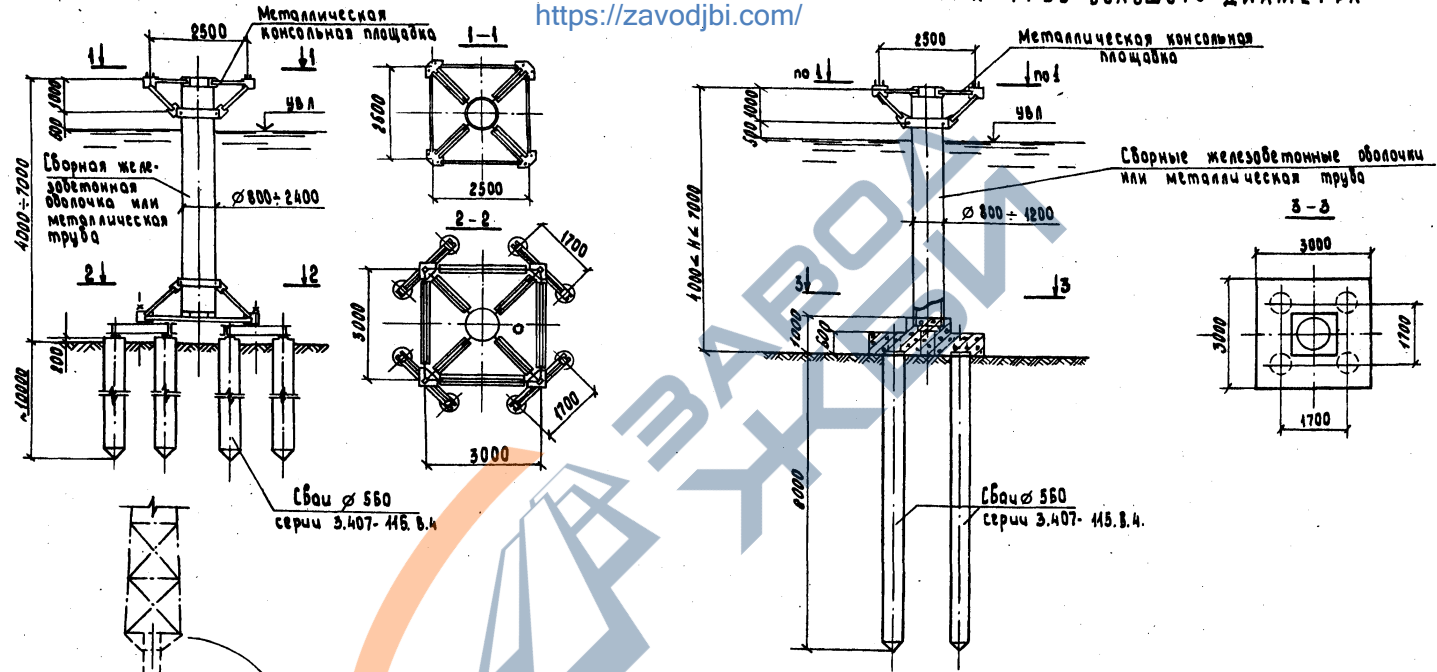
<https://zavodjbi.com/>

Серия 3.407.1-139.0 86/199.к.0

Издательство «Техника» Москва

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

<https://zavodjbi.com/>



Рекомендуемая схема подъема опоры

Рис. 3. Одностоечная конструкция, единая под опоры. Вариант установки на металлический свайный ростверк.

Рис. 4. Одностоечная конструкция, единая под опоры. Вариант установки на монолитный железобетонный ростверк.

<https://zavodjbi.com/>

3.407.1-139.0 00ПЗ

Серия 3.407.1-139 выпуск 0

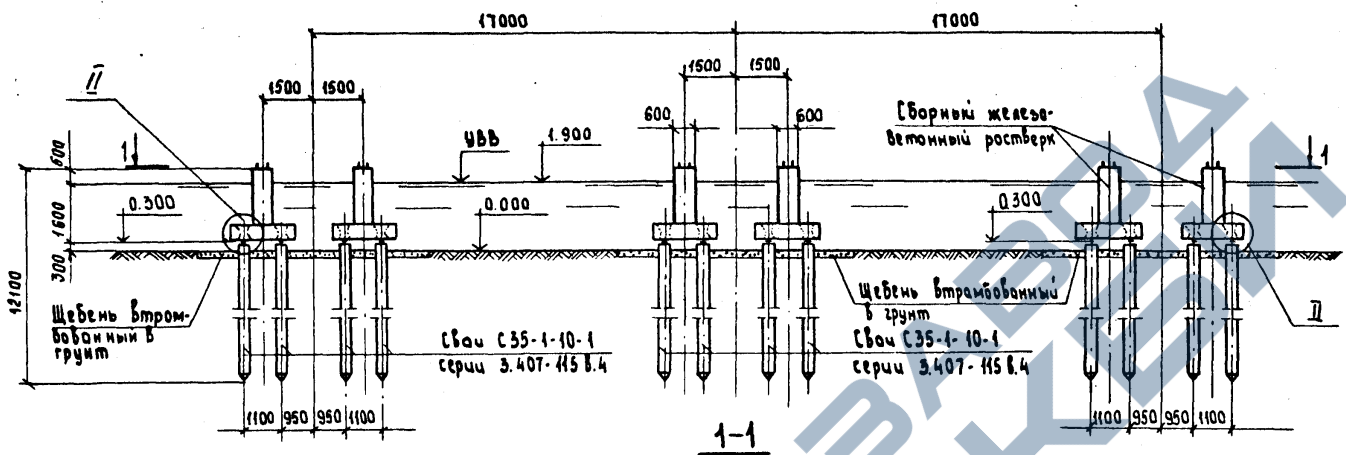
Инж. № подл. Попова и Золот. Вяземский

24627

# Тип 2. Сборно-монолитные фундаменты

<https://zavodjbi.com/>

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 4,9 м;  $V = 0,5 \text{ м/сек}$ ;  $h_d = 0,9 \text{ м}$ .

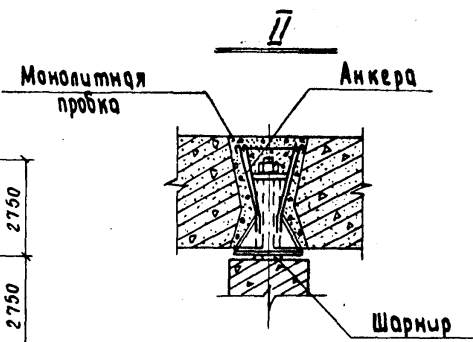
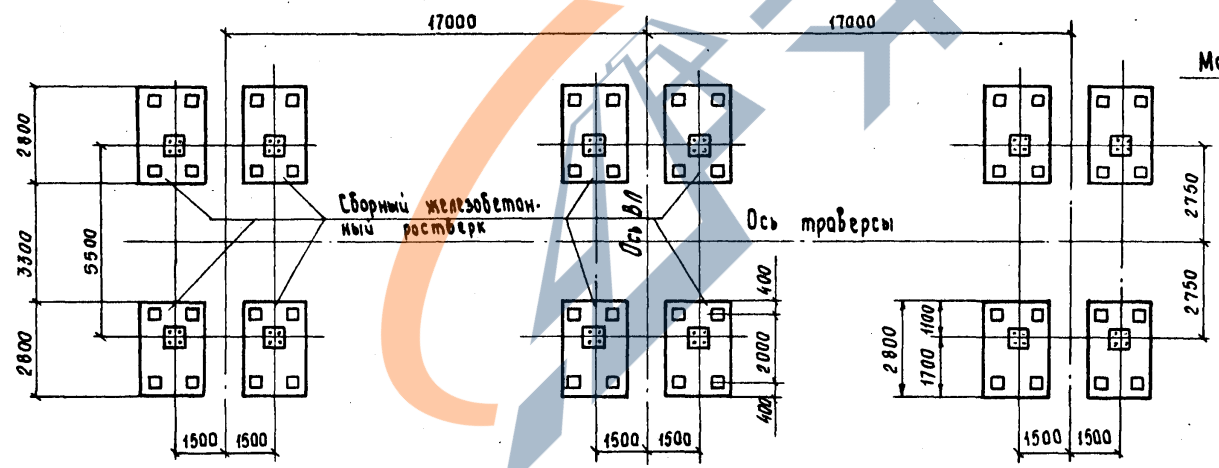


Рис. 5. Отдельные блоки под каждую ногу опоры  
 ВАРИАНТ ФУНДАМЕНТА СО СБОРНЫМ Ж.Б. РОСТВЕРКОМ  
 /НА ПРИМЕРЕ КОНСТРУКЦИИ РАЗРАБОТАННЫХ ПОД  
 КОНЦЕВЫЕ ОПОРЫ ПЕРЕХОДА/

<https://zavodjbi.com/>

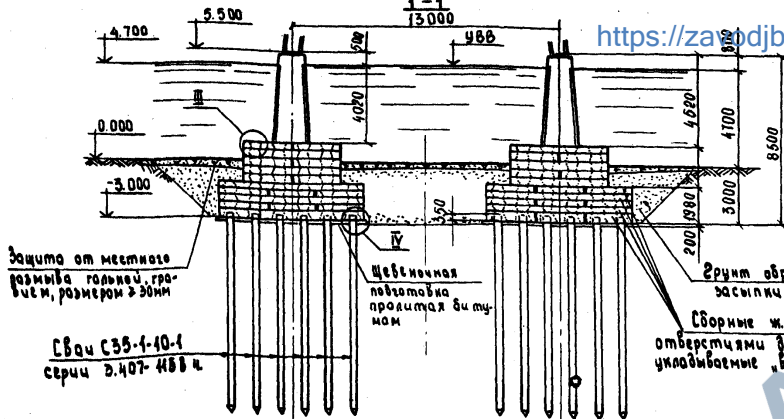
3.407.1-139.0 00ПЗ

Лист	40
------	----

Формат А3

# ТИП 2. СБОРНО-МОНОЛИТНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

<https://zavodjbi.com/>



1. Настоящий пример конструктивного решения фундаментов разработан в привязке к условиям перехода ВА 220кВ /р.Уса/, для поймы со следующими гидрологическими условиями  
 ЧВВ = ЧВЛ = 4,7м; У = 1,0 мсек;  
 Площадь = 10000 м<sup>2</sup>; h льда = 1,1 м; h д = 1,1 м

ПЛАН РАСПОЛОЖЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ

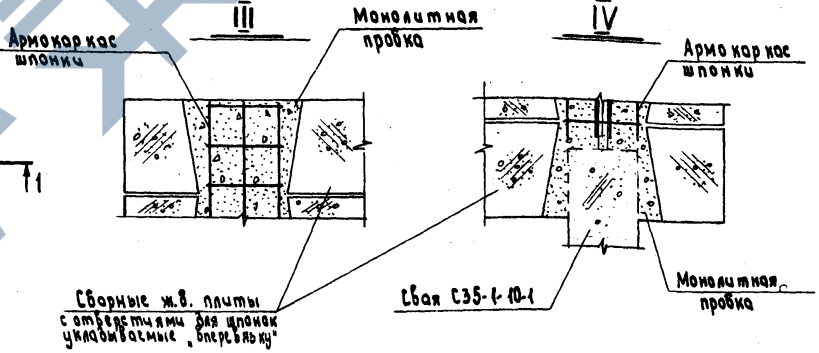
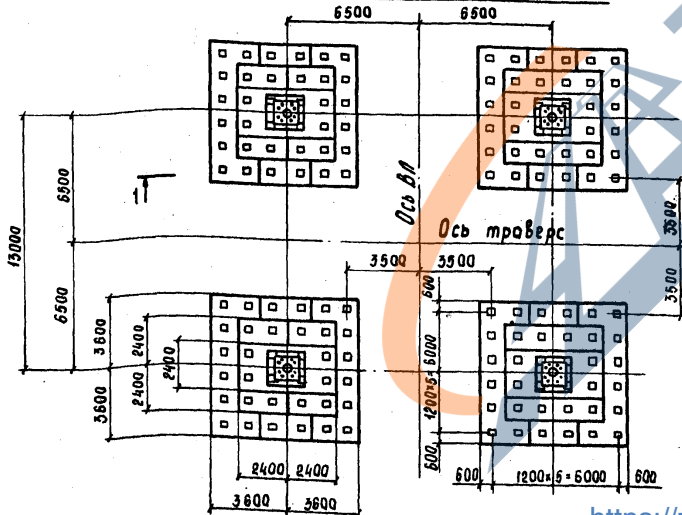


Рис. 6. Отдельные ваки под каждую ногу опоры. Вариант фундамента со сборными плитами в основании.

<https://zavodjbi.com/>

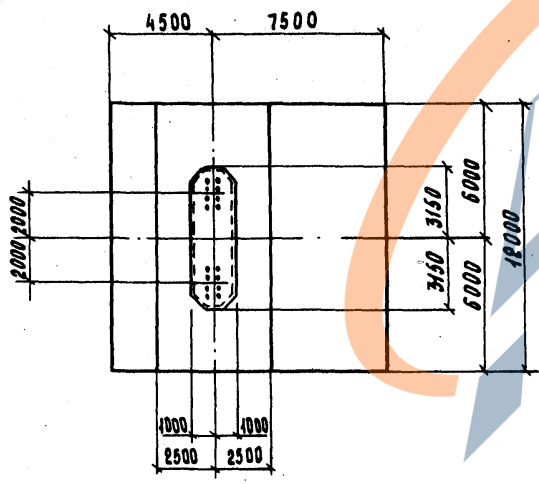
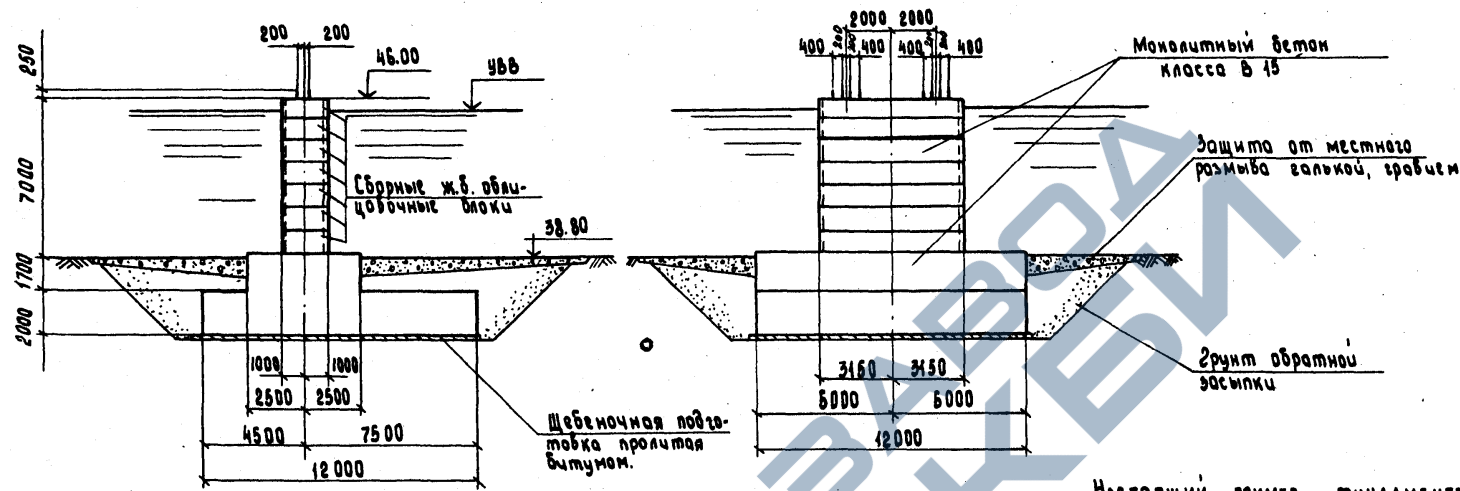
Серия 3.407.1-139 Выпуск 10

Лист № 41. Подпись и дата 03.08.2012

3.407.1-139.0 00ПЗ Лист 41



ТИП 2. СБОРНО-МОНОЛИТНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ <https://zavodjbi.com/>



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=10000м<sup>2</sup>; hd=4,1м.

Рис. 8. Единый сплошной фундамент под опору <https://zavodjbi.com/>  
 Вариант с облицовочными блоками Миндорстроя.

Серия 3.407.1-139 86гуско

Инв.№ подл. Подпись и дата Взам инв.№

# ТИП 2. СБОРНО-МОНОЛИТНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

<https://zavodjbi.com/>

Серия 3.4071-1-139 выпуск 0

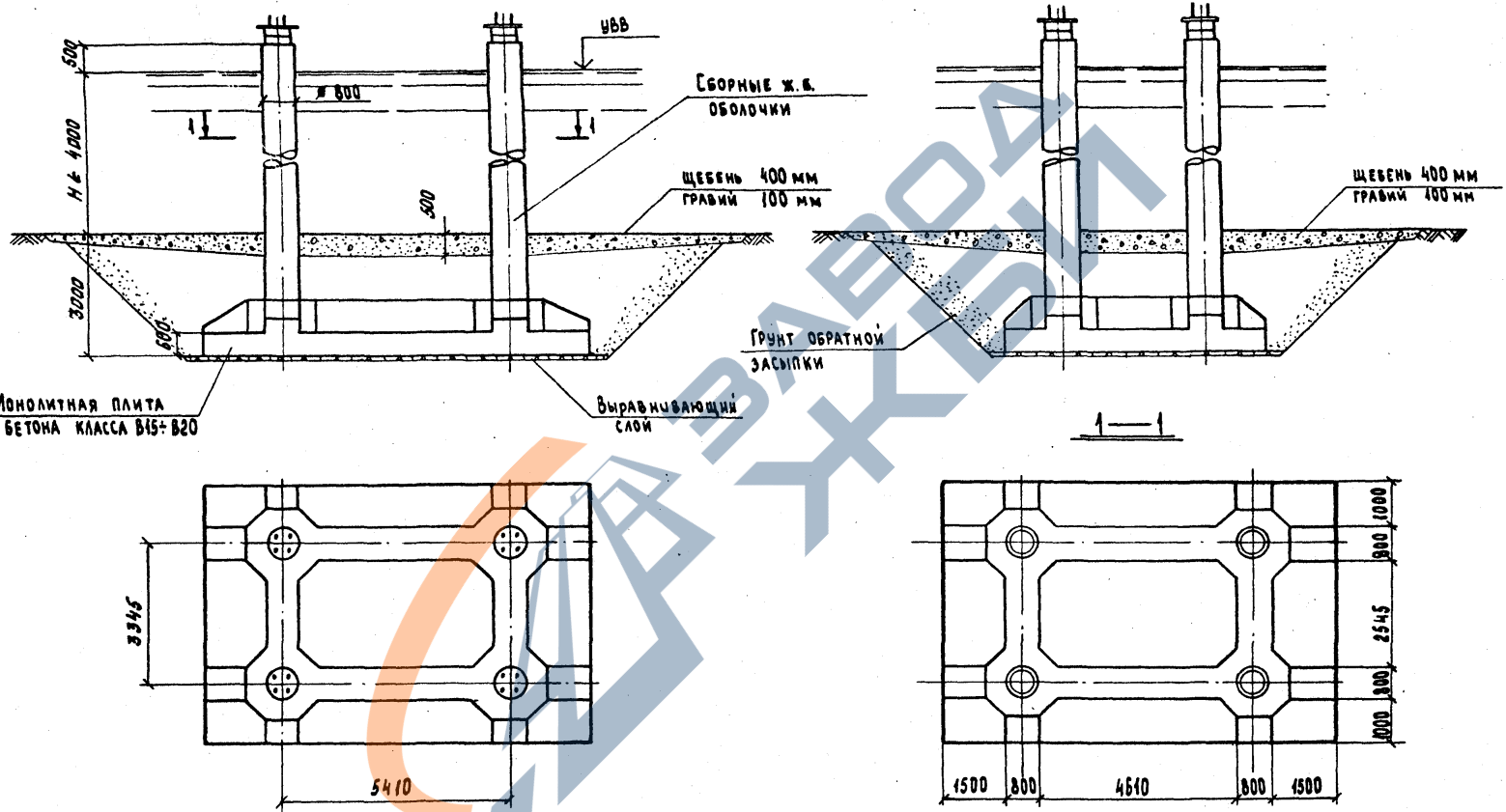


Рис. 9. Единый сплошной фундамент под опору  
Вариант с ж.б. стойками из свай-оболочек.

<https://zavodjbi.com/>

3.4071-139.0 00ПЗ

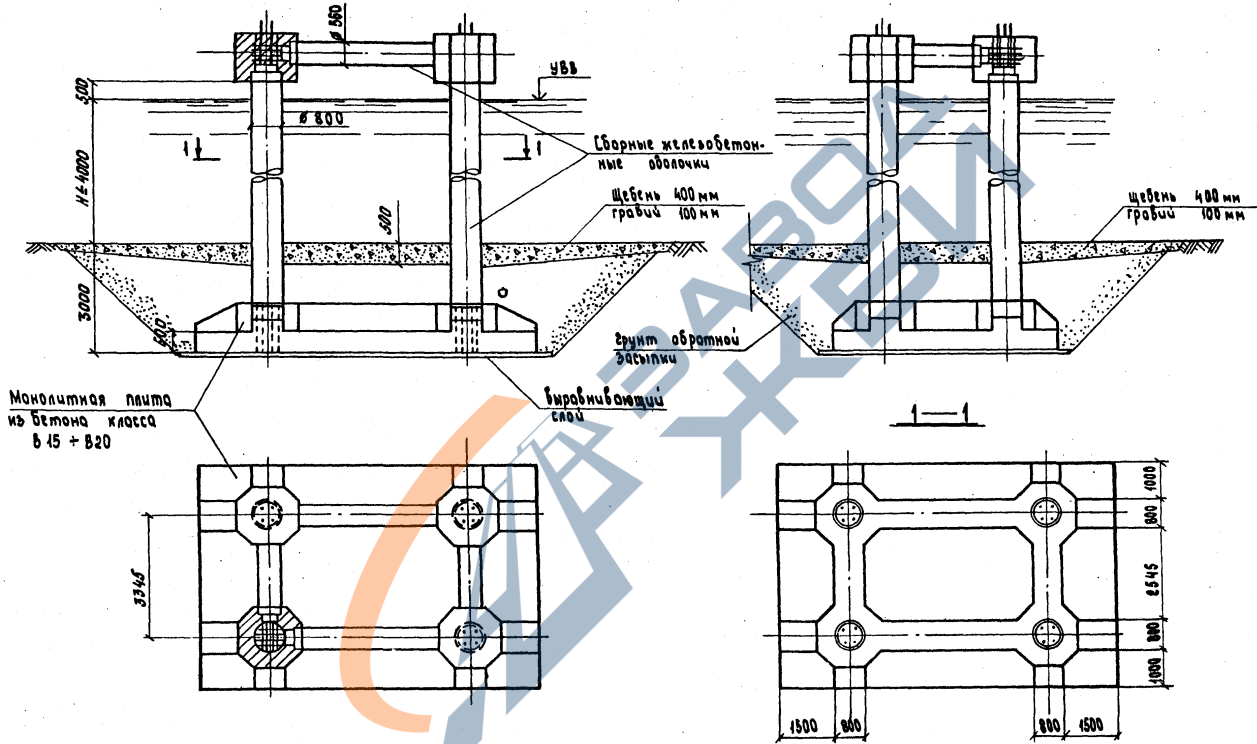
Лист 44

Формат А3

Имя и фамилия, должность и дата  
ВЗР. ИМ. №

# Тип 2. Сборно-монолитные фундаменты

<https://zavodjbi.com/>



Монолитная плита из бетона класса В 45 + В 20

выравнивающий слой

Рис. 10 Единый сплошной фундамент под опоры. Вариант 1

Серия 3.407.1-139 Валушко

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

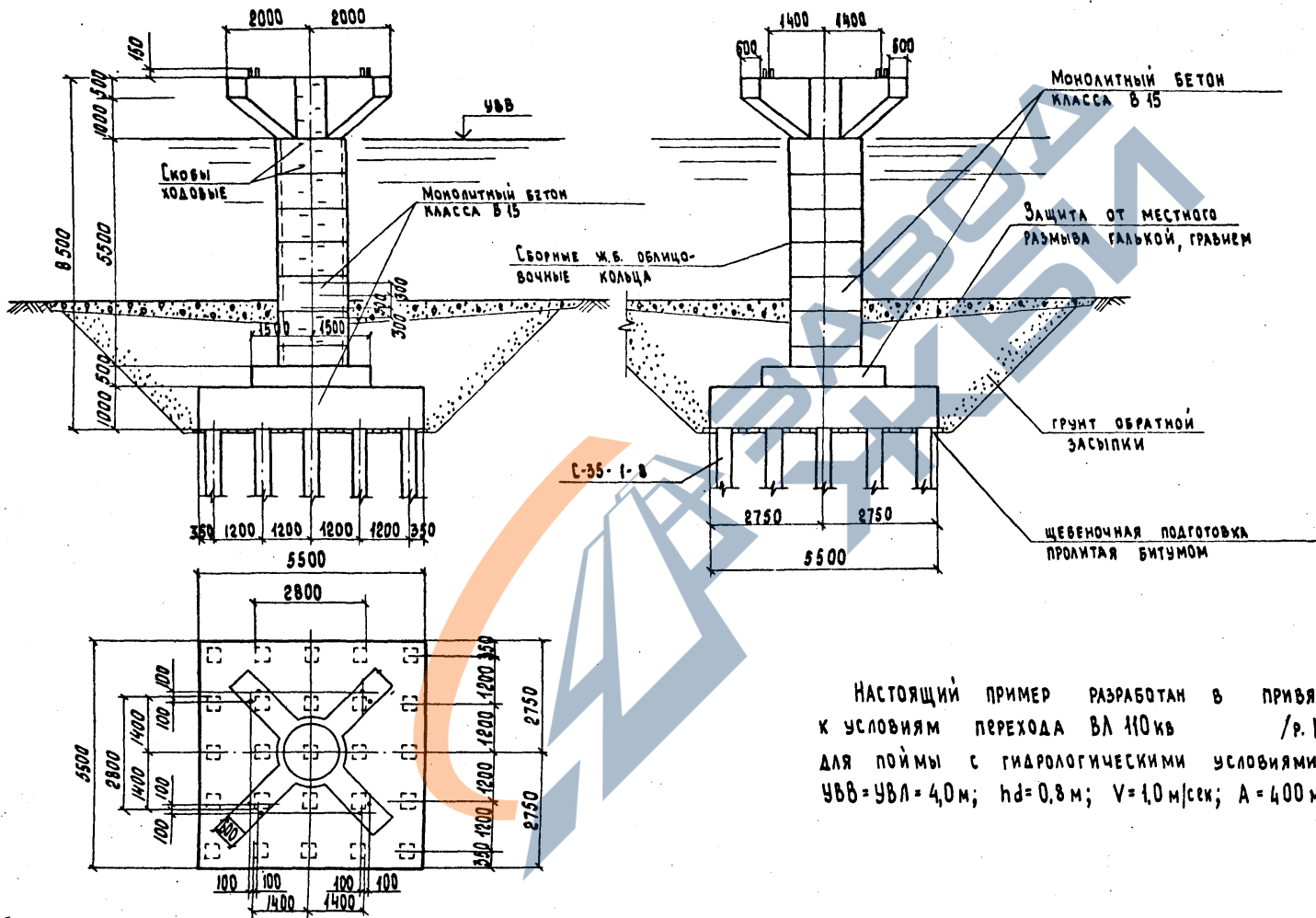
3.407.1-139.0 00ПЗ лист 45

Формат А3

Тип 2. Сборно-монолитные фундаменты.

<https://zavodjbi.com/>

Серия 3.4071-139 выпуск 0



Настоящий пример разработан в привязке к условиям перехода ВЛ 110 кв /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 использованием облицовочных колец.

ной толщины, что позволяет уменьшить массу монтируемых сборных элементов;  
— плитно-стоечной конструкции с плитой, собираемой из сборных железобетонных плит, вперемежку с соединенными монолитными шпанками /см. рис. 5.7/

Составная плита таких фундаментов может быть установлена на сваях /см. рис. 6/ или на естественном основании, причем в последнем случае для увеличения сопротивления фундамента сдвигу от ледовых нагрузок, по подошве нижнего яруса плит могут быть устроены монолитные зубья-шпанки /см. рис. 7/. Стойки таких фундаментов могут быть выполнены монолитными /см. рис. 6/ или металлическими - в последнем случае они выполняются меньшей ширины, что позволяет уменьшить величину ледового воздействия на фундамент и, как следствие этого, размеры плиты и общий расход бетона.

5.2.2. Фундаменты в виде спаренных блоков под две ноги опоры могут быть выполнены, например, в виде:

— плитно-стоечной конструкции, аналогичной рассмотренной выше в п. 5.2.1, при этом стойки также могут быть выполнены, например, из сборных блоков /см. рис. 7/;  
— плитно-стенчатой конструкции с установкой ног опоры на стенку, выполненную в полости облицовочных блоков, например, используемых Миндорстроем при строительстве опор мостов /см. рис. 8/

5.2.3. Единые сплошные фундаменты под опоры могут быть выполнены в виде плитностоечной конструкции с монолитной плитой и: - четырьмя сборными стойками из оболочек или труб, установленными консольно /см. рис. 9/ или объединенными в рамную конструкцию /см. рис. 10/; - одной стойкой /см. рис. 11/, выполненной, например, с использованием облицовочных сборных железобетонных колец, являющихся опалубкой и удоблетворитель-но противостоящих их истирающим воздействию льда.

Рассмотренными выше конструктивными решениями не исчерпывается многообразие возможных схем конструктивных решений сборно-монолитных фундаментов.

### 5.3. МОНОЛИТНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ.

Такие фундаменты, также как сборно-монолитные, могут быть выполнены как на естественном, так и свайном основании.

Массивные монолитные фундаменты достаточно широко применяются при сооружении переходов ВЛ, а также для поименных опор, однако использование этих конструкций, как правило, менее предпочтительно, чем сборно-монолитных конструкций из-за трудности производства большого объема монолитных работ в условиях строительства ВЛ.

В зависимости от конструктивной схемы монолитные фундаменты можно подразделить на следующие типы:

а) фундаменты в виде отдельных блоков под ногу опоры плитно-стоечной конструкции /см. рис. 12/. В таких фундаментах для уменьшения ледового воздействия, которое, как правило, определяет геометрические размеры конструкции, также как для аналогичных сборно-монолитных конструкций, целесообразно уменьшение толщины стойки.

3.407.1-139.0 00ПЗ

Лист

47

Серия 3.407.1-139 выпуск 0

Имя и Фамилия, Подпись и Дата

Стойки могут быть защищены сплошным металлическим кожухом /см. рис. 12/ 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. 13/

Фундаменты выполняются в виде единой плиты с двумя консольными стойками;

в. Единые сплошные фундаменты под опору /см. рис. 14, 15, 16/

Такие фундаменты применяются для опор, имеющих небольшую базу; выполняются с единой плитой /сплошной или балочно-ребристой/ и четырьмя консольными стойками /см. рис. 13/ или двумя консольными стойками и металлическими балками под ноги опоры /см. рис. 13 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 опору стеночатых фундаментов с ледорезным заострением со стороны основного ледового воздействия /см. рис. 15/ или стеночатых фундаментов без ледореза /см. рис. 16/

### 5.4 ФУНДАМЕНТЫ ИЗ УНИФИЦИРОВАННЫХ ПОДНОЖНИКОВ И СВАЙ.

Такие фундаменты целесообразно применять лишь на неглубоких поймах, т.к. они должны быть защищены устройством на сыпной банкетке 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 или спаренных или четверенных 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 возможности 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. 17 и 18/ подножники понизу объединены "композитной" плитой, выполненной из щебеночного или гравийного 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.

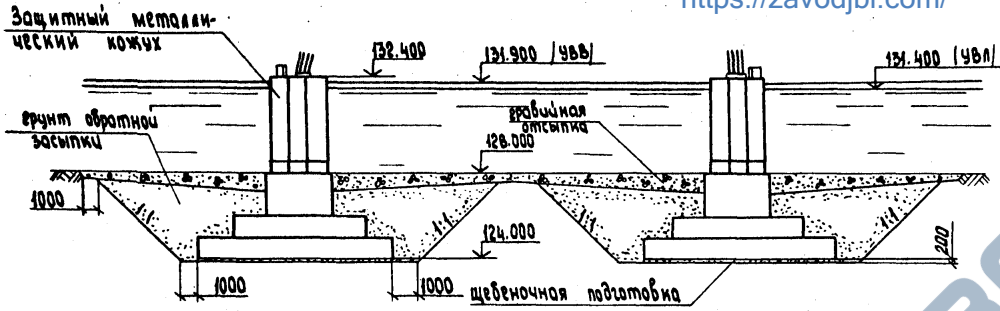
Замкнутый контур понизу фундамента, т.е. обвязка композитной плиты, и замкнутый скользящий ригель поверху фундамента могут быть выполнены из специальных железобетонных брусьев или стандартных свай /см. рис. 17 и 18/.

<http://zavodjbi.com/>

<http://zavodjbi.com/>

### ТИП 3. МОНОЛИТНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

<https://zavodjbi.com/>



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 м<sup>2</sup>; h<sub>d</sub> = 0,9 м.

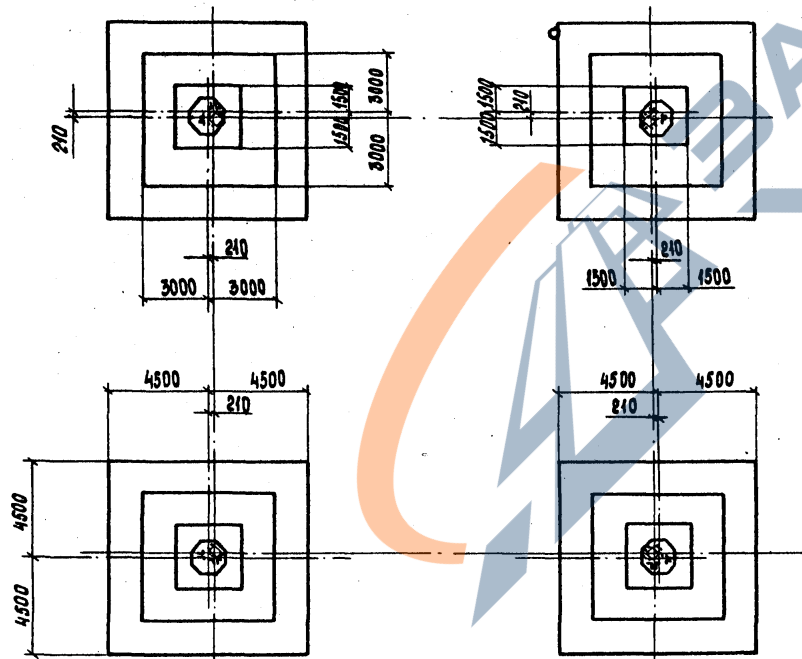


Рис. 12. Отдельные блоки под каждую ногу опоры

<https://zavodjbi.com/>

Серия 3.407.1-139 Выпуск 10

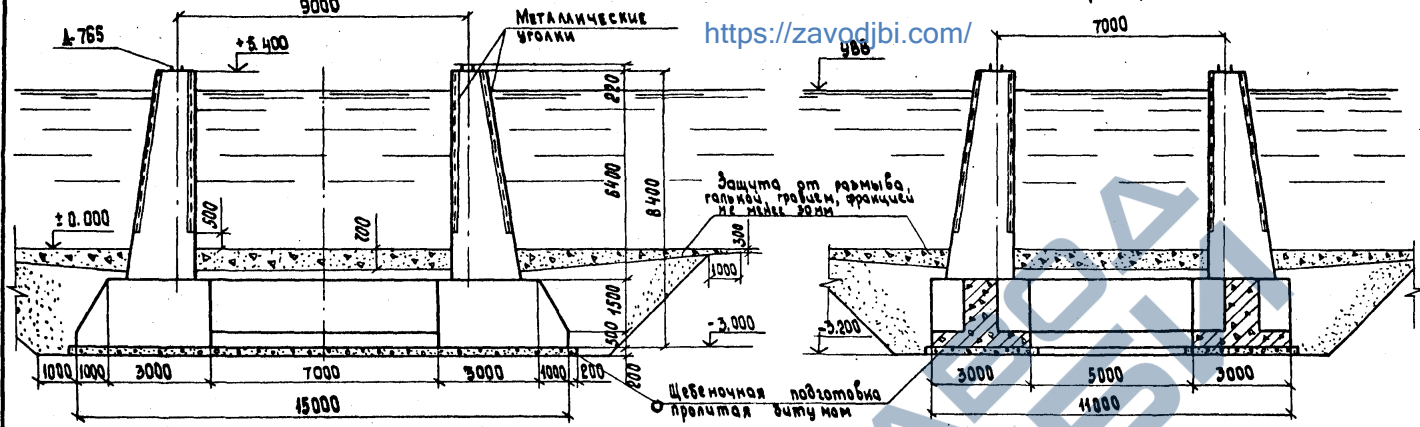
Имя, № подл. Подпись и дата. Взам.инв.№

3.407.1 - 139.0 00ПЗ	Лист 49
----------------------	---------

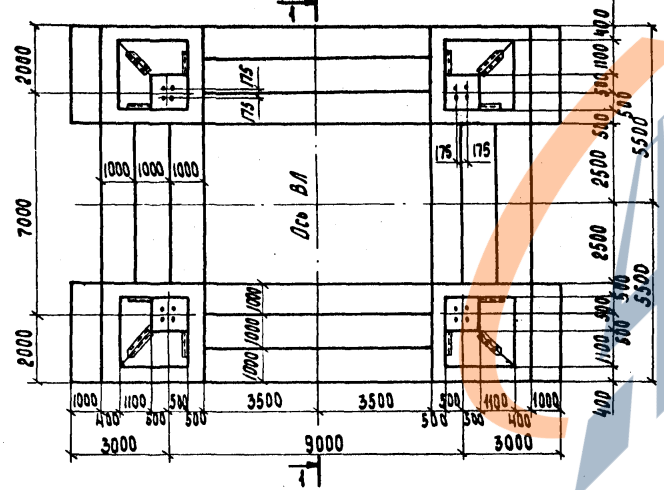


### Тип 3. Монолитные фундаменты

<https://zavodjbi.com/>



### План Фундамента



Настоящий пример разработан в привязке и условиям перехода ВЛ 1150 кв. /Экибастуз-Барнаул/ для поймы со следующими гидрологическими условиями:  
 ЧВВ = 3,9 м; ЧВЛ = 3,4 м; V = 1,0 м/сек;  
 A = 1000 м<sup>2</sup>; h<sub>d</sub> = 0,9 м.

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

<https://zavodjbi.com/>

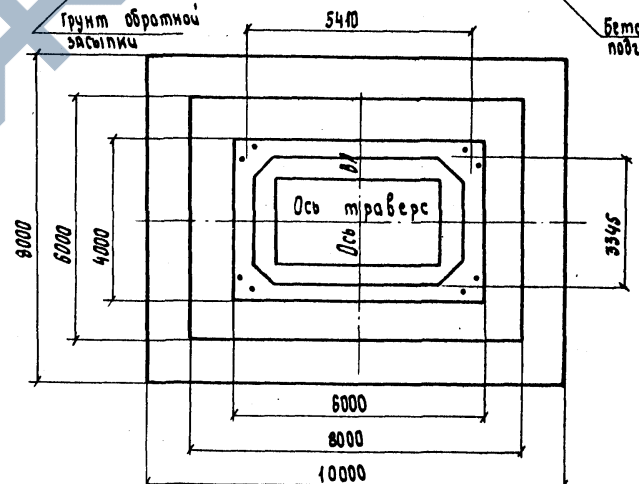
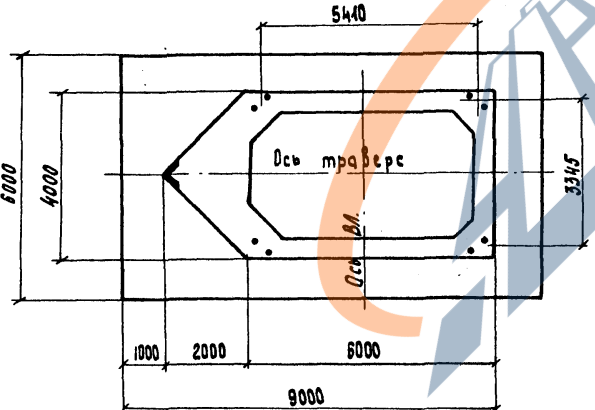
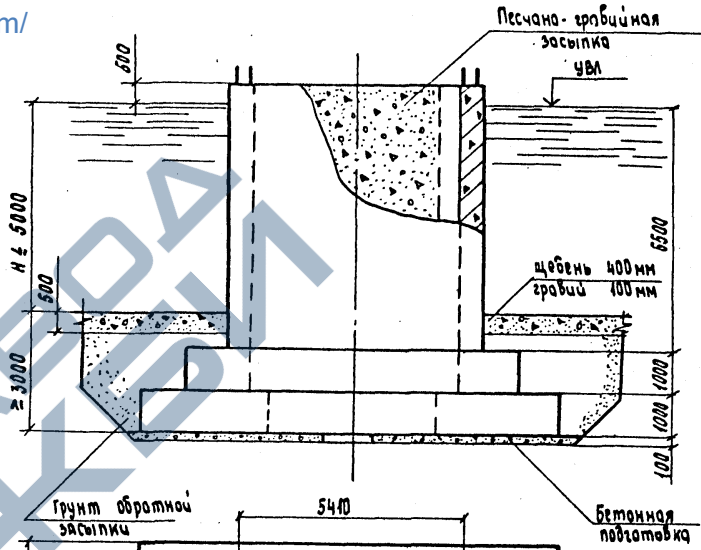
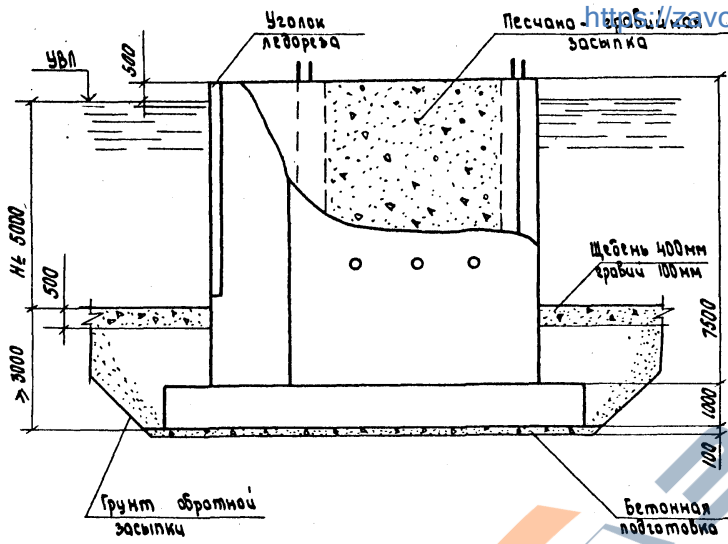
3.407.1-139.0	00ПЗ	Лист 51
---------------	------	---------

Серия 3.407.1-139 вышеско

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

### Тип 3. Монолитные фундаменты

<https://zavodjbi.com/>



Серия 3.407.1-139 Выхло-О

Имя, № подл., Подпись и дата Изом. шифр.



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/

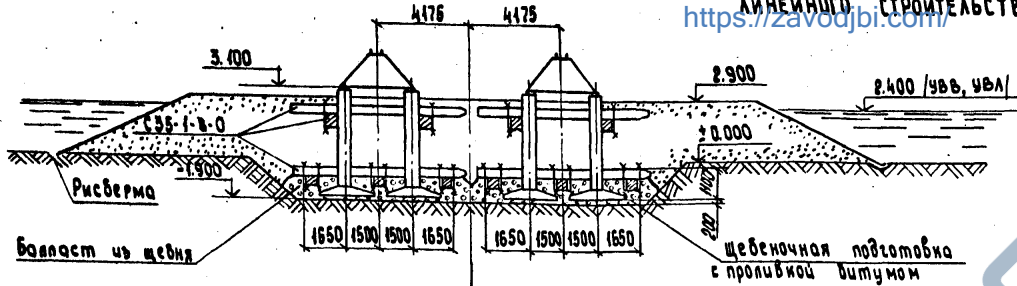
<https://zavodjbi.com/>

3.407.1-139.0 00ПЗ

Лист 52

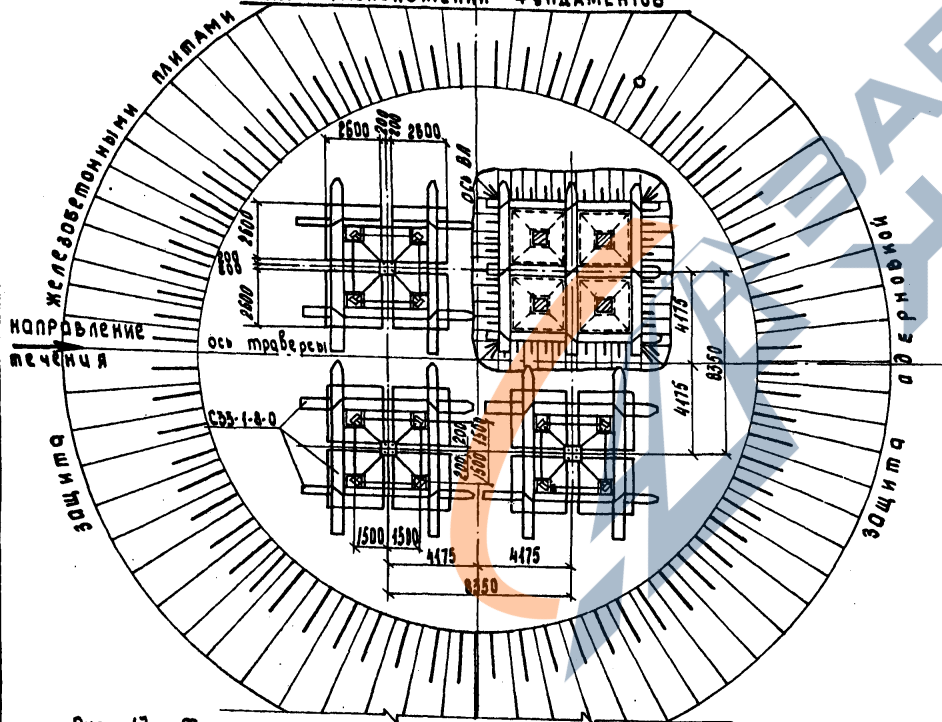
Тип 4. Фундаменты с использованием унифицированных фундаментных конструкций линейного строительства.

<https://zavodjbi.com/>



Настоящий пример конструктивного решения фундаментов под опоры ЧЗСОС-2+3, используемой в качестве концевой разработки в привязке к условиям перехода вл 40 км / Николаевский рукав реки Северная Двина / для поймы со следующими гидрологическими условиями: ЧВВ; ЧВВЛ = 2,4 м; V = 1,0 м/сек; A = 3500 м<sup>2</sup>; h<sub>д</sub> = 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



Серия 3.407.1-139 выпуск 0

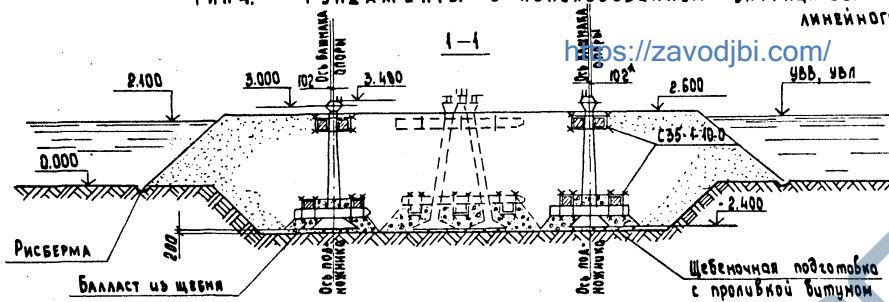
Лист № подл. Проверка и дата 30.01.2012 г.

Рис. 17. Фундамент из счетверенных подножников <https://zavodjbi.com/>

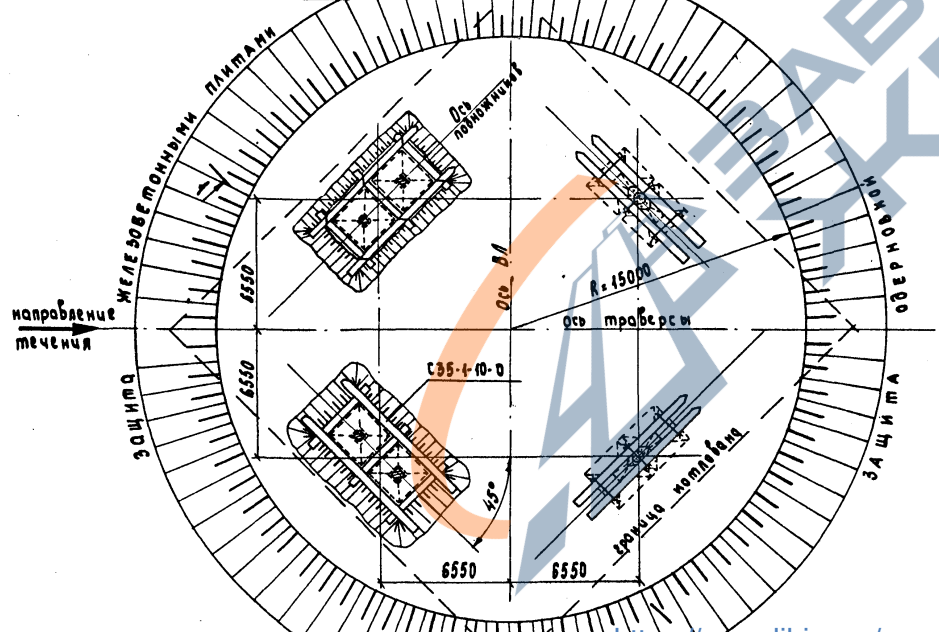
3.407.1-139.0 00ПЗ Лист 53

Тип 4. Фундаменты с использованием унифицированных фундаментных конструкций линейного строительства

<https://zavodjbi.com/>



План расположения фундаментов



Настоящий пример конструктивного решения фундаментов под опору УЗ30-2+14+7 разработан в привязке к условиям перехода ВЛ 220 кВ (р. Уса) для поймы со следующими гидрологическими условиями:  $УВВ = УВВЛ = 2,1м$ ,  $У = 0,5 м/сек$ ,  $A = 10000 м^2$ ,  $h_д = 1,1 м$ . В примере рассмотрен вариант фундамента с банкетной.

Фундамент выполнен из подножников и свай серии 3.407-115 в. 2.4.

Рис. 18. Фундамент из спаренных подножников с композитной плитой

<https://zavodjbi.com/>

Серия 3.407.1-139 вышест.

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

3.407.1-139.0 00ПЗ

Лист 54

Формат А3

## 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.

В.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 своих роствергов под опоры и устройства защиты из набойл.

За базу сравнения принята конструкция фундамента под промежуточную опору P2+5 вл 500 кв в пойме р. Иртыш, выполненная из четырех свободных подпунктов, ригелей, прирезочных 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. Уса вл 220 кв.

За базу сравнения принята конструкция фундамента из своих С35-1-10-1 и монолита для тех же условий.

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

$$Z = (Z_{01} + Z_3 - Z_{02}) \times A_2, \text{ где}$$

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

$Z_{01}$  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:

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

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

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

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

3.4071-139.0 00ПЗ

Лист  
55

Серия З.407.1-139.00ПЗ

Имя, И.П.Ф., Подпись и дата

<https://zavodjbi.com/>

<https://zavodjbi.com/>

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

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

Таблица 1.

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

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5
2. Частота амортизационных отчислений на реновацию /% <sub>2</sub> /	%	—	0,00065	см 609-78 прилож. 2
3. Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений /Е <sub>н</sub> /		0,15	0,15	там же
<b>III Объем внедрения</b>				
Годовой объем строительно-монтажных работ с применением новых конструкций /А <sub>г</sub> /	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
<b>I Расход материалов</b>					
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 <sup>3</sup>	261.36	5227.6	21.02	420.4
Цемент /привед. к М 400/	т	87.9	1758	10.49	209.8
<b>II Капиталовложения /сметная стоимость строительно-монтажных работ с учетом стоимости конструкции/</b>					
	тыс. руб.	40.418	802.4	7.748	135
<b>III Экономия</b>					
1. Капиталовложения	тыс. руб.	—	—	32.37	647.4

<https://zavodjbi.com/>

3.407.1-139.0 00ПЗ

Авг

58

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6
в. Материалов:					
сталь / абс. расход/	т	—	—	18.2	385.5
сталь / привед. к Ст3/	т	—	—	15.82	318.5
бетон / абс. расход/	м <sup>3</sup>	—	—	240.36	4807.2
цемент / привед. к М400/	т	—	—	77.41	1548.2
IV Годовой экономический эффект	тыс. руб	—	—	—	641.8

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 опоры, установленные на высоте р. уса ВЛ 220 кв	
			Базовый вариант	Наиболее техническое решение
1	2	3	4	5
	I Исходные данные на I фундамент			
Данные проектирования	1. Сваи С35-1-40-1			
	количества	шт	144	—
	объем /бетон М300/	м <sup>3</sup>	173	—
	масса	т	432	—
	в том числе			
арматура / АIII/	т	31.7	—	
закл. детали	т	3.7	—	
—	2. Монолитные конструкции			
	бетон М300	м <sup>3</sup>	912.0	485.0
	арматура / АIII/	т	23.0	28.0
	закл. детали	т	4.0	3.8
—	3. Земляные работы:			
	отрыбка котлована	м <sup>3</sup>	2350	2490
	обратная засыпка	м <sup>3</sup>	1750	1800
	щебеночная подготовка	м <sup>3</sup>	52	45
	гидроизоляция	м <sup>2</sup>	2972	887
	отсыпка галькой, гравием	м <sup>3</sup>	36	250

6.3.2. Исходные данные для расчета годового экономического эффекта, полученного от применения сборно-монолитного фундамента под переходную опору ВЛ 220 кв 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:

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

<https://zavodjbi.com/>

Серия 3.407.1-139 2019г.с.г.

Вкладчик 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	тыс руб	427,4	300,8
	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 пока- затели			
	1. Коэффициент реновации $P_2$ при сроке службы конструкций 50 лет	—	—	0,00085
	2. Нормативный коэффициент эффективности $E_n$	—	0,45	0,45
	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.	База выч. 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. 6 Каталог 30 номер 20 расч. в котл. сعر. Том 1 3,19 3-й зона	1. Разработка грунта без экскаваторами на гусенич- ном ходу в отвал с ковшом емкостью 0,4 м <sup>3</sup>	1000 м <sup>3</sup> грунта	356,47	2,350	837,700	2,490	887,610
	Стоимость: $5,16 * 11 + 167,84 * 19 = 41.356,47$						
ЕРЕР 1-225	2. Обратная засыпка булы- жниками	1000 м <sup>3</sup> грунта	64,75	1,750	113,31	1,800	416,55
	$37 * 1,75 = 64,75$						
Каталог 4-11 3-й зона	3. Устройство каменоче- беночного основания под фундамент	м <sup>2</sup>	38	52	1976	45	1710
там же 4-55	4. Гидроизоляция	100 м <sup>2</sup>	278	29,72	8262,2	8,87	2465,9
42-11	5. Устройство каменной наборки	100 м <sup>2</sup>	3550	0,36	1278	2,50	8876
	Итого по разделу I		—	—	12467	—	14056
II Устройство фундаментов							
Каталог 25-33 1-й зона	1. Из монолитного желе- зобетона привозного та- варного	м <sup>3</sup>	50,8	912	46330	465	24638
ЕРЕР-84 33-215	2. Установка в открытые котлованы сваи	м <sup>3</sup>	12,3	173	2128	—	—
	Итого по разделу II		—	—	48458	—	24638

Свод 3.407.1-139 выдано

Итого в том числе в том числе в том числе

<https://zavodjbi.com/>

Продолжение табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>III Материалы</b>						
Эск. з. 134 п. 8 п. 2 Сборник смет прилож. 1 к. 10 п. 7 табл. Б	1. Сваи С35-1-10-1	м <sup>3</sup>	134	173	23182	—	—
	2. Бетон М300 для мохо- литных фундаментов	м <sup>3</sup>	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
п. 43	5. Песочно-гравийная смесь К=1,15	м <sup>3</sup>	28,7	2703	77576	2864	82197
п. 14	6. Щебень К=1,15	м <sup>3</sup>	35,2	60	2112	52	1830
	<b>Итого по разделу III</b>		—	—	159090	—	118570
	<b>IV Транспортные расходы</b>						
Сборник прилож. 1 п. 19	1. Сваи С35-1-10-1, Р=3,0т 144*3=432	т	24,4	432	10541	—	—
п. 4	2. Бетон, К=2,5	т	4,39	365	1602	194	852
п. 4	3. Щебень, К=2,5	т	13,8	24	331	20,8	287
п. 16	4. Песочно-гравийная смесь, К=1,8	т	13,5	1081	14594	1146	15471
	<b>Итого по разделу IV</b>		—	—	37068	—	16640
	<b>Всего по разделам I-IV</b>				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 опоры / ВЛ 220 кв.

Таблица 5

Наименование показателей	Ед. изм.	База		Новая техника	
		на 1 фун- дамент	на 5 фун- даментов	на 1 фун- дамент	на 5 фун- даментов
<b>I Расход материалов</b>					
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 <sup>3</sup>	1085	5425	485	2425
цемент / привед. к М400/	т	472,0	2360	211,0	1055
<b>II Капиталовложения /сметная стоимость строи- тельно-монтажных работ с учетом стоимости конструк- ции/</b>	тыс руб	427,4	2137	300,8	1504
<b>III Экономия</b>					
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 <sup>3</sup>	—	—	600	3000
цемент / прив. к М400/	т	—	—	261	1305
<b>IV Годовой экономический эффект</b>	тысруб	—	—	—	632,5

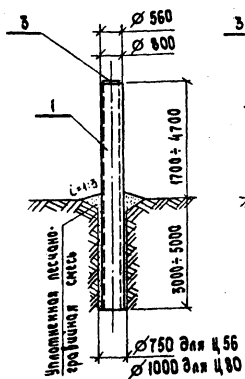
Средн 3.407.1-139 Выходы

Иде № подл. 100125 и дата 13.01.2014 №

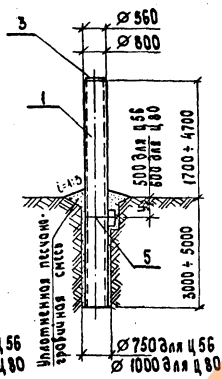
<https://zavodjbi.com/>

ОДИНОЧНЫЕ  
НАДОЛБЫ<https://zavodjbi.com/>

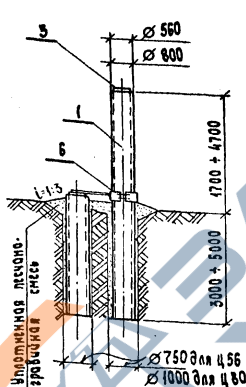
Тип 1



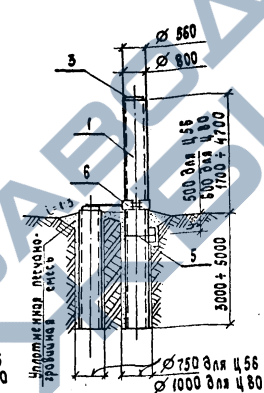
Тип 2



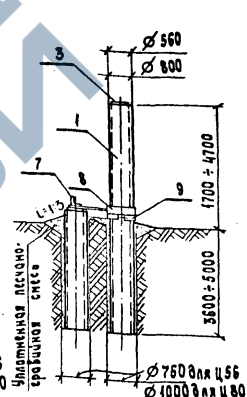
Тип 3



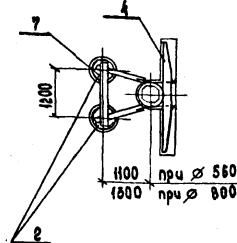
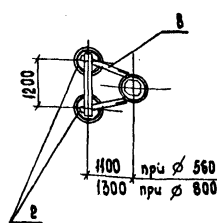
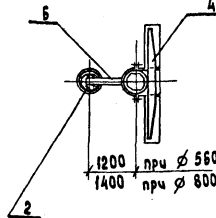
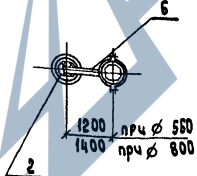
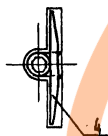
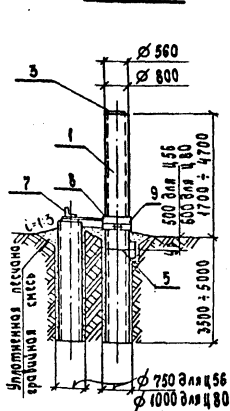
Тип 4



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. НИИЛЭС	Курнособ		
СМД	Соколов		
Л. спец.	Петров		
Н. контр.	Мудрова		
Проверка	Копелевская		
Инженер	Защечева		

3.4071-139.0 00Д1

НАДОЛБЫ ОДИНОЧНЫЕ И  
СПАРЕННЫЕ  
Номенклатура типов

Ствол	Лист	Листов
	1	5
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Север-Западный филиал Ленинград		

формат А3

Серия 3.4071-139 выпуск 0

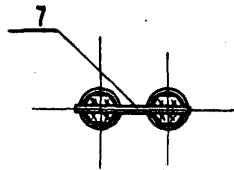
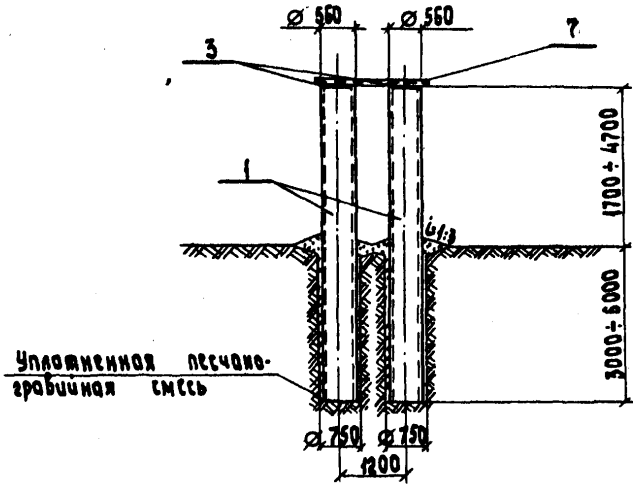
Имя файла: Подпись и дата: 05.04.2016 г.

СПАРЕННЫЕ ЧАДОВАБЫ

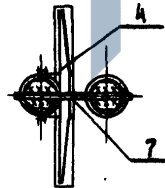
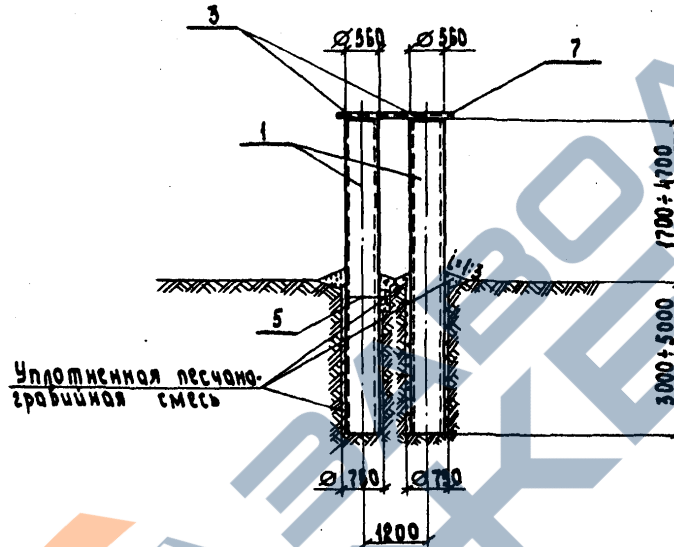
<https://zavodjbi.com/>

Серия 3.407.1-139 Выпуск

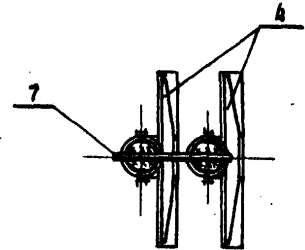
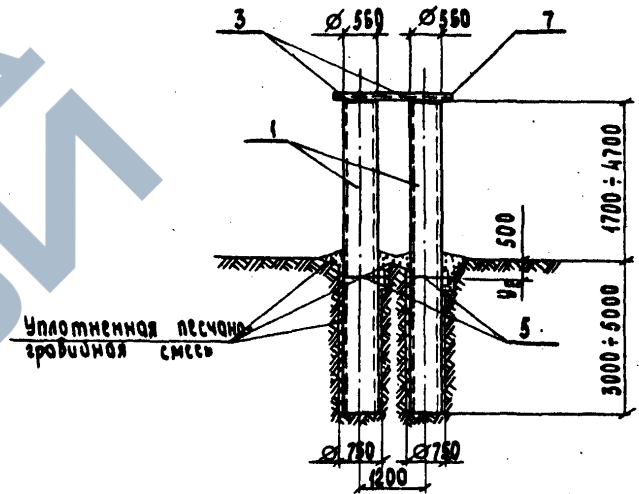
Тип 7



Тип 8



Тип 9



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

<https://zavodjbi.com/>

3.407.1-139.0 00Δ1

Лист 2

Формат А3

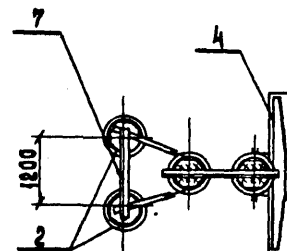
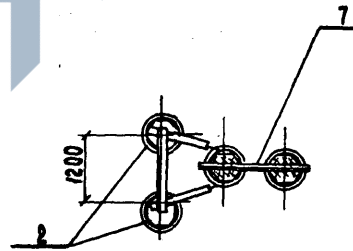
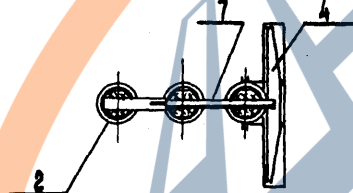
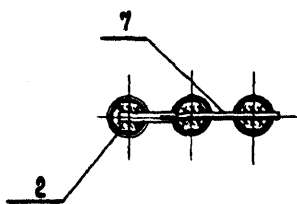
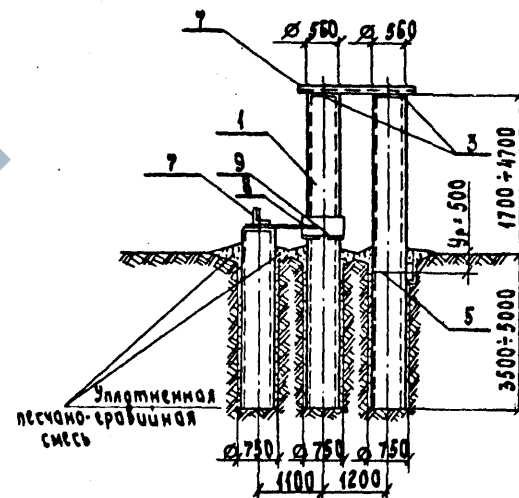
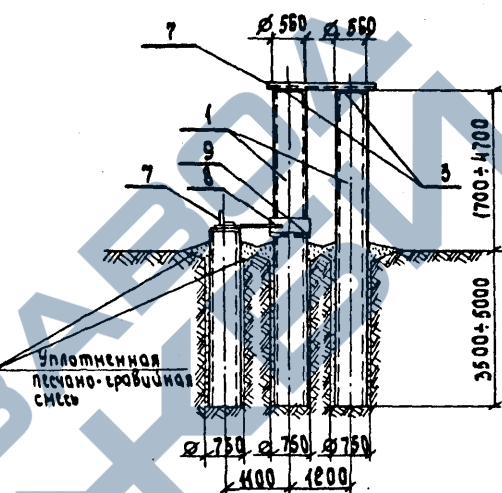
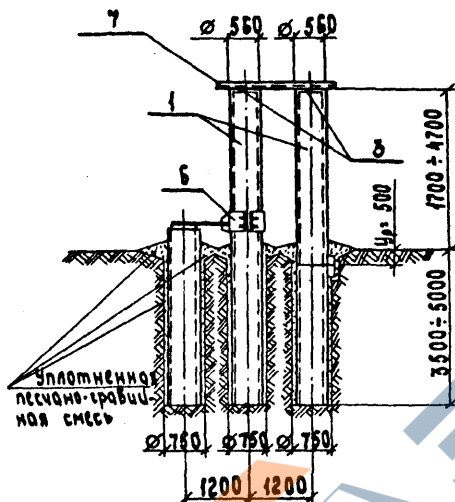
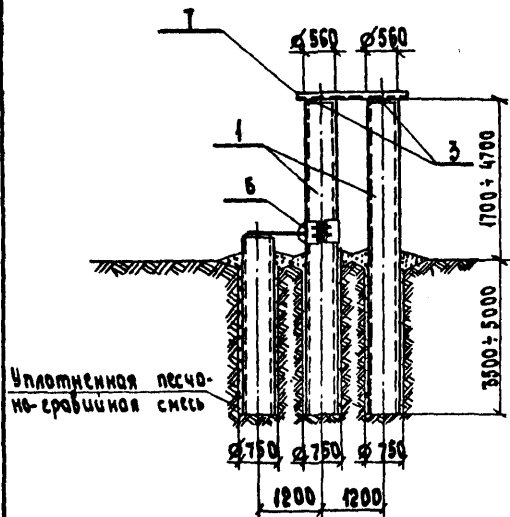
# СПАРЕННЫЕ ЗАВОДНЫЕ

### Тип 10

### Тип 11

### Тип 12

### Тип 13



Серия 3.407.1-139 Выпуск 0

Имя, Р. подл. Подпись и дата ВЗЛОМНИК.РБ

<https://zavodjbi.com/>

3.407.1-139.0 00Δ1		Лист
		3

формат А3

Поз.	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	КОД. НА ТИП НАДАБЫ 3.407.1 - 139.0 00Д1													РАСХОД МАТЕРИАЛОВ			ПРИМЕЧАНИЕ	
																ВЕТНИ МЗ		СШАД КР		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	В 40	В 25			
1	от 3.407.1 - 139.1 - 1000 - 00 00 - 65	Цилиндрические оболочки диаметром 56 см	1	1													0,44	—	84,4	по расчету
1	от 3.407.1 - 139.1 - 1000 - 04 00 - 65	Цилиндрические оболоч- ки диаметром 56 см			1	1	1	1									0,49	—	95,6	по расчету
1	от 3.407.1 - 139.1 - 1000 - 06 00 - 65	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 00 - 09	Цилиндрические оболочки диаметром 80 см	1*	1*													1,04	—	162,9	по расчету
1	от 3.407.1 - 139.1 - 2000 - 02 00 - 09	Цилиндрические оболочки диаметром 80 см			1*	1*	1*	1*									1,22	—	193,4	по расчету
2	от 3.407.1 - 139.1 - 1000 - 00 00 - 09	Дополнительные слойки 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 00 - 01	Дополнительные слойки диаметром 80 см	—	—	1*	1*	2*	2*	—	—	—	—	—	—	—		1,04	—	162,9	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 РРВ	—	1*	—	1*	—	1*	—	—	—	—	—	—	—		—	1,04	198	

Сбор 3.407.1-139 Выпуск

Итого под Д. Общее и даме 1300 мм. А.

<https://zavodjbi.com/>

3.407.1-139.0 00П3

Итого  
4

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 <sup>3</sup>		Сталь кг	
																		840		
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 КР8	-	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	-	-	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\*.

<https://zavodjbi.com/>

3.407.1-139.0 00Д1

Лист

5

Фарнат АЗ

Серия 3.4071-139 Выпуск 0

<https://zavodjbi.com/>

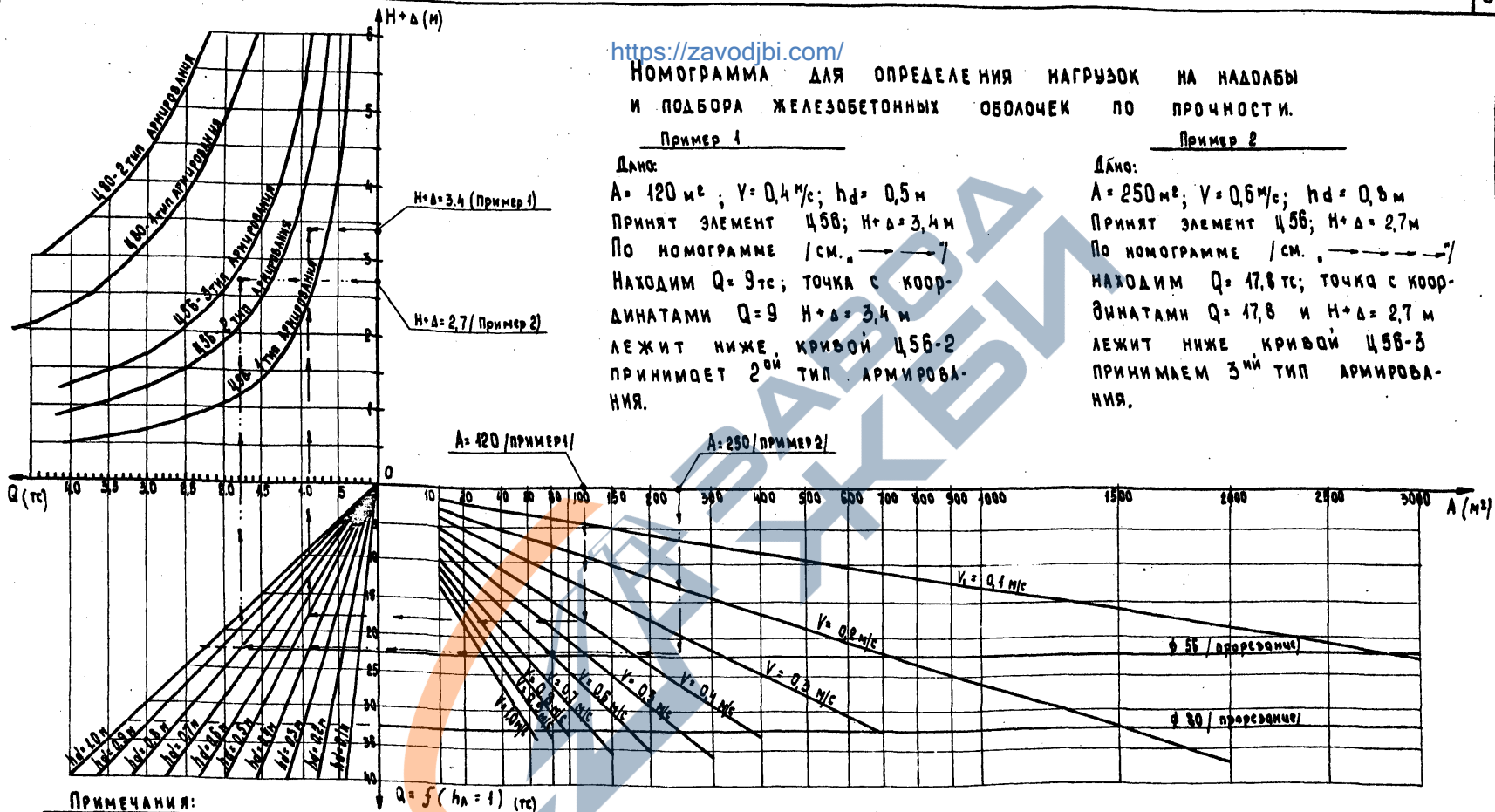
**НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАГРУЗОК НА НАДОБЫ И ПОДБОРА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОБОЛОЧЕК ПО ПРОЧНОСТИ.**

Пример 1

Дано:  
 $A = 120 \text{ м}^2$ ;  $V = 0,4 \text{ м/с}$ ;  $h_d = 0,5 \text{ м}$   
 Принят элемент Ц56;  $H + \Delta = 3,4 \text{ м}$   
 По номограмме / см. ———— /  
 Находим  $Q = 9 \text{ тс}$ ; точка с координатами  $Q = 9$  и  $H + \Delta = 3,4 \text{ м}$  лежит ниже кривой Ц56-2 ПРИНИМАЕТ 2<sup>ой</sup> 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;  $H + \Delta = 2,7 \text{ м}$   
 По номограмме / см. ———— /  
 Находим  $Q = 17,8 \text{ тс}$ ; точка с координатами  $Q = 17,8$  и  $H + \Delta = 2,7 \text{ м}$  лежит ниже кривой Ц56-3 ПРИНИМАЕМ 3<sup>ий</sup> ТИП АРМИРОВАНИЯ.



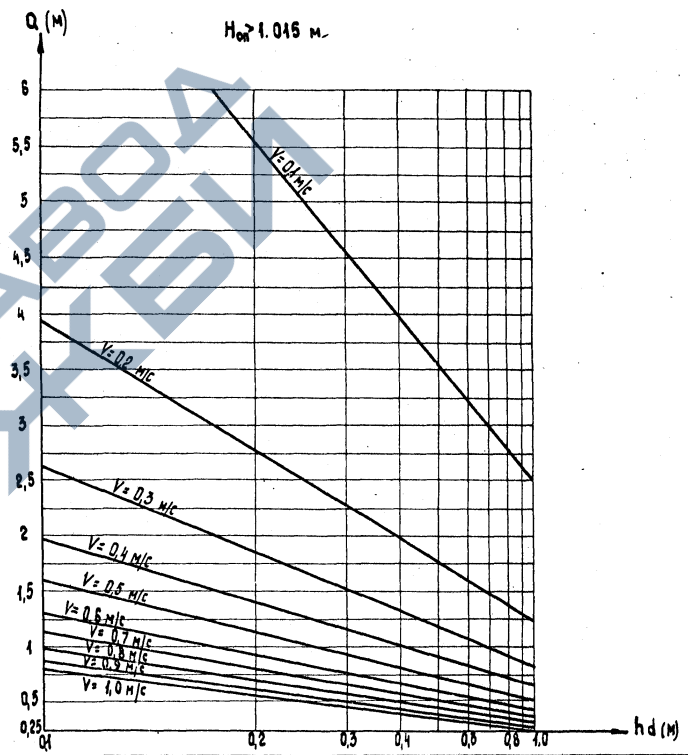
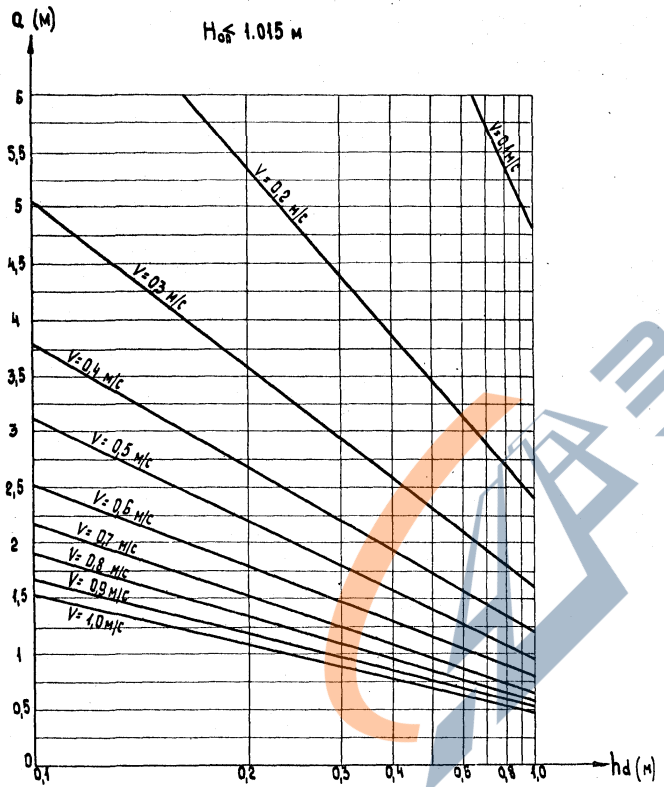
**ПРИМЕЧАНИЯ:**

1.  $\Delta$  приближенно принимается: — для безригельных закреплений  $\Delta = \frac{h'}{3}$ , здесь  $h'$  — глубина заделки; — 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;  $k = 0,8$

<https://zavodjbi.com/>

Исполн.	Курнос		3.4071-139.0 00Δ2		
Провер.	Сажалов		Номограмма для определения	Лист	Листов
Инж.пр.	Петров		нагрузок на надобы и	1	
Инж.контр.	Мухомов		подбора железобетонных обо-	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»	
Проверч.	Сатникова		лочек по прочности	СЕВЕРНО-ЗАПАДНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ	
Инженер	Макарова		ЛЕНИНГРАД		

Графики для определения расстояний / в свету / между надобами  
 / Случай установки металлических опор на низкие фундаменты /  
 Опора П 410-1+4 с подставкой С1



Серия 3.407.1-139 Выпуск 0

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

База подставки 2.9 x 2.9 м

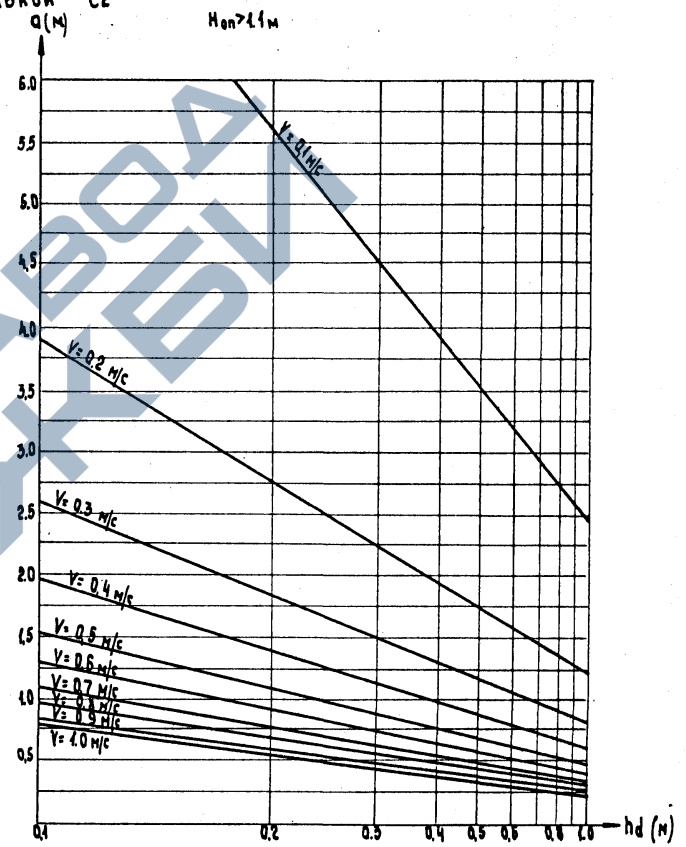
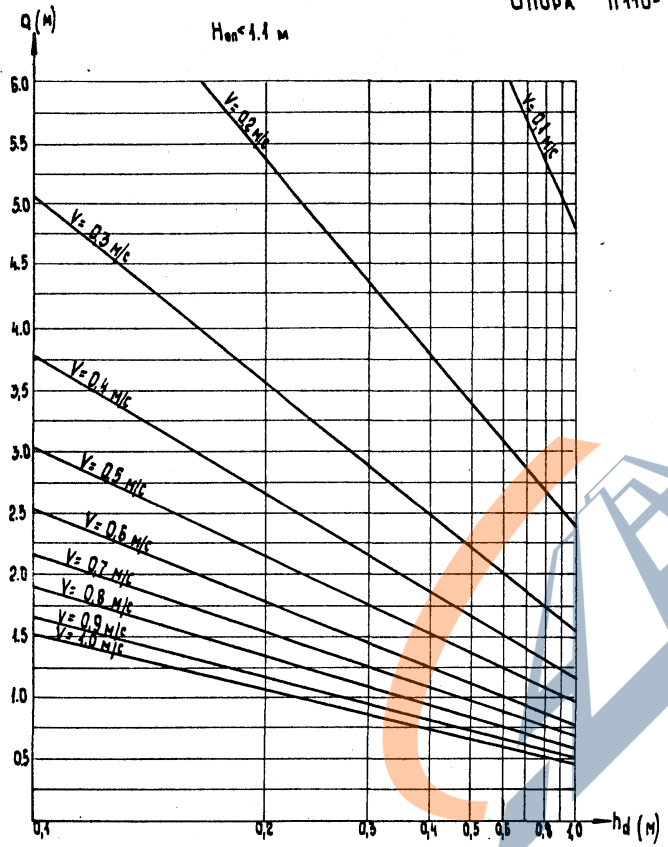
3.407.1-139.0		00Д3	
Вак. НИИЭС Кузнецов В.И.И.И. Саколов П.И.И. Петров М.И.И. Мухомов Прядкин Ситникова Инженер Зайцева	Курмасов Саколов Петров Мухомов Ситникова Зайцева	Графики для определения расстояний / в свету / между надобами для опор на низких фундаментах	Таблицы 1 17 АЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Формат А3

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

<https://zavodjbi.com/>

Серия 3.407.1-139 Выпуск 0

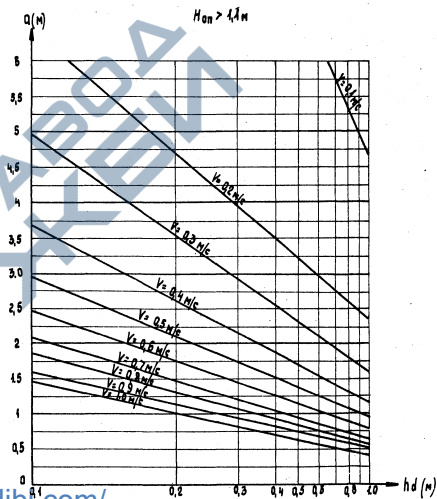
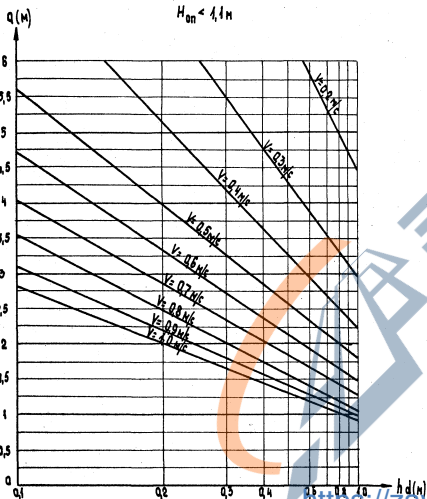


<https://zavodjbi.com/>

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

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

<https://zavodjbi.com/>



<https://zavodjbi.com/>

База подставки 3,2×3,2 м

3.4071-1390 00Δ3

Лист 3

Формат А3

Серия 3.407.1-139 выпуск 0

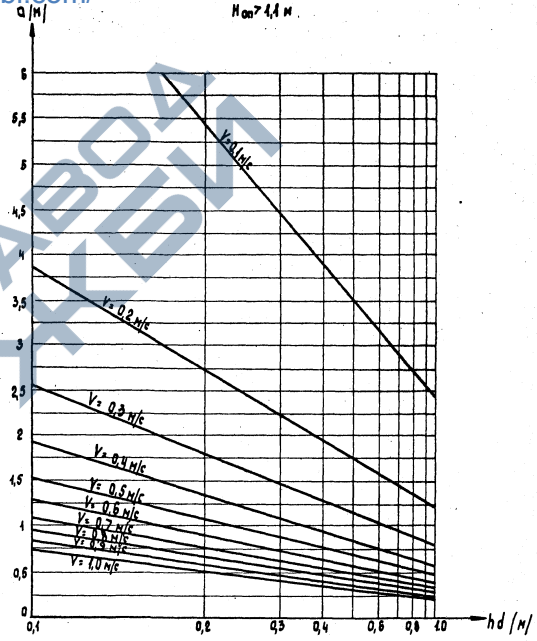
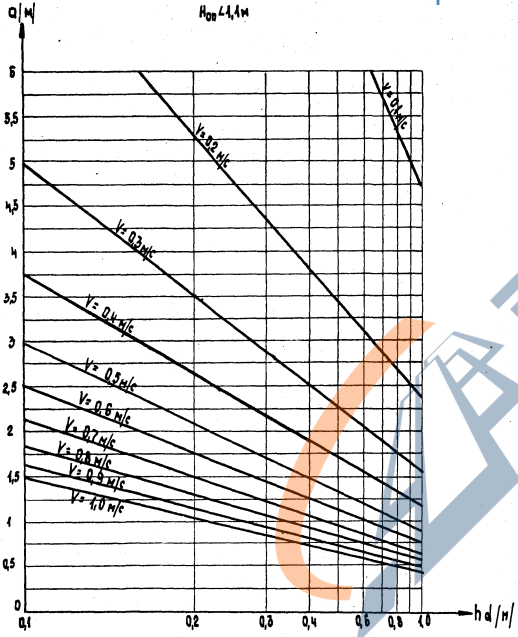
Имя, № подл, листы и датах, дата изд, №

Графики для определения расстояний / в свету / между навалами  
 / Случай установки металлических опор на низкие фундаменты /  
 Опоры П10-3ч, П10-5ч, П10-1ч с подставкой СЗ

<https://zavodjbi.com/>

Серия 3.407.1-139 выпуск 0

Имя, №, дата, подпись и дата, Взам инв. №:

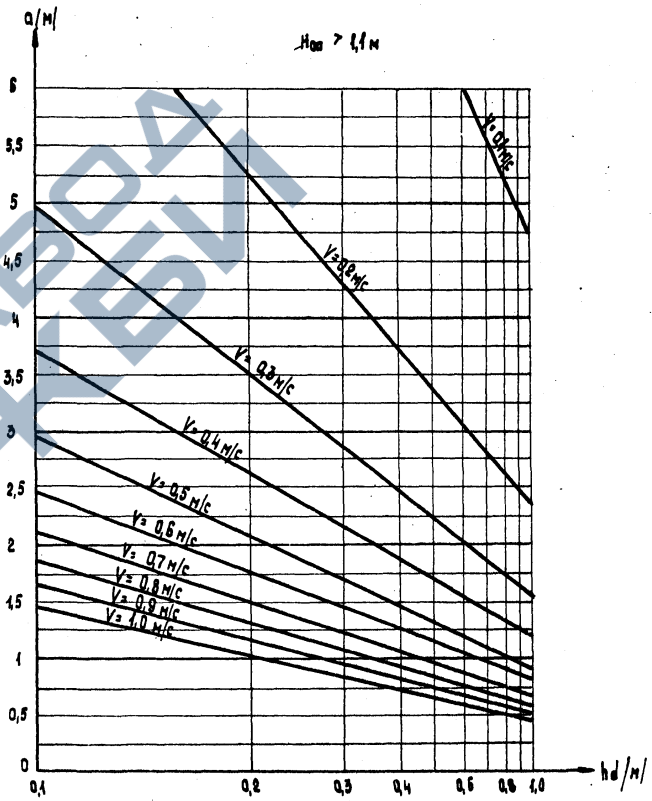
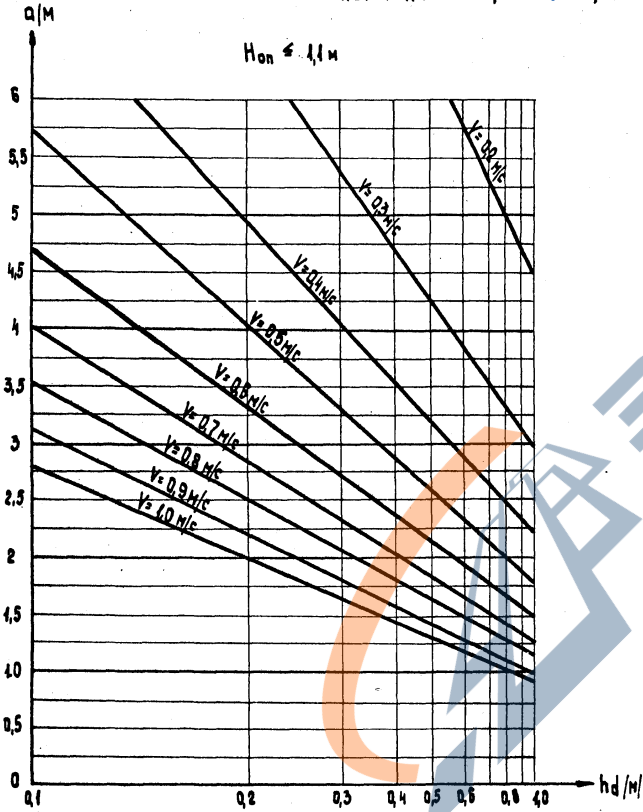


<https://zavodjbi.com/>

База подставки 3,2 × 3,2 м

3.407.1-139.0	0003	Лист 4
---------------	------	-----------

Графики для определения расстояний / в свету / между надобами.  
 / Случай установки металлических опор на низкие фундаменты /  
 Опоры П110-4+4; П110-5+4; П110-6+4 с подставкой С4П



База <http://www.vovvo.com/>

34071-139.0 00A3 Лист 5

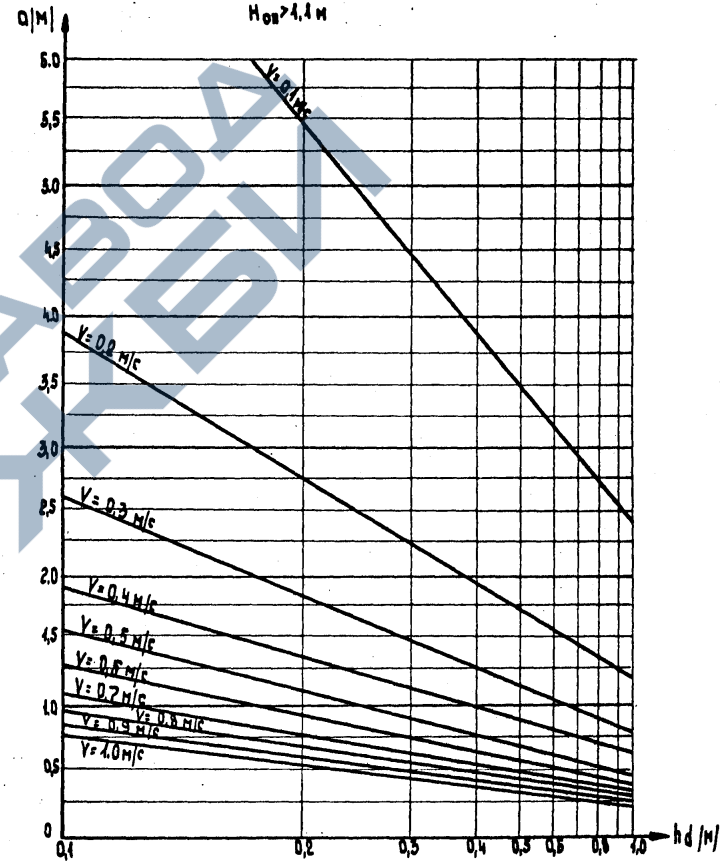
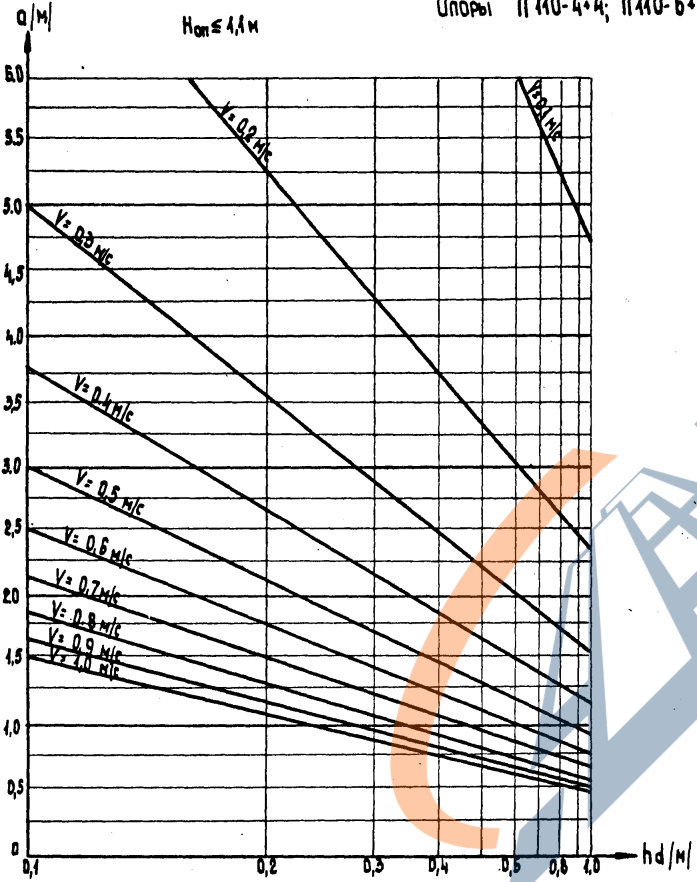
Формат А3  
 2/627

Согласно 3.4071-139 выписано

М.П. и подпись. Подпись и дата. ВЗНМ шифр.

ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОСТОЯНИЙ / В СВЕТУ / МЕЖДУ НАДОБЯМИ  
 / СЛУЧАЙ УСТАНОВКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР НА НИЗКИЕ ФУНДАМЕНТЫ /  
 ОПОРЫ П 110-4+4; П 110-6+4; П 150-2+4 с подставкой С4

<https://zavodjbi.com/>



База подставки 3,2x3,2 м

<https://zavodjbi.com/>

3.407.1-139.0 00Д3 лист 6

Серия 3.407.1-139 вынута

ТАБЛИЦА ПОДБИРАТЬ И ВЫПИСЫВАТЬ

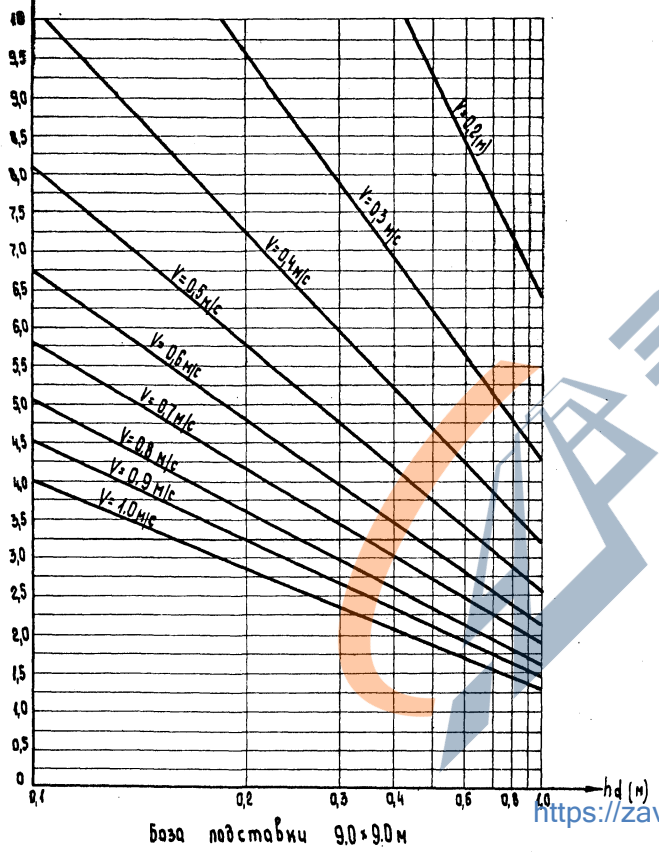


ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ /В СВЕТУ/ МЕЖУ НАДОЛБАМИ /СЛУЧАЙ УСТАНОВКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР НА НИЗКИЕ ФУНДАМЕНТЫ/

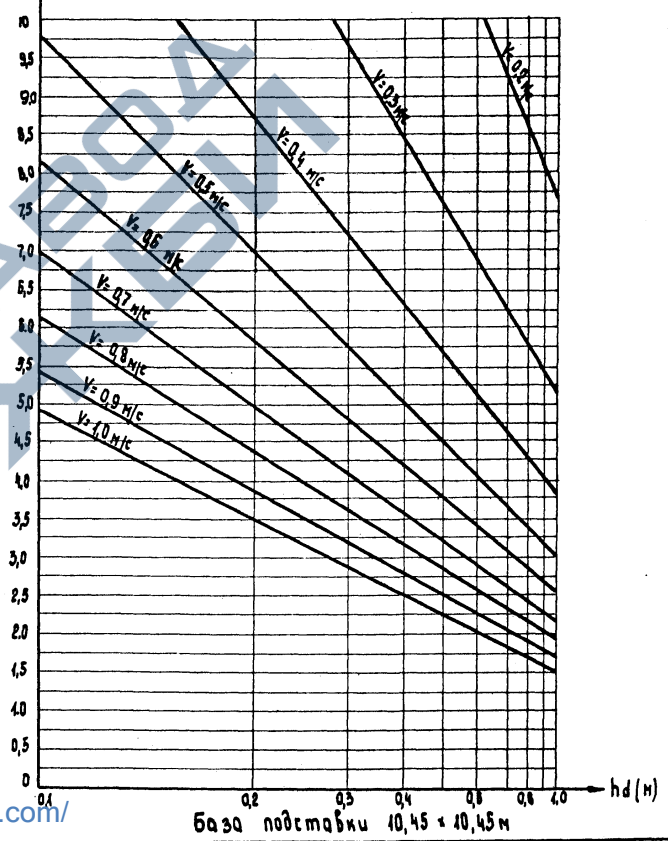
Серия 3.407.1-139 Вольск

Мат. № инв. Подпись и дата Вклад. инв. №

Опора У410-1+4 с подставкой С10+С11  
Опоры У410-2+4, УС410-7+4 с подставкой С12+С13

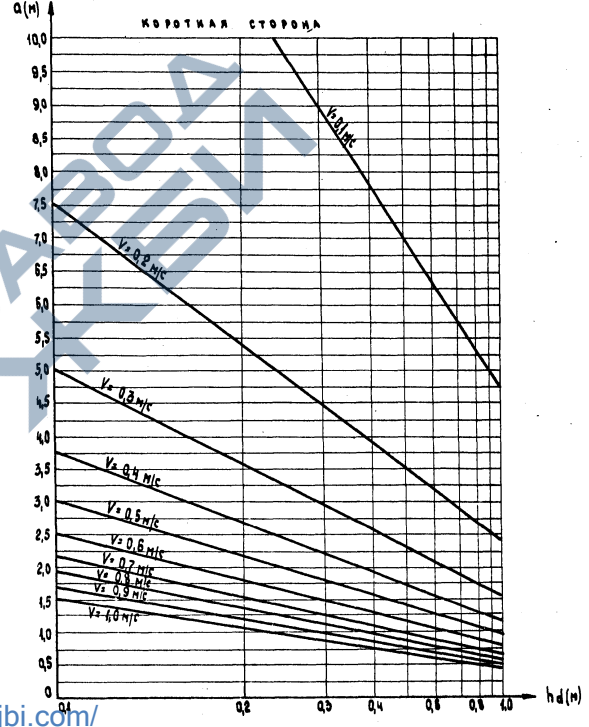
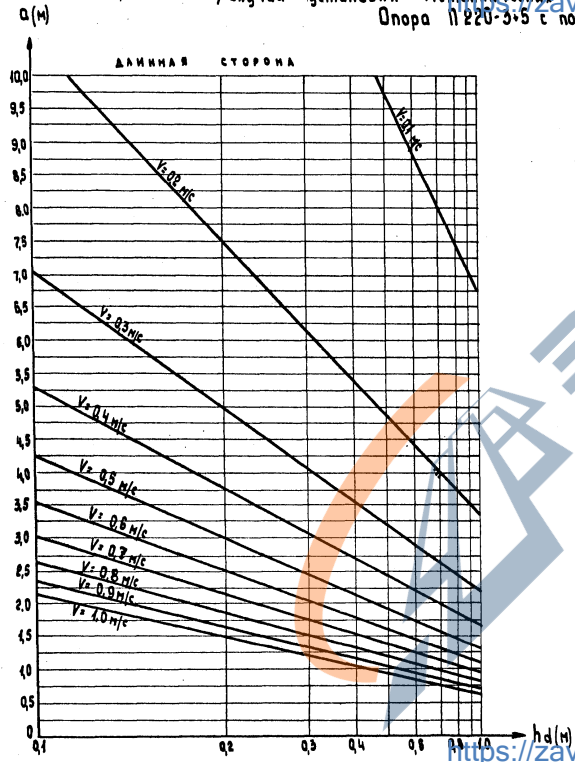


Опора У330-3 с подставкой С65+С69



3.407.1-139.0 00Δ3

Графики для определения расстояний /в свету/ между наволбами /Случай установки металлических опор на низкие фундаменты/ Опора П 220-3\*5 с подставкой С 50



База подставки 5,580 \* 3,426 м

Серия 3.407.1-139 выт.с.го

Инж. Грозд. Подпись и дата. Взам инв. №

3.407.1-139.0 00Д3 Лист 9

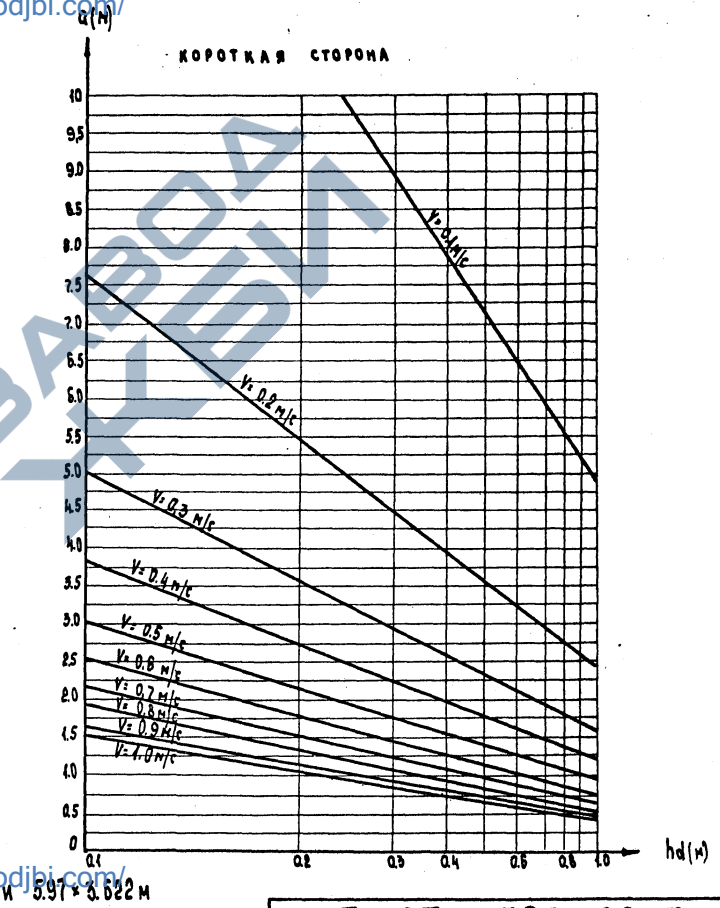
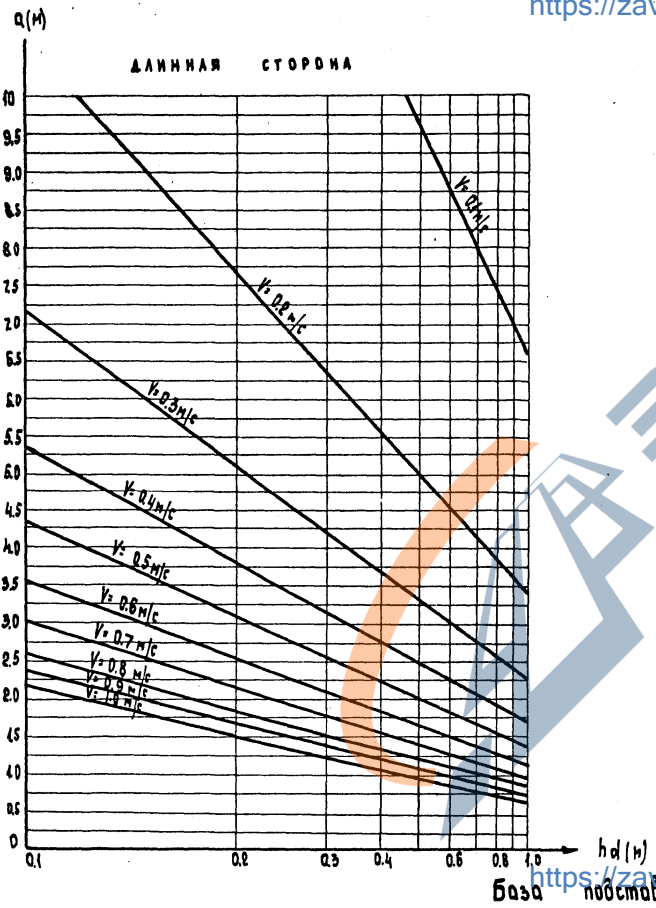
Формат А3

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

<https://zavodjbi.com/>

Серия 3.407.1-139 выпуск 0

Мат. № подл. Издание и дата 190 м.лик.2



база подставки 5.97 + 3.522 м

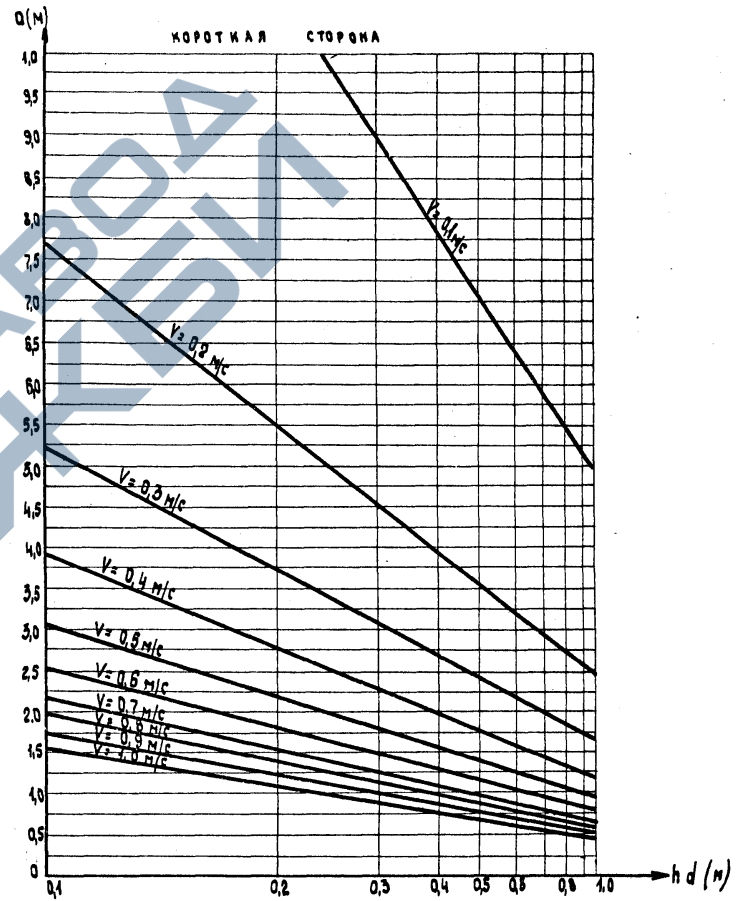
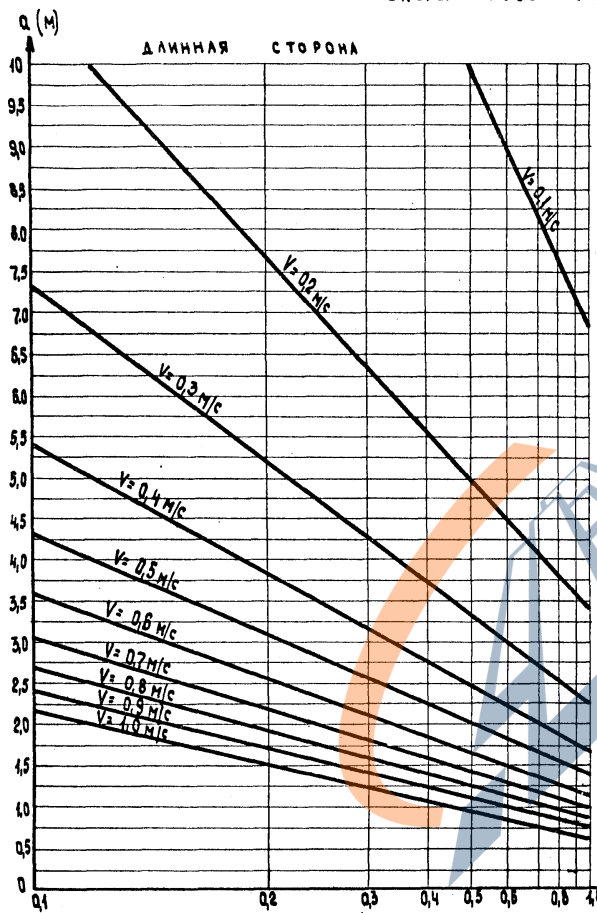
<https://zavodjbi.com/>

3.407.1-139.0 00Δ3 10

Формат А3

ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ / В СВЕТУ / МЕЖДУ НАДОБАМИ  
 / СЛУЧАИ УСТАНОВКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР НА НИЗКИЕ ФУНДАМЕНТЫ /  
 ОПОРЫ П 330-3+5 и П 330-3+5 с подставкой С 58.

Серия 3.407.1-139 выпуск 0



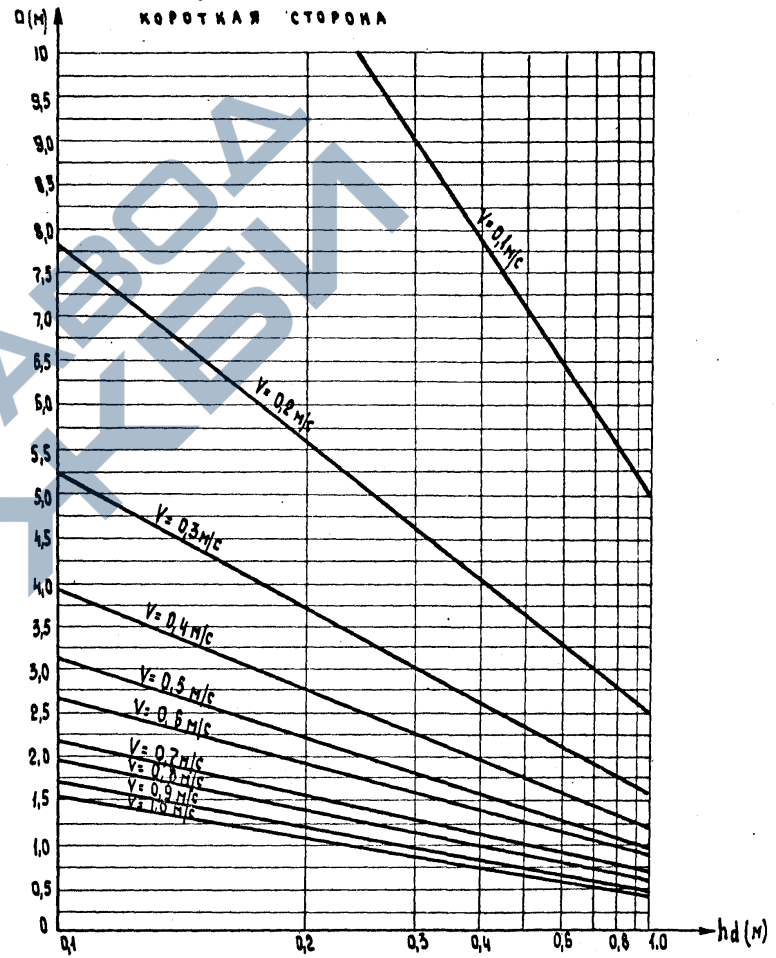
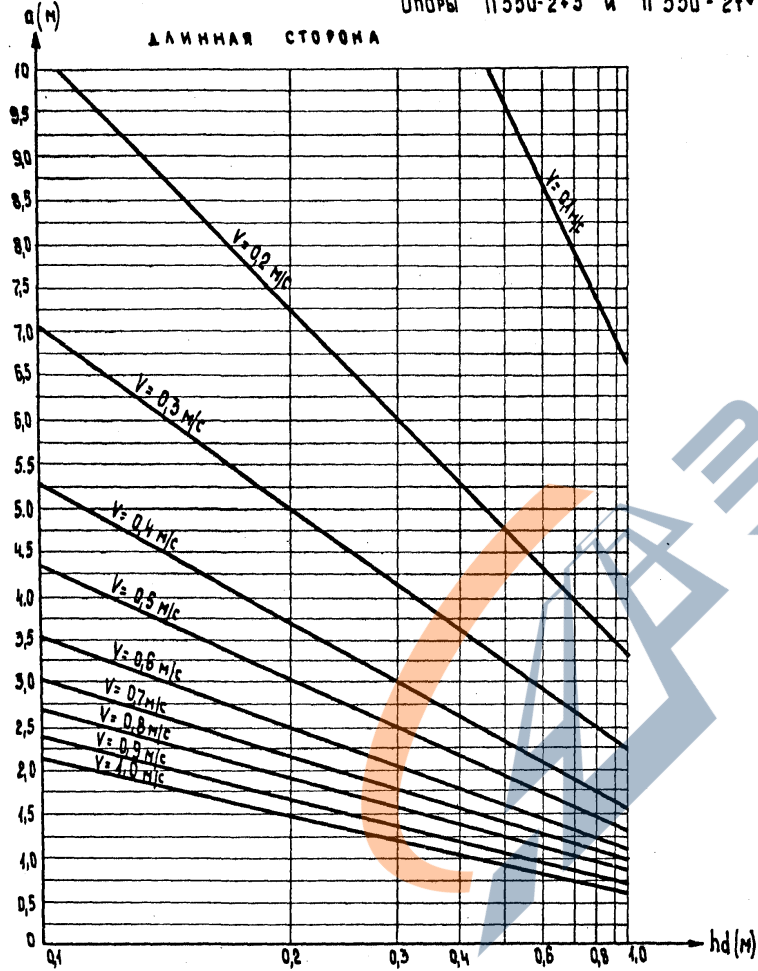
База данных 8.00-3536 м

3.407.1-139.0 00Δ3

Лист 11

Формат А3

ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ / В СВЕТУ / МЕЖДУ НАДБАМИ  
 / СЛУЧАЙ УСТАНОВКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР НА НИЗКИЕ ФУНДАМЕНТЫ/  
 Опоры П350-2\*5 и П350-2\*5 с подставкой С59



База подставки 6,354 x 3,984 м

<https://zavodjbi.com/>

Серия 3.407.1-139 вынусто

Мин. № пром. Подпись и дата

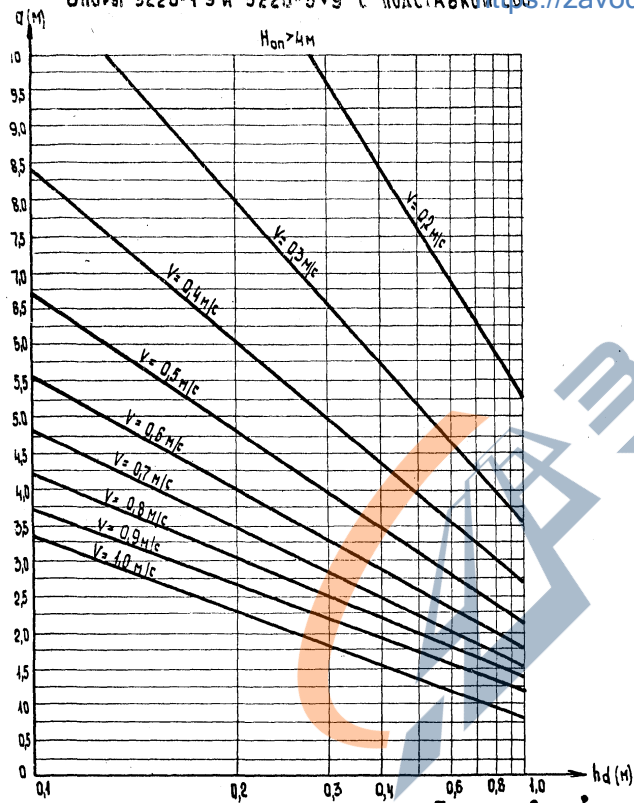
3.407.1-1390 00Δ3		Лист 12
-------------------	--	---------

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

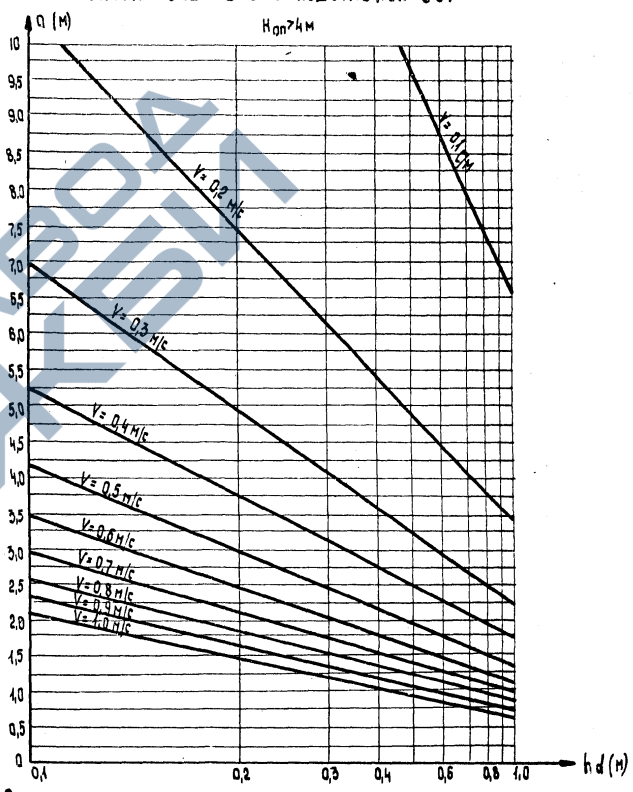
<https://zavodjbi.com/>

Опора 4220-2+9 с подставкой С61



База подставки 7,9 × 7,9 м

<https://zavodjbi.com/>



Серия 3.4071.1-139 Выпуск 0

Исполн. подв.
Подпись и дата
Разр. м. ш. в. с.

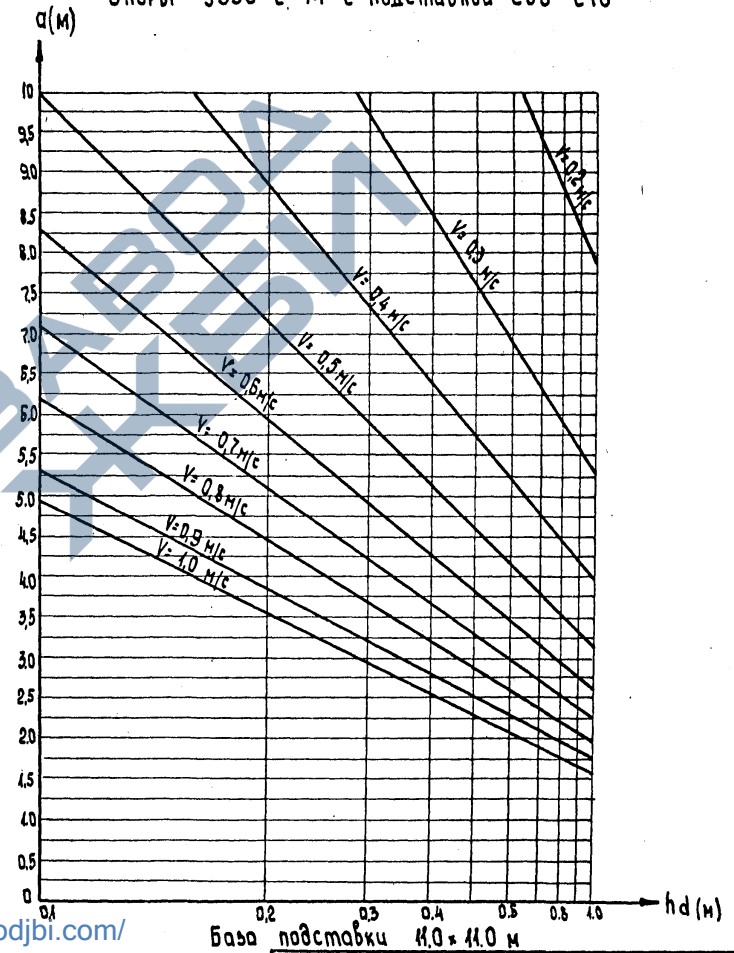
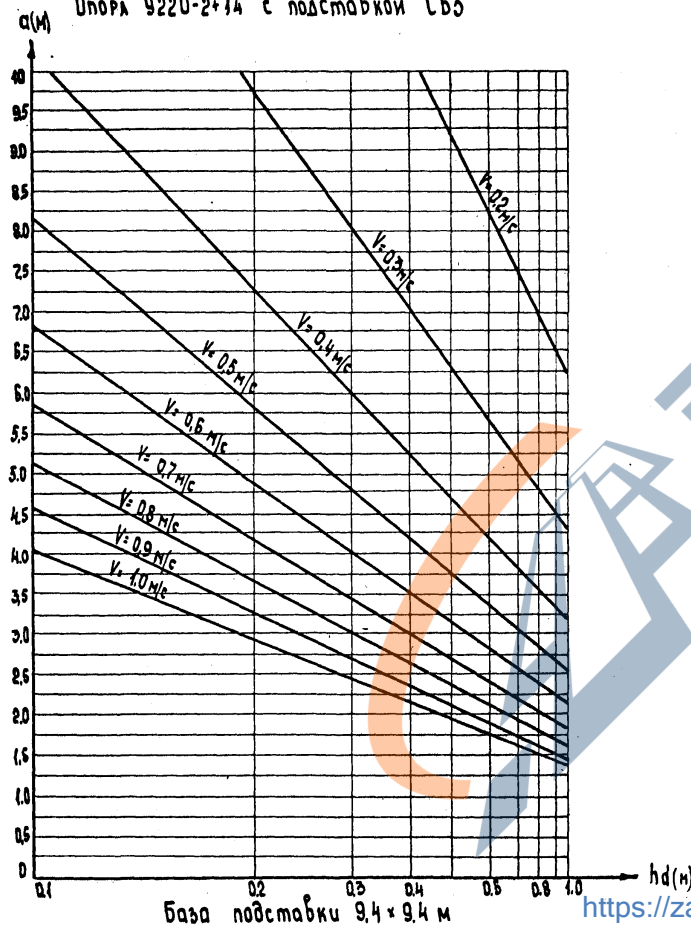
3.4071-139.0	00Δ3.	ЛИСТ 13
--------------	-------	------------

ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ /в свету/ МЕЖДУ НАДОЛБАМИ

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



<https://zavodjbi.com/>

3.4071-139.0 00Δ3

Лист 14

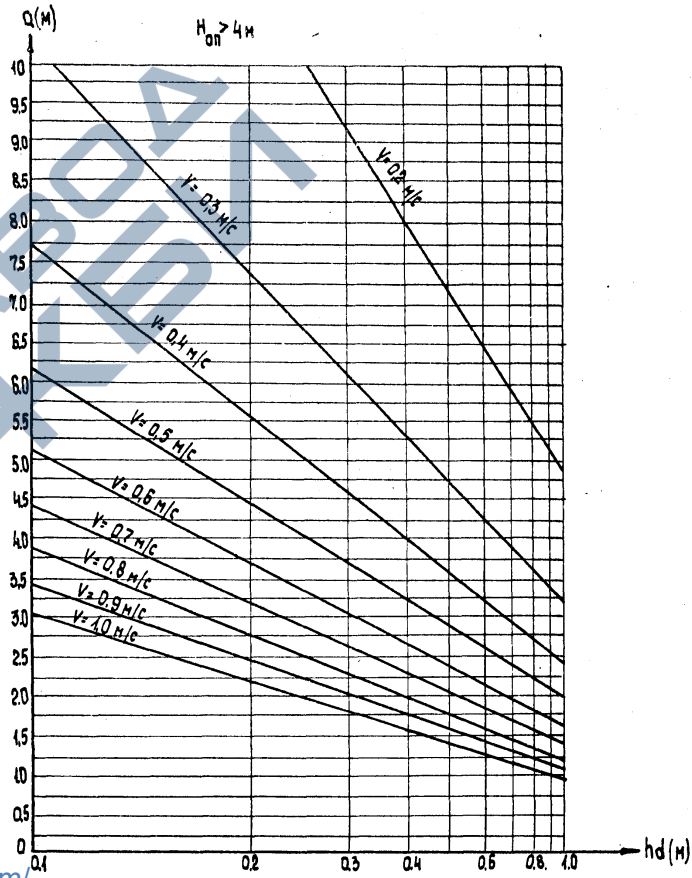
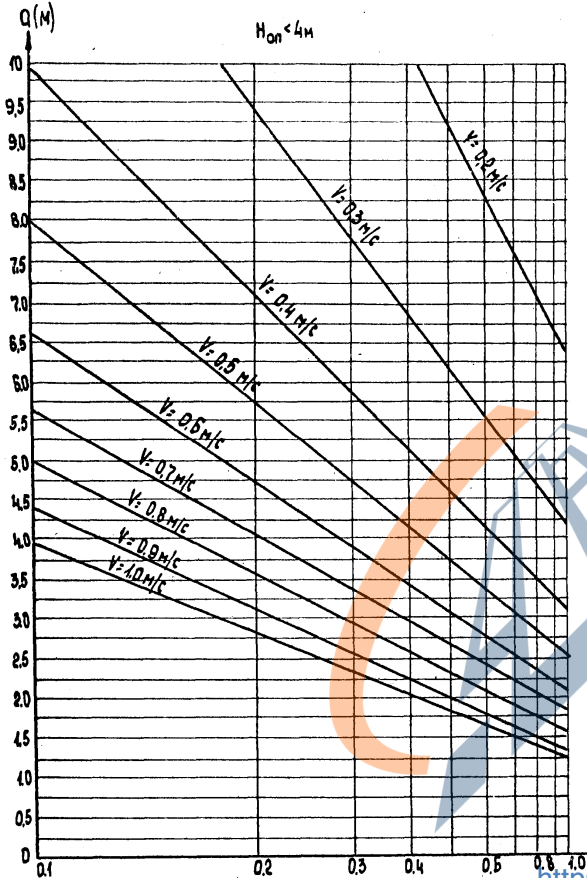
21827

Формат А3

Серия 3.4071-139 выпуск 0

Инв. № подл. Подпись и дата 1990. 04. 14

ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ / В СВЕТЫ / МЕЖДУ НАДОБАМИ  
 /Случай установки металлопластиковых окон на низкие фундаменты;  
 Опора У330-1+9 с подставкой С64



База подставки 8,94 × 8,94 м

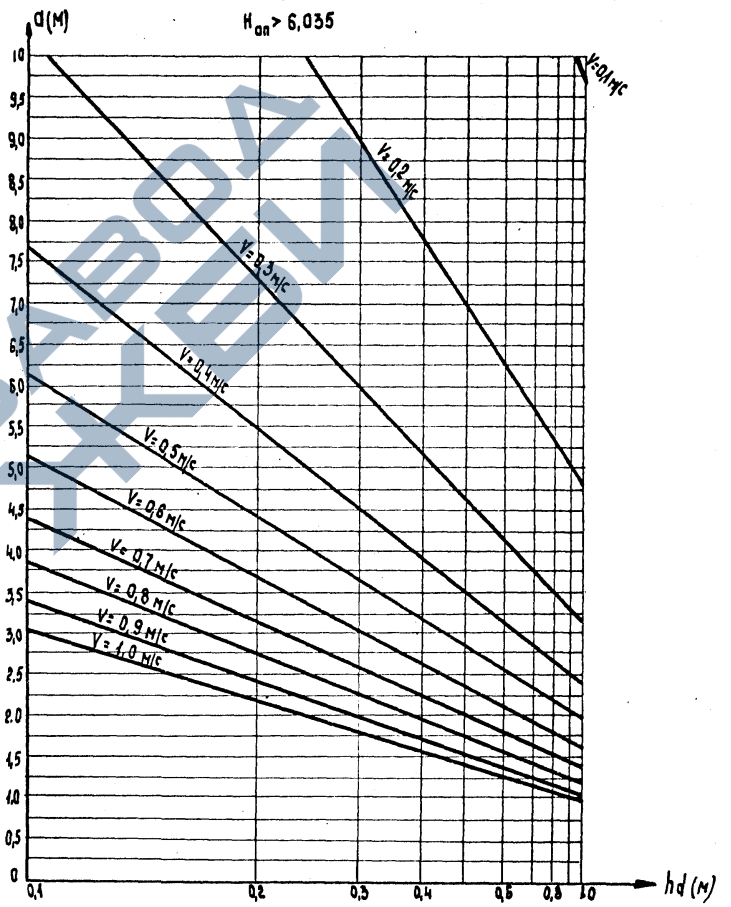
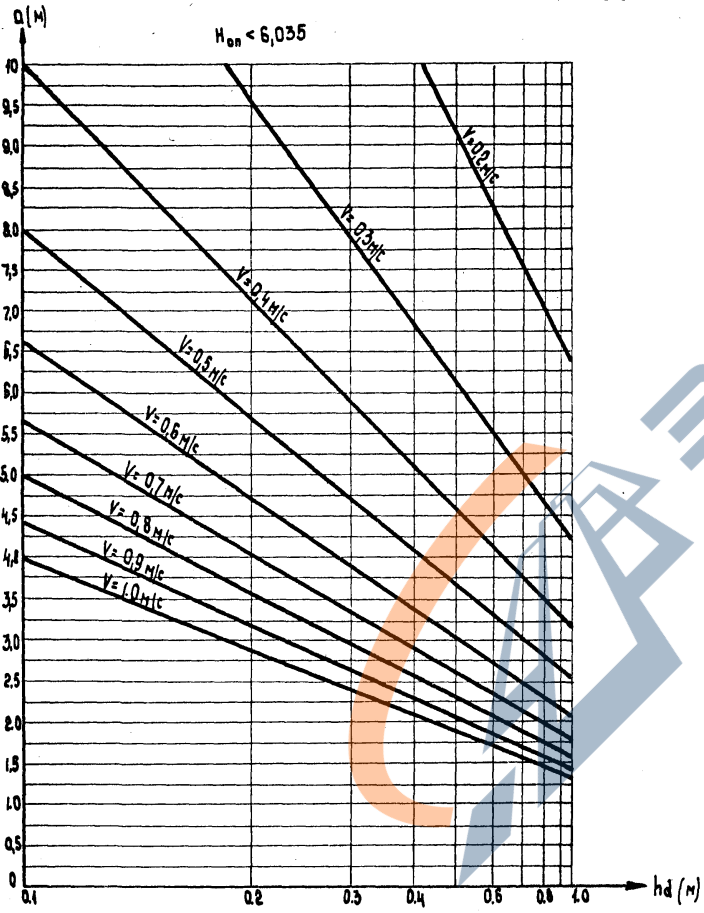
3.4071-139.0 00A3

Лист 15

Серия 3.4071-139 Выпуск 0

Мас. н. под. ГОСТ 10817-80

ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ /В СВЕТУ/ МЕЖДУ НАДОБАМИ  
 /СЛУЧАЙ УСТАНОВКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР НА НИЗКИЕ ФУНДАМЕНТЫ/  
 ОПОРА У330-3+9 с подставкой С65



Базисное давление  $q_{баз}$  195 и 196 Па

3.407.1-139.0 00A3

Лист 16

21627

Формат А3

Серия 3.407.1-139 выпуск 0

Изд. 11. 1984. Подпись и дата  
 Взам инв. №

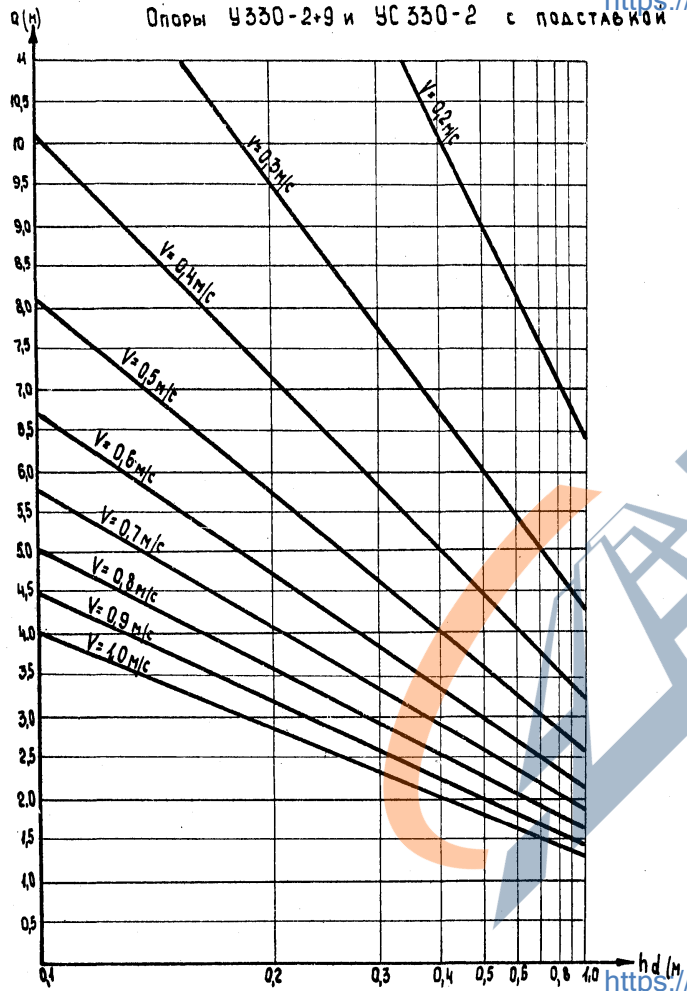
Графики для определения расстояний / в свету / между надобами.

/Случай установки металлических опор на низкие фундаменты/  
Опоры УЗ30-2+9 и УЗ 330-2 с подставкой СВБ

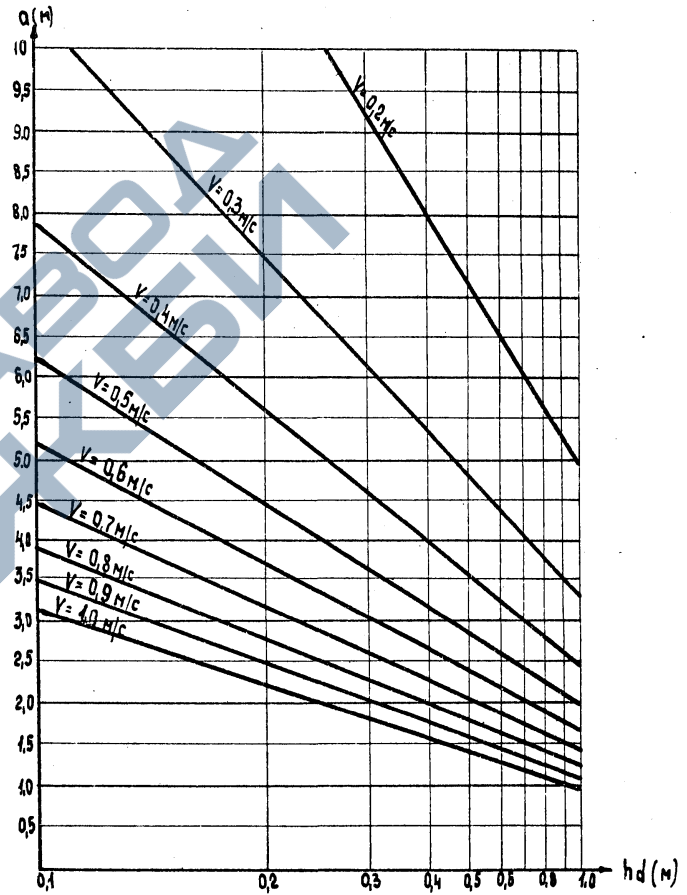
<https://zavodjbi.com/>

Серия 3.407.1-139 в/м/ст/д

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



<https://zavodjbi.com/>



База подставки 9,55 × 9,55 м

3.407.1-139.0 00Δ3		Лист 17
--------------------	--	---------

Серия 3.407.1-139 Выпуск 0

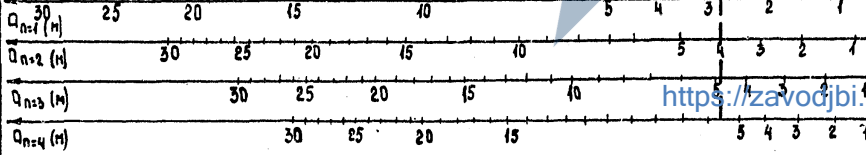
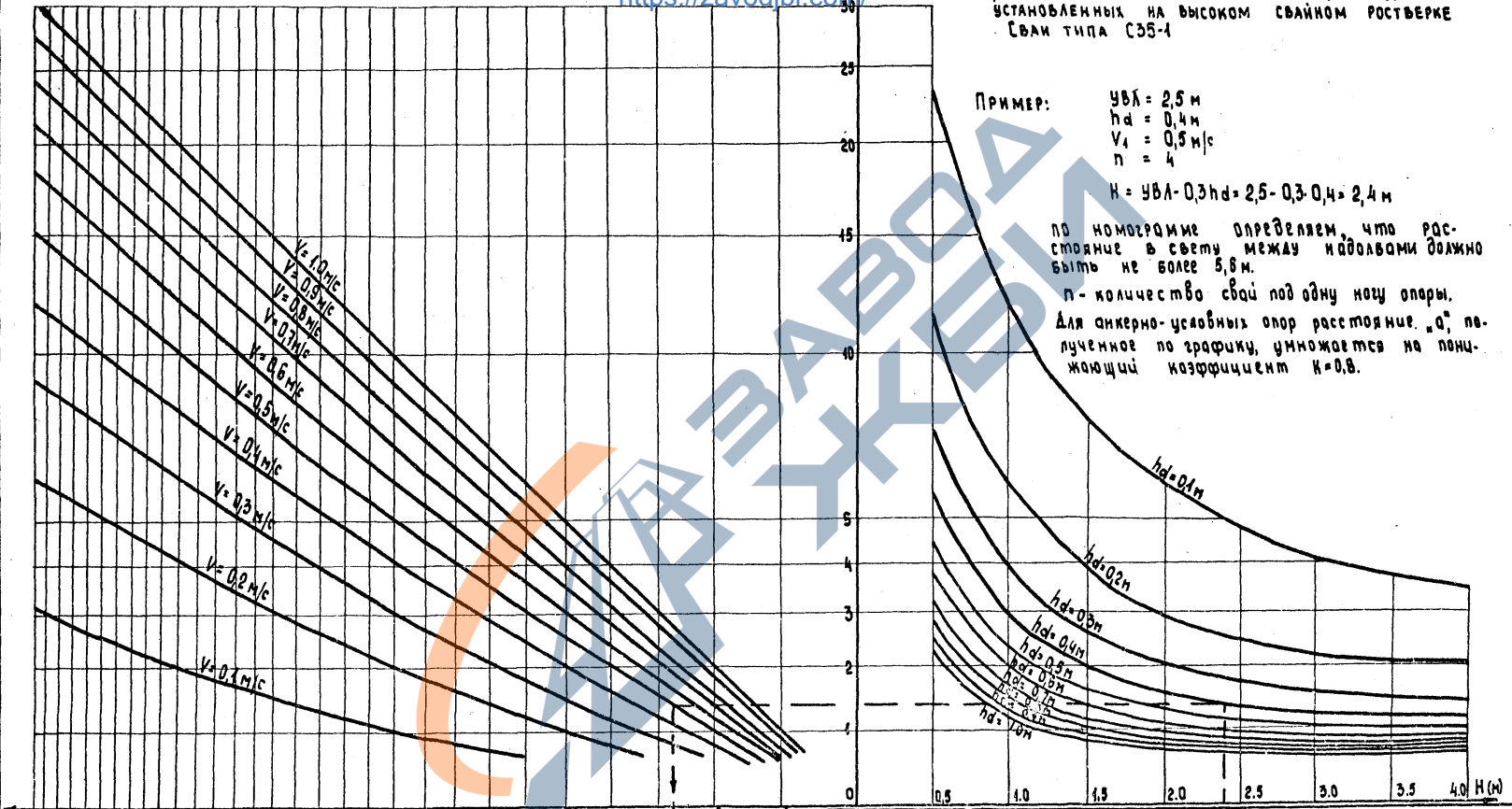
<https://zavodjbi.com/>

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

НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ  
 /В СВЕТУ/ МЕЖДУ НАДЛОБАМИ ДЛЯ ОПОР  
 УСТАНОВЛЕННЫХ НА ВЫСОКОМ СВАЙНОМ РОСТВЕРКЕ  
 СВАН ТИПА С35-1

ПРИМЕР:  
 $УВЛ = 2,5 м$   
 $hd = 0,4 м$   
 $V_1 = 0,5 м/с$   
 $n = 4$   
 $H = УВЛ - 0,3hd = 2,5 - 0,3 \cdot 0,4 = 2,4 м$

по номограмме определяем, что рас-  
 стояние в свету между надлобами должно  
 быть не более 3,8 м.  
 n - количество свай под одну опору.  
 Для анкерно-условных опор расстояние „а“, по-  
 лученное по графику, умножается на пони-  
 жающий коэффициент k=0,8.



СВ. ИНЖЕНЕР	Куришов	<i>[Signature]</i>
САМЫХ ПР.	Соловоб	<i>[Signature]</i>
САМОЧ.	Петров	<i>[Signature]</i>
Н. КОНТР.	Мудрова	<i>[Signature]</i>
ПРОЕКТА	Сотникова	<i>[Signature]</i>
ИНЖЕНЕР	Белескоя	<i>[Signature]</i>

3.407.1-139.0044

Номограммы для определения расстояний /в свету/ между надлобами для опор на высоких свайных ростверках			Стадия	Лист	Листов
			1	5	
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо- Западное отделение Ленинград					

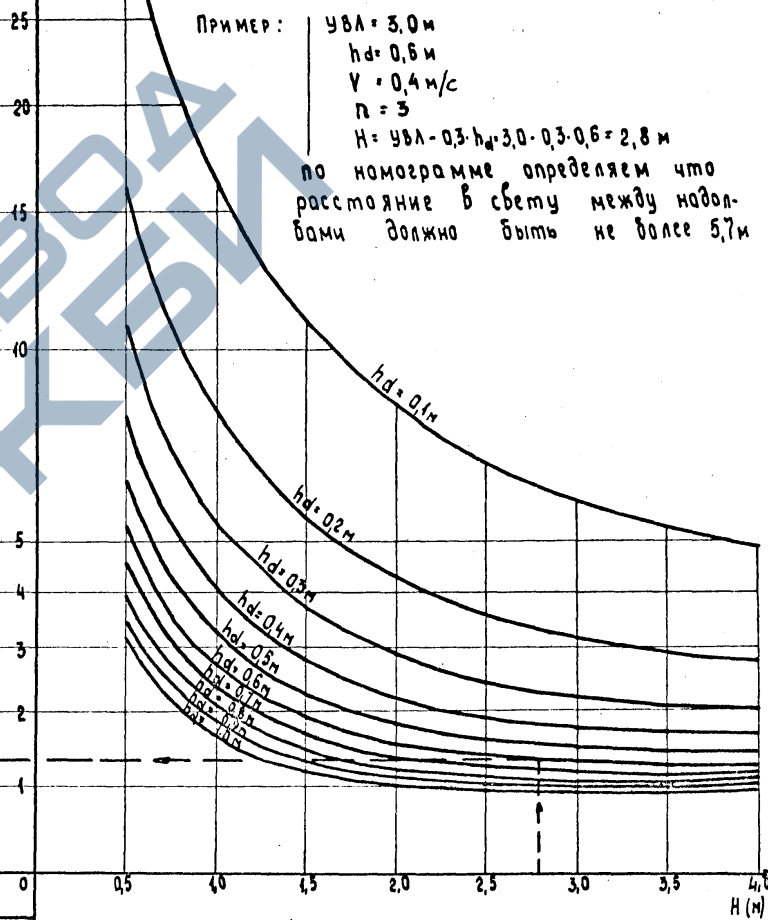
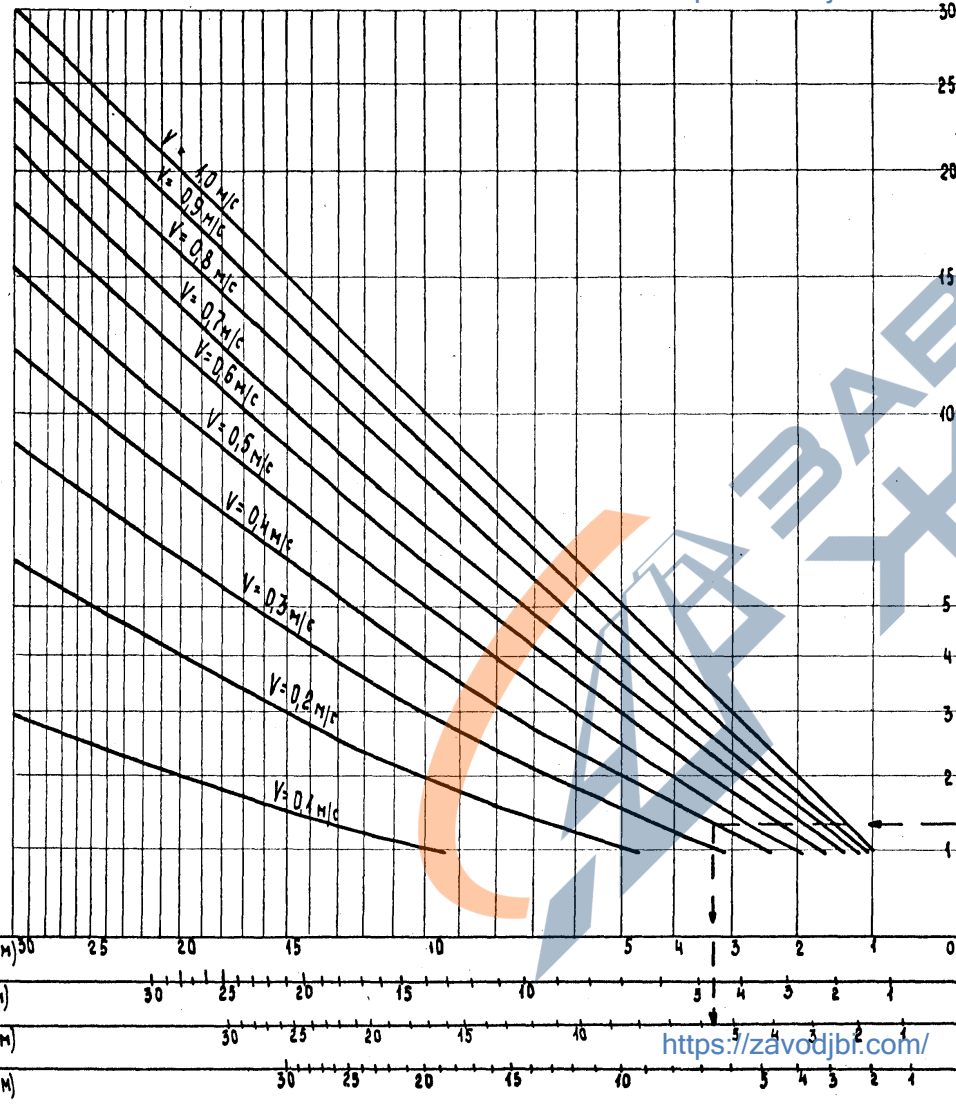
<https://zavodjbi.com/>

$Q = f(V=1)$   
<https://zavodjbi.com/>

НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИИ В СВЕТУ МЕЖАУ НАДОБАМИ ДЛЯ ОПОР, УСТАНОВЛЕННЫХ НА ВЫСОКОМ СВАЙНОМ РОСТВЕРКЕ. СВАИ ТИПА С35-2.

Серия 3.407.1-139 Выпуск 0

Вид, № подл. Идентиф. и дата 31.01.2017



ПРИМЕР:  $УВЛ = 3.0$   
 $h_d = 0.6$   
 $V = 0.4$  м/с  
 $n = 3$   
 $H = УВЛ \cdot 0.3 \cdot h_d = 3.0 \cdot 0.3 \cdot 0.6 = 2.8$   
 по номограмме определяем что расстояние в свету между надобами должно быть не более 5,7м

$n$  - КОЛИЧЕСТВО СВАИ 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

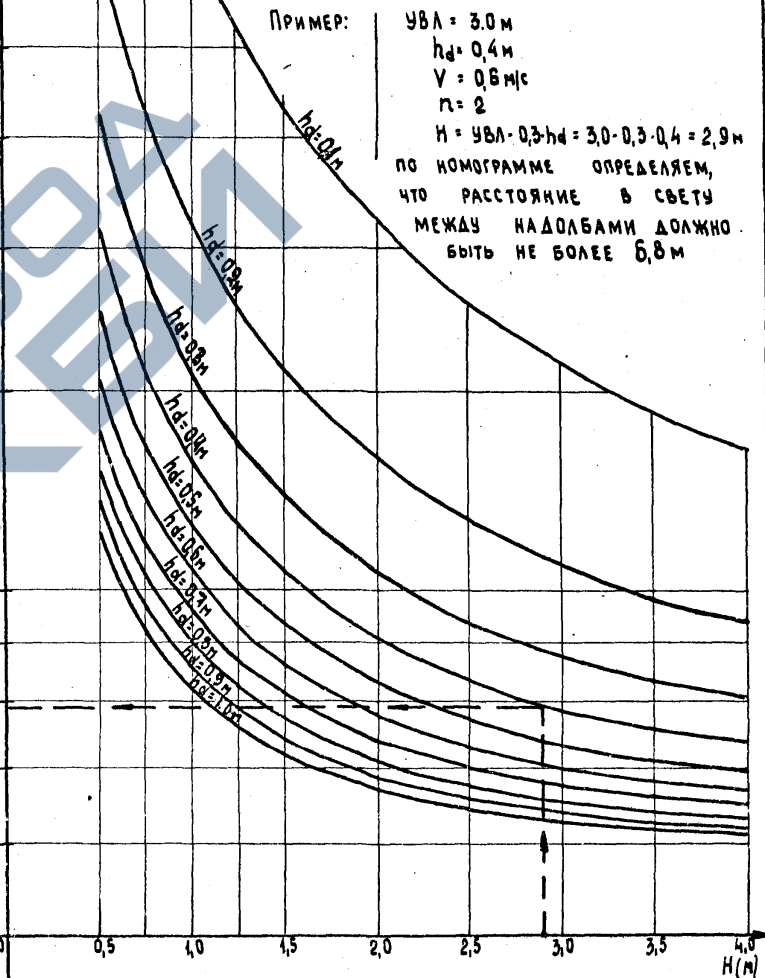
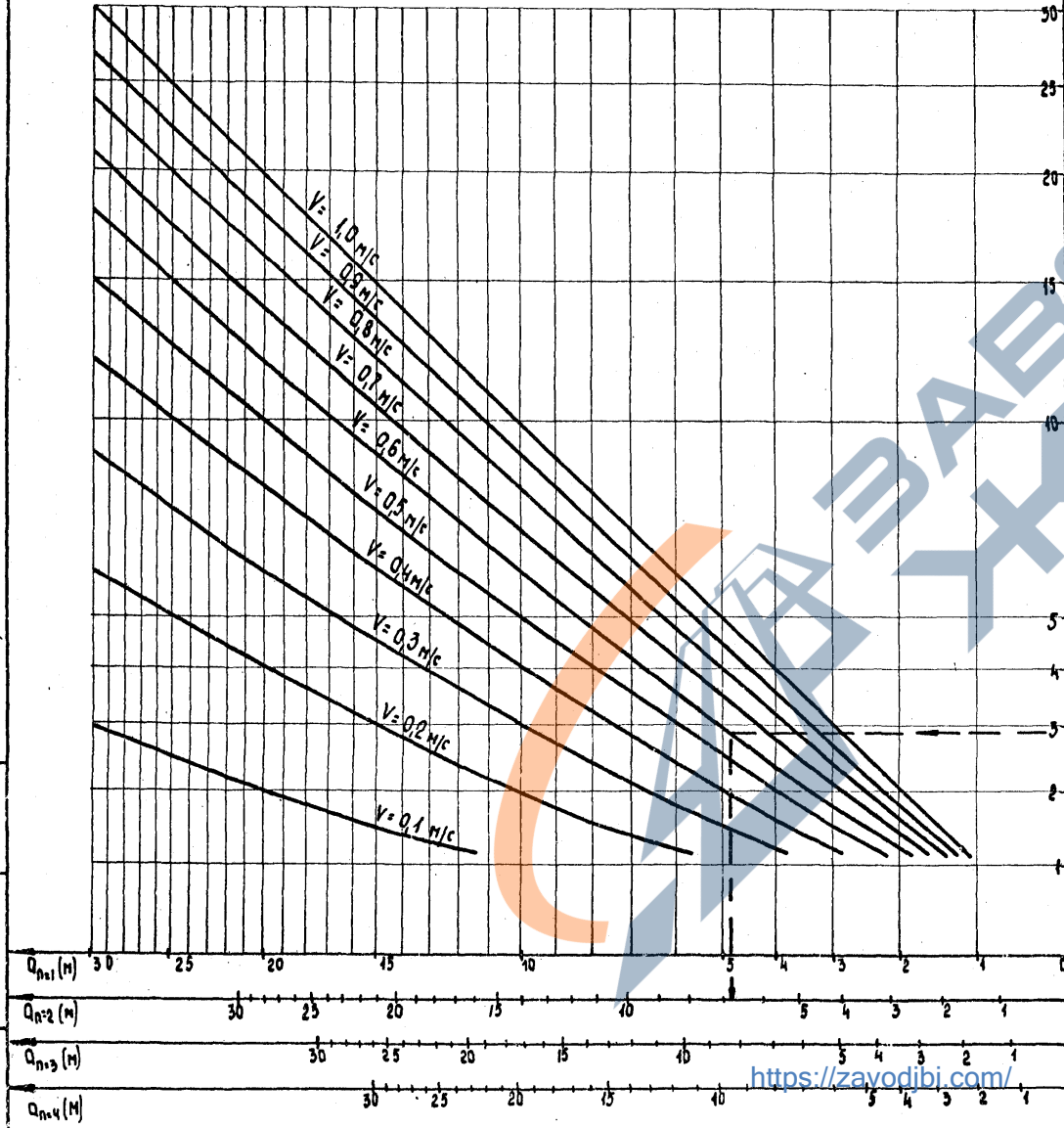
Формат А3

$Q = f(V=1)(M)$   
<https://zavodjbi.com/>

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

Серия 3.4071-139 Высота

УЧЕТ ПОДА. ПРИБЛИЖ. Ч. ВОЗ. ОБСЛУЖИВАНИЕ



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

$Q = f(V=1) \text{ м}$

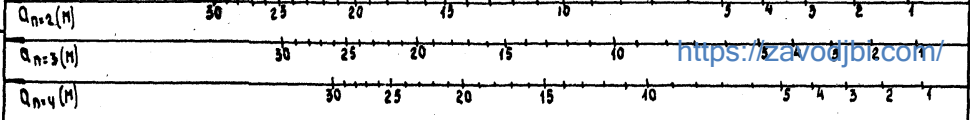
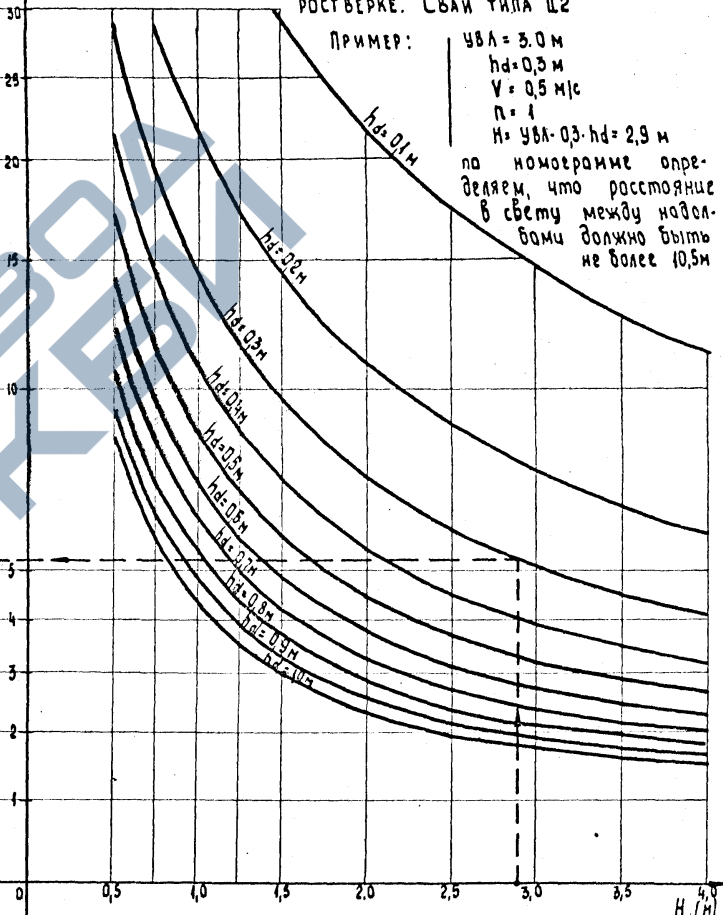
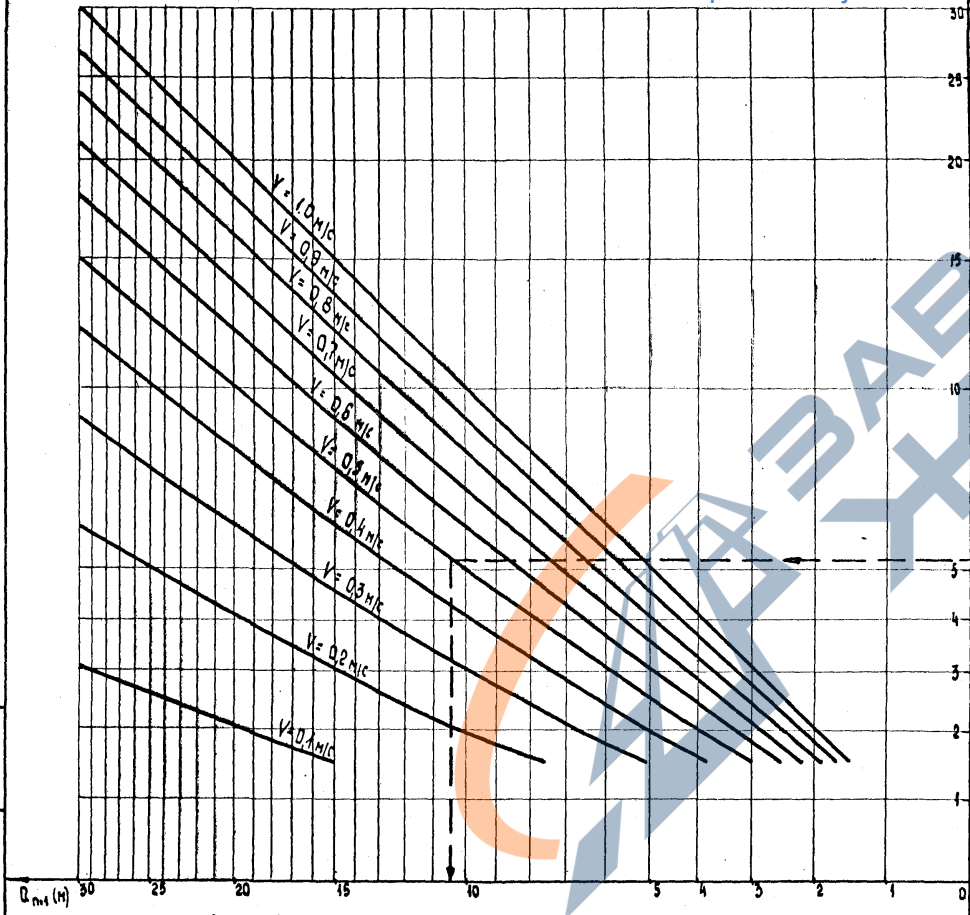
<https://zavodjbi.com/>

НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ В СВЕТУ МЕЖДУ НАДОЛБАМИ ДЛЯ ОПОР, УСТАНОВЛЕННЫХ НА ВЫСОКОМ СВЯЙНОМ РОСТВЕРЖЕ. СВАИ ТИПА Ц2

ПРИМЕР:  
УБЛ = 3,0 м  
hd = 0,3 м  
V = 0,5 м/с  
n = 1  
H = УБЛ - 0,3 - hd = 2,9 м  
по номограмме определяем, что расстояние в свету между надолбами должно быть не более 10,5 м

Серия 3.407.1-139 6010СКО

ИЗД. 1. 1984г. Издательство «Восток-Запад»



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 4

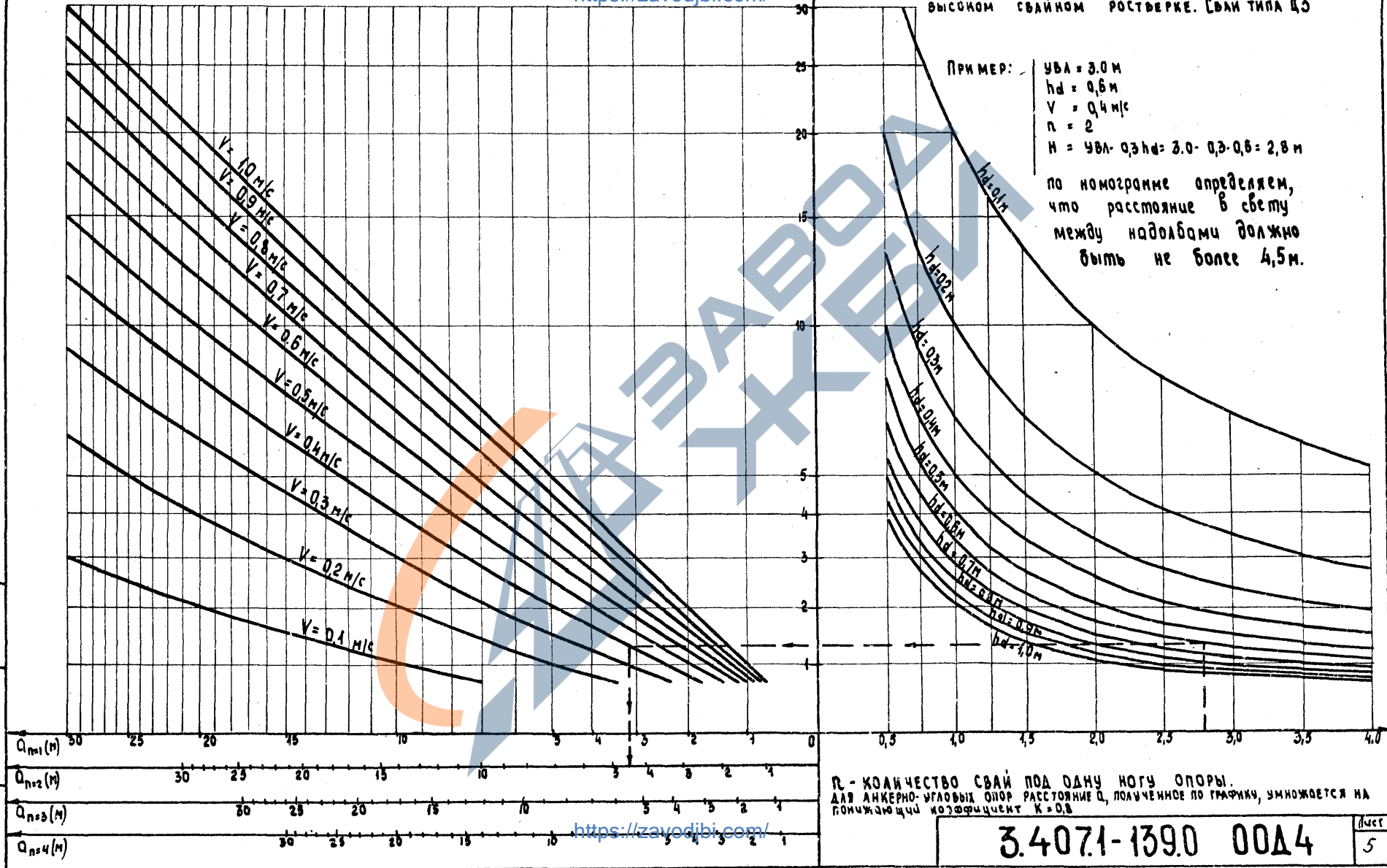
Серия 3.407.1-139 Высота

Мас. и г. подл. Издание в 2013 320х400 мм. 1:1

<https://zavodjbi.com/>

$Q = f(V=1) (м)$

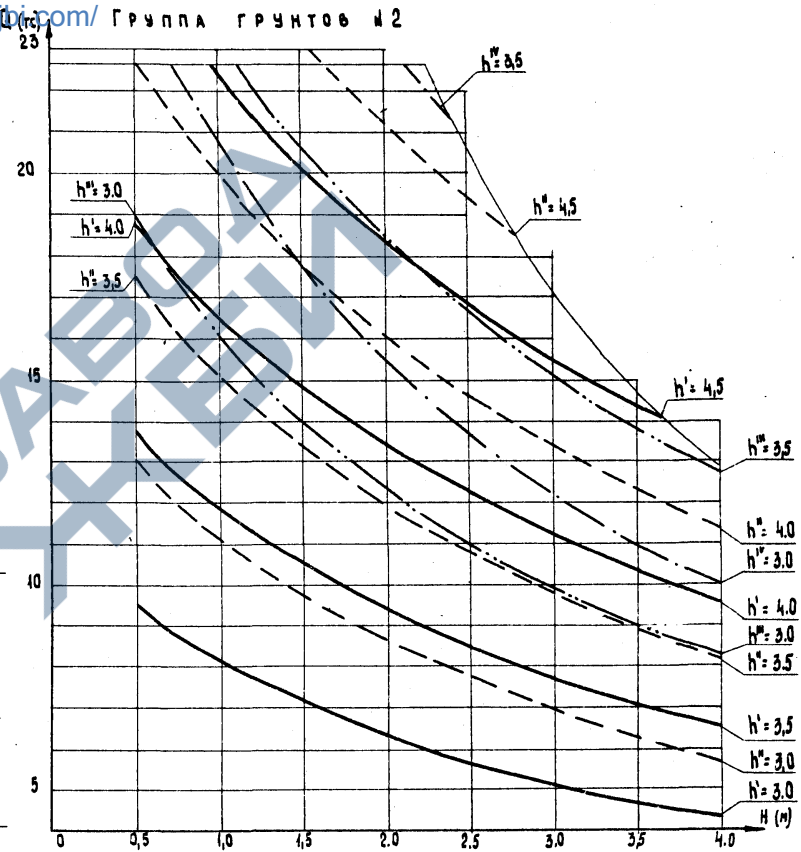
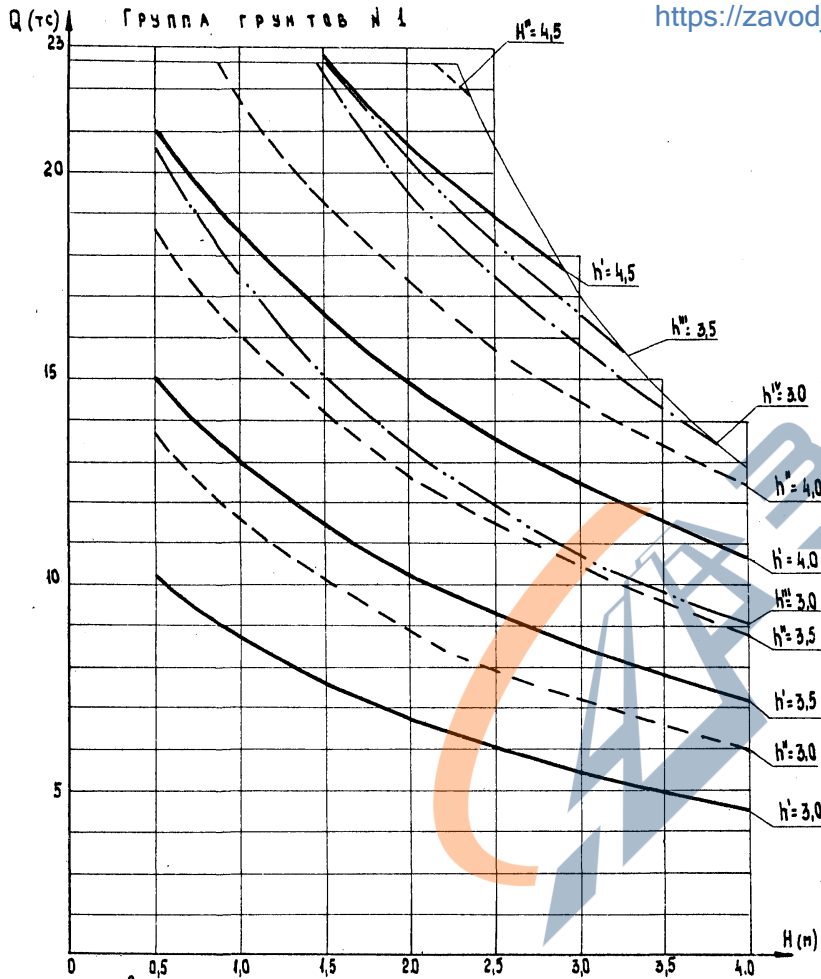
НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ В СВЕТУ МЕЖДУ НАДОЛБАМИ ДЛЯ ОПОР УСТАНОВЛЕННЫХ НА ВЫСОКОМ СВЯИНОМ РОСТЕРКЕ. (СВАН ТИПА ЦЗ)



<https://zavodjbi.com/>

3.407.1-139.0 00A4 5

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



Условные обозначения закреплений см. документ 00Δ5/8  
Таблицу приведенных грунтов см. ДПЗ л. 14

Зав. НИИЭС	Курясов	<i>М</i>
Зн. ч. инж. пр.	Саколов	<i>С</i>
Зн. спец.	Петров	<i>П</i>
Инж. проект.	Мудрова	<i>М</i>
Проверка	Сотникова	<i>С</i>
Инженер	Миллер	<i>М</i>

3.4071-139.0 00Δ5

Графики несущей способности анкеров в грунты

Лист	Листов
1	8

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»  
Северо-Западное отделение  
Ленинград

Формат А3

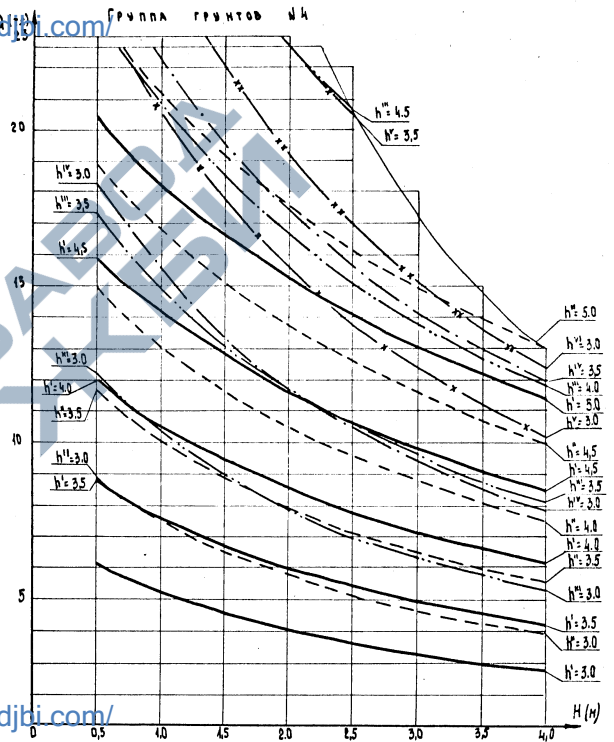
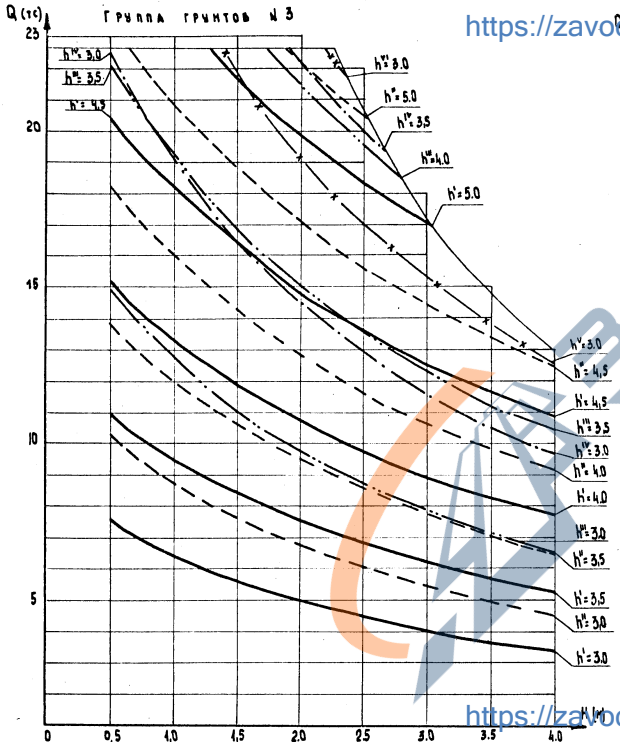
Серия 3.4071-139 Высота

Изм. № п/в. Подпись и дата

# ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЙ НАДОБ $\phi 0,56$ м

Группа грунтов 13

Группа грунтов 14



Серия 3.407.1-139 выт. 50

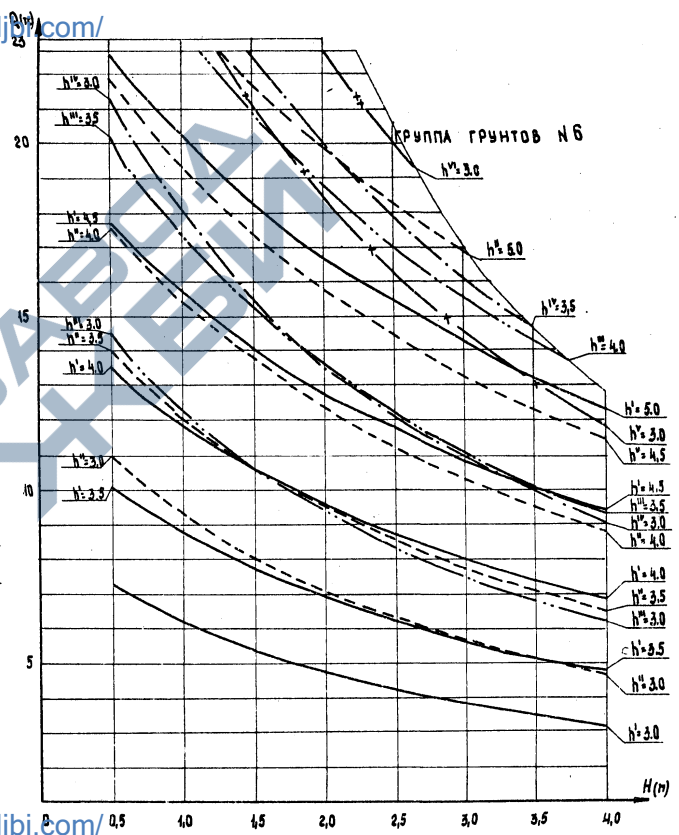
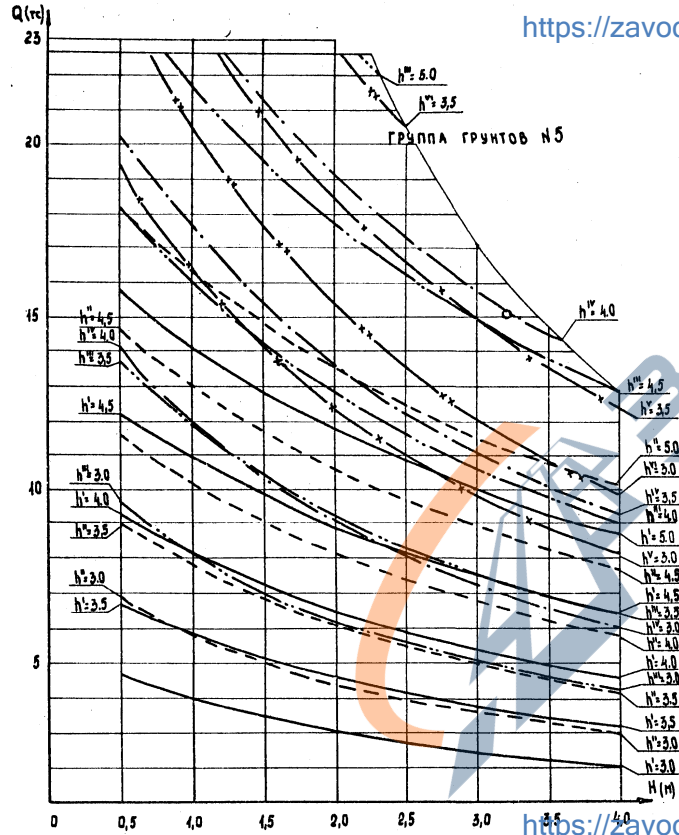
Изм. № 1-лв. Подпись и дата Взам. инв. №

Условные обозначения закрепления докум. 00Д5 л.8  
Таблицы приведенных грунтов см. 00П3 л. 14

3.407.1-139.0	00Д5	Лист
		2

Формат А3

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



Серия 3.4071-139 выпуск 0

Инв. № подл. 141015 и дата выд. инв. №

<https://zavodjbi.com/>

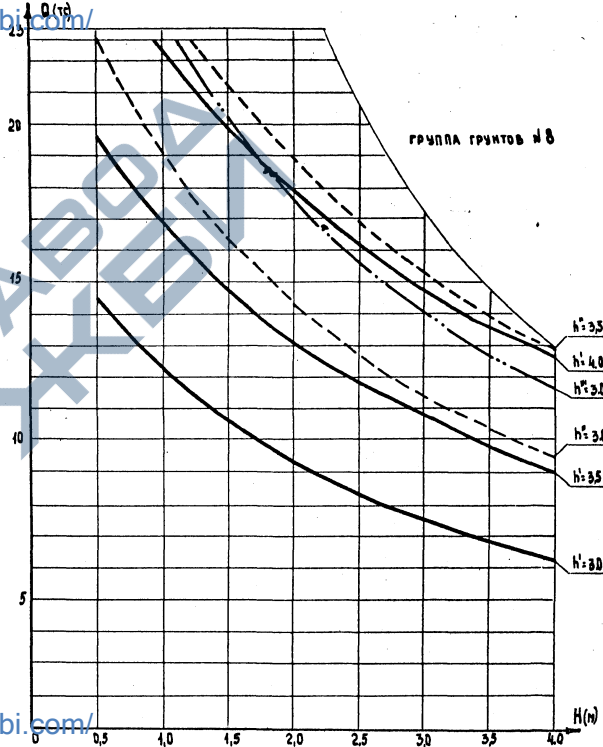
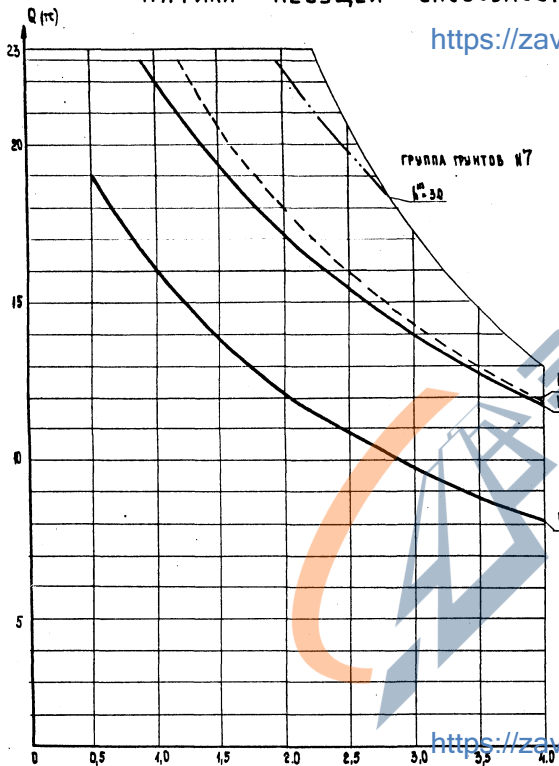
<https://zavodjbi.com/>

Условные обозначения закреплений док. 00Д5 л. 8  
Таблицу приведенных грунтов см. 00П3 л. 14

3.4071-1390	00Д5	Лист 3
-------------	------	--------

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

<https://zavodjbi.com/>



<https://zavodjbi.com/>

Серия 3.4071-139 Выпуск 10

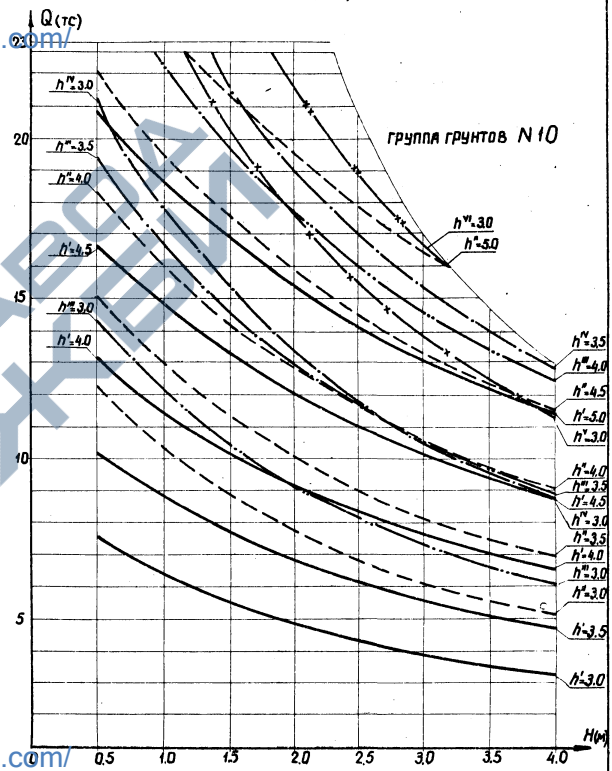
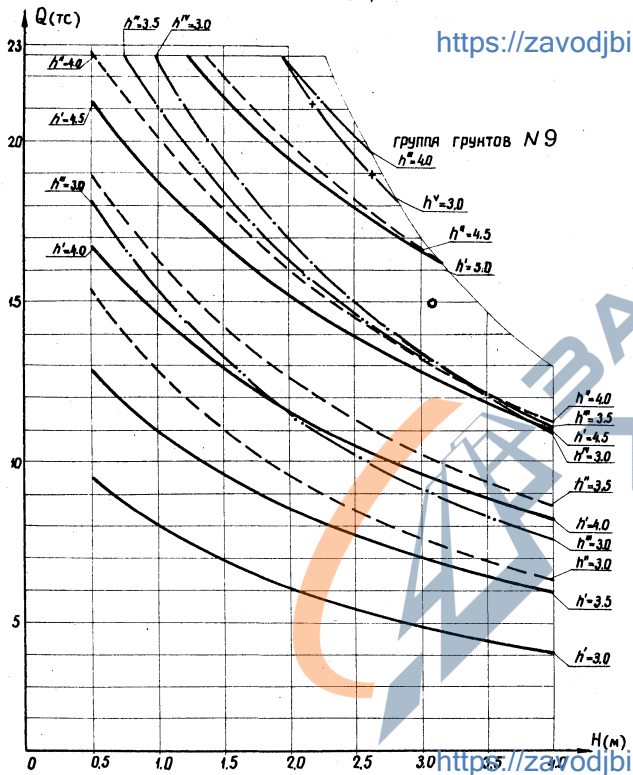
Имя и фамилия Подпись и дата

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

3.4071-1390	00Д5	Лист 4
-------------	------	--------

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

<https://zavodjbi.com/>



Серия 3.407.1-139 выпуск 0

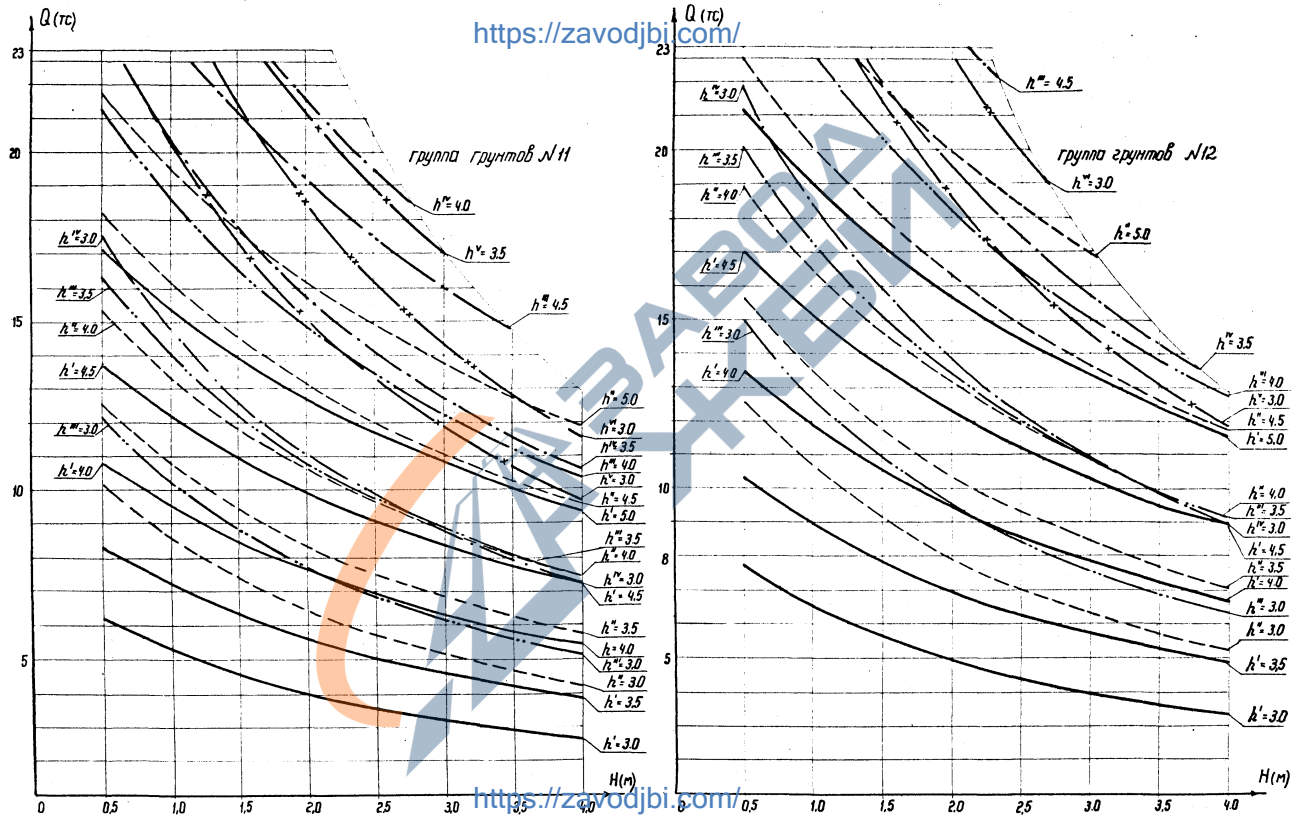
Инв. № докл. Таблица и дата. Взам. инв. №

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

<https://zavodjbi.com/>

3.407.1-139.0 00Д5

Лист	5
------	---

Графики несущей способности закреплений надолб  $\phi 0,56\text{ м}$ <https://zavodjbi.com/>

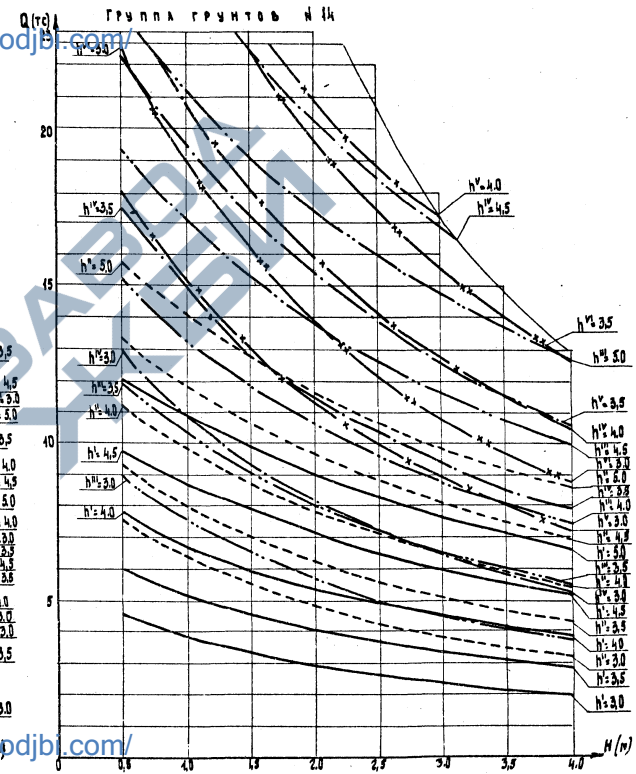
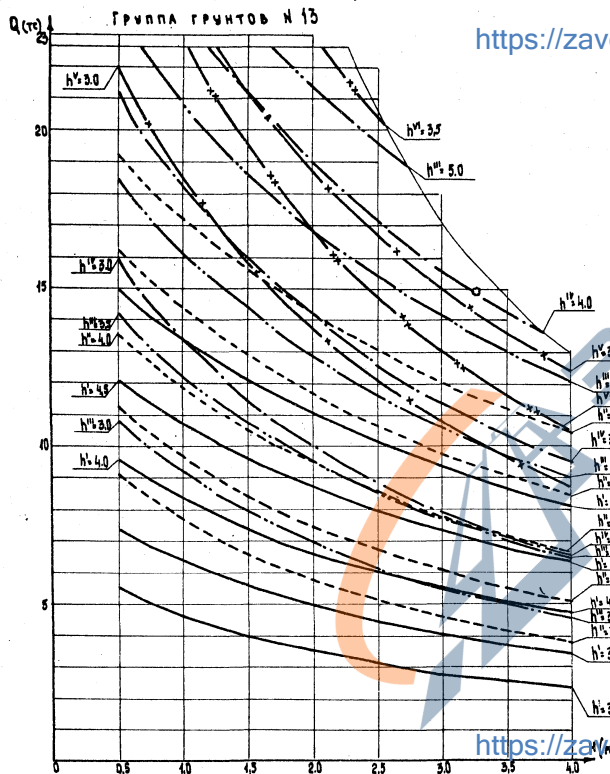
Условные обозначения закреплений допуск 00025 п 8  
Таблицу приведенных грунтов см. 00023 п. 14

3.4071-139.0 00025

Лист

6

# ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЙ НАДЛОБ $\phi 0,56 \text{ м}$



<https://zavodjbi.com/>

<https://zavodjbi.com/>

Серия 3.407.1-139 выдана

Итого в табл. 10 листов и 1 лист приложений

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

3.407.1-139.0 00Д5	Лист 7
--------------------	-----------

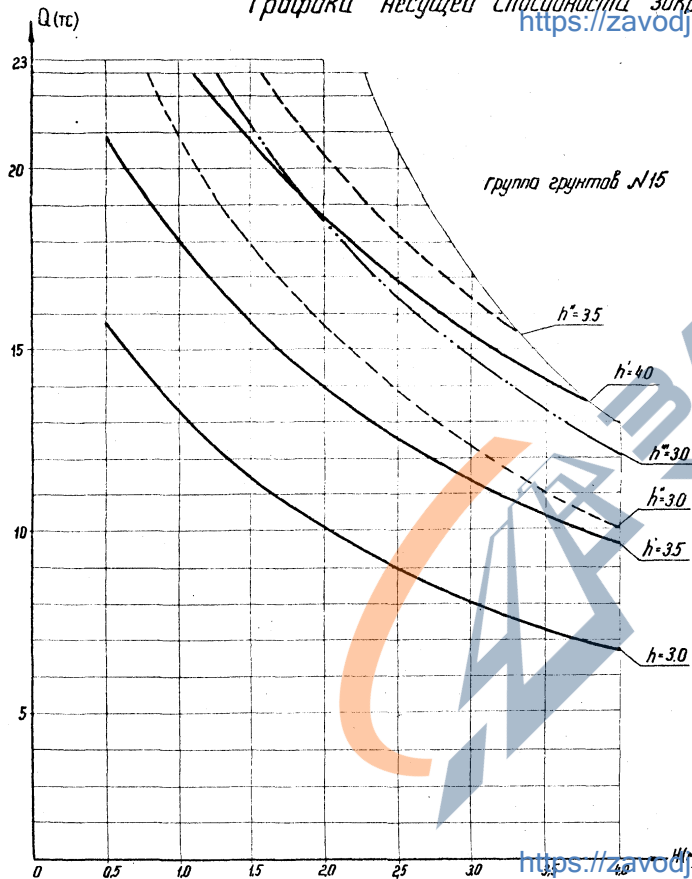
11537

Формат А3

Графики несущей способности закрепленных надолб  $\phi 0,56\text{ м}$

<https://zavodjbi.com/>

Серия 3.4071-139 выпуск 0



Условные обозначения:

- $h'$  — закрепление в сверленном котловане
- $h^*$  — закрепление в сверленном котловане с ригелем РГ-Я
- $h^{**}$  — закрепление в сверленном котловане с одной дополнительной стойкой
- $h^{***}$  — закрепление в сверленном котловане с двумя дополнительными стойками
- $h^{iv}$  — закрепление в сверленном котловане с тремя дополнительными стойками
- $h^{v}$  — закрепление в сверленном котловане с четырьмя дополнительными стойками

Таблицу приведенных грунтов см. 00ПЗ л.14.

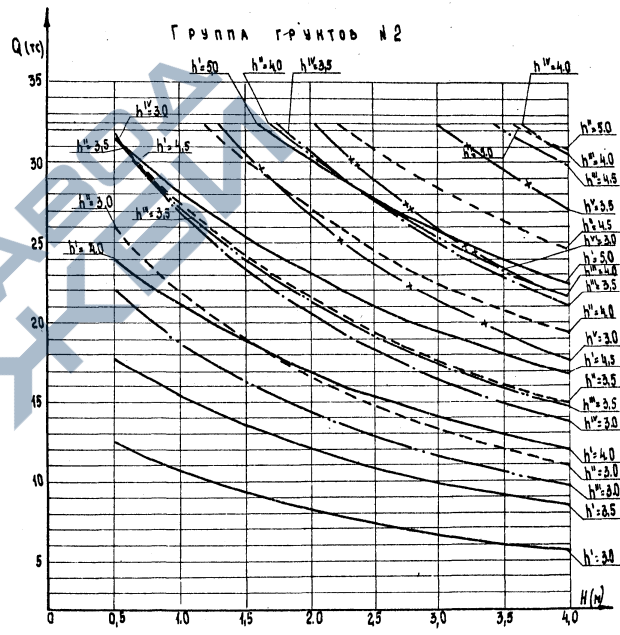
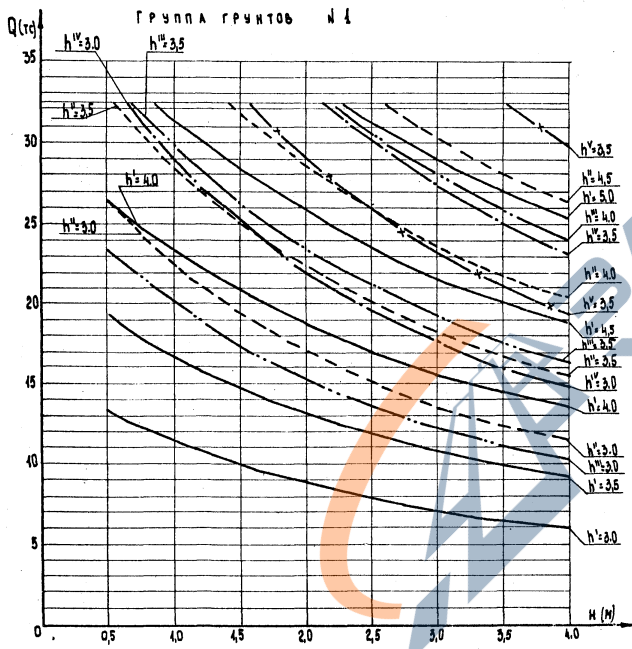
<https://zavodjbi.com/>

Изд. и дата: \_\_\_\_\_  
Лист №: \_\_\_\_\_

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

<https://zavodjbi.com/>

Серия 3.407.1-139 выпуск 6



ИЗ № 1001, Подпись и дата. Взам. инв. № 2

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

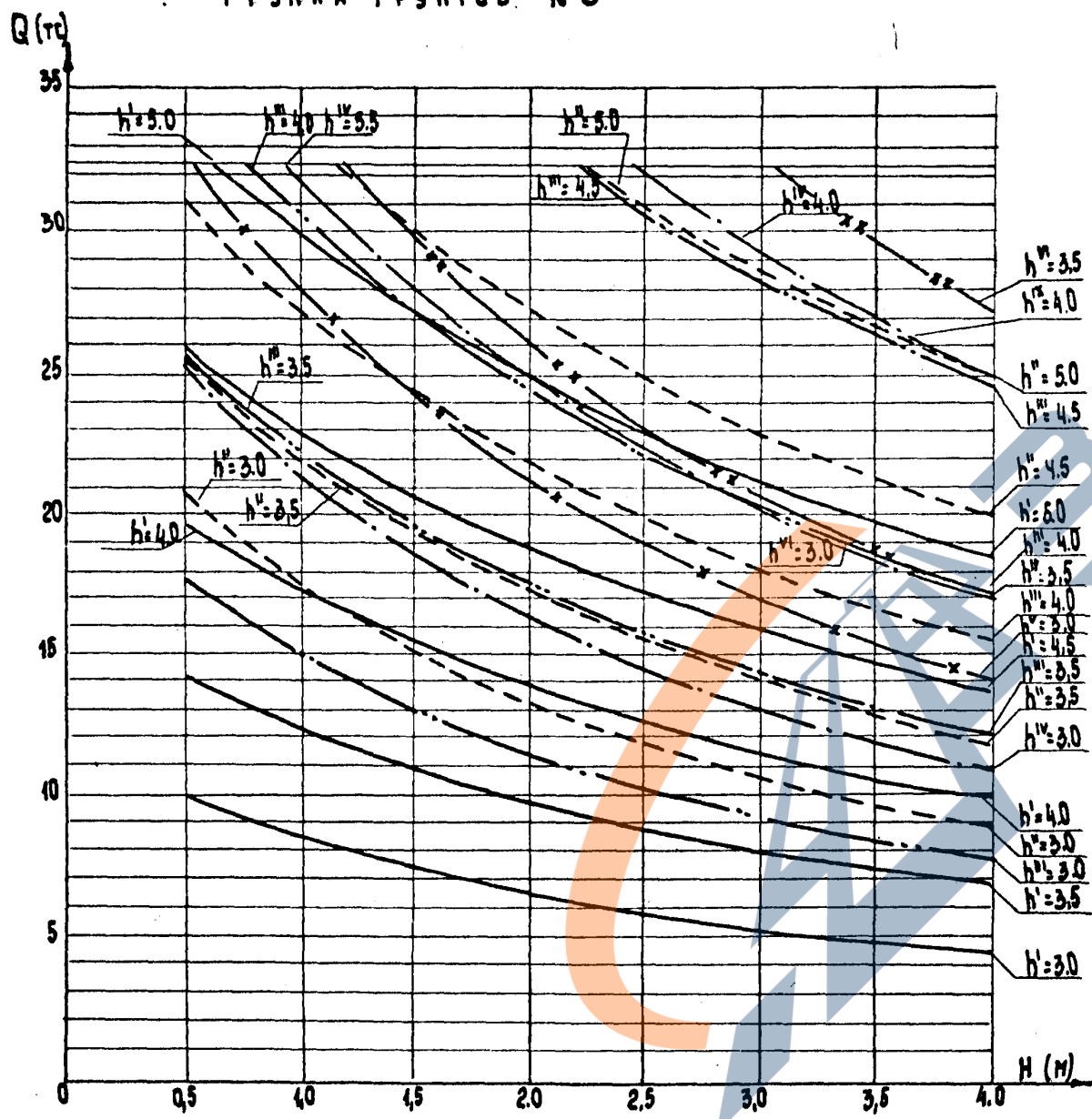
<https://zavodjbi.com/>

3.407.1-1390 00Д6		Графики несущей способности закреплений надоб $\phi 0,8\text{м}$		Страница	Лист	Листов
Зав. НИИ КС	Кирилов	Инж. П. С.		«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северно-Западное отделение Ленинград		
З. А. М. М.	Сажалов	Инж. П. С.				
Эл. спец.	Петров	Инж. П. С.				
Н. констр.	Мидевер	Инж. П. С.				
Лейбтсман	Сотникова	Инж. П. С.				
Инженер	Макарова	Инж. П. С.				

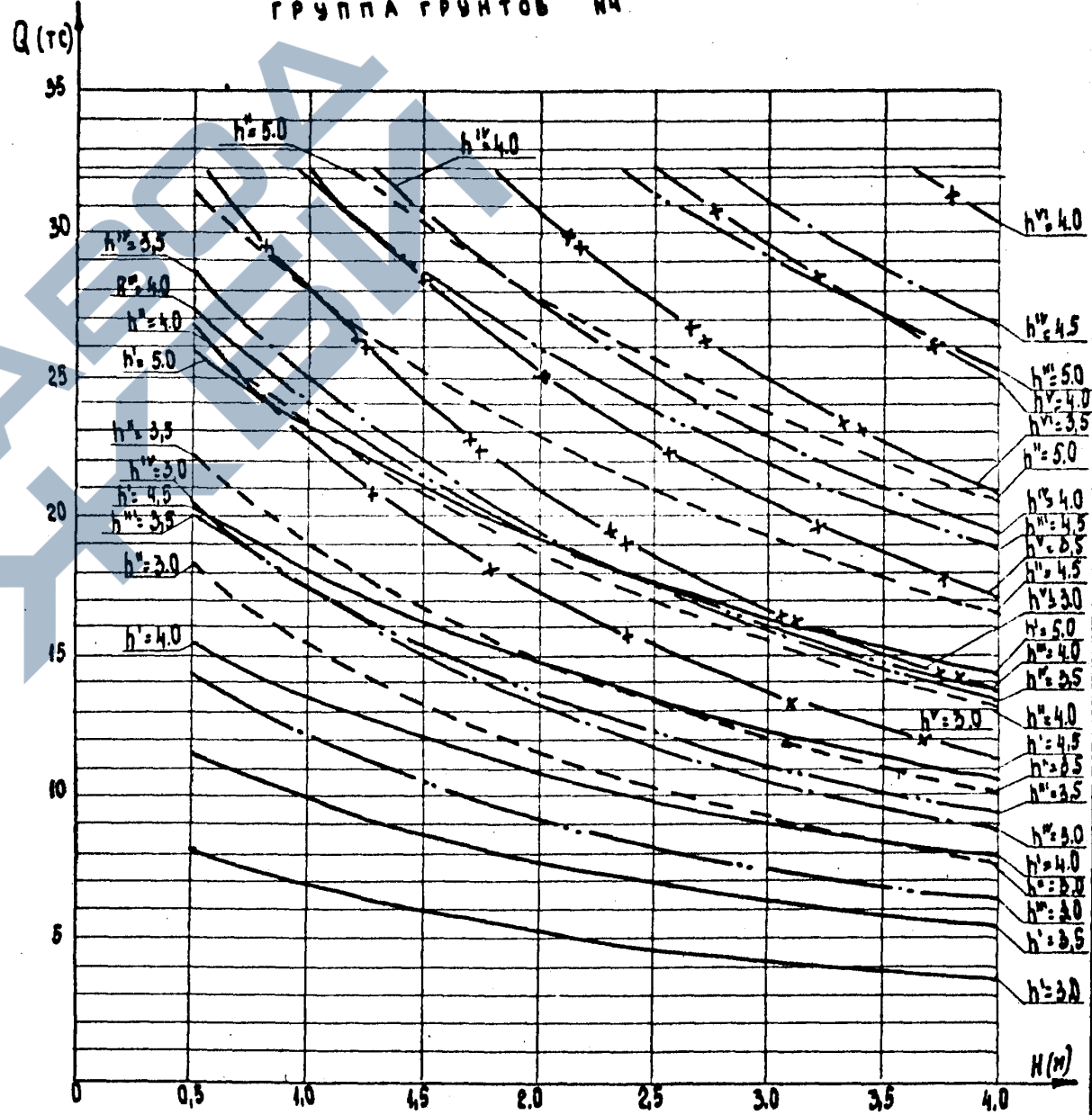
# ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЙ НАДОЛЬ $\phi 0,8\text{м}$

<https://zavodjbi.com/>

### ГРУППА ГРУНТОВ №3



### ГРУППА ГРУНТОВ №4



Серия 3.407.1-139 выдана

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

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

<https://zavodjbi.com/>

3.407.1-139.0 00Д6

лист 2

Формат А3

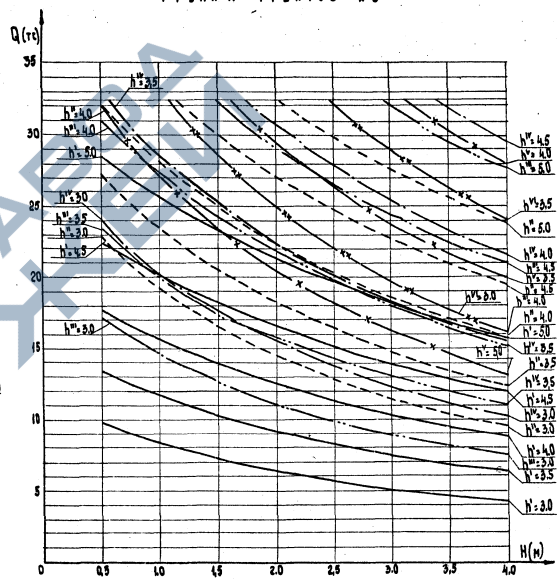
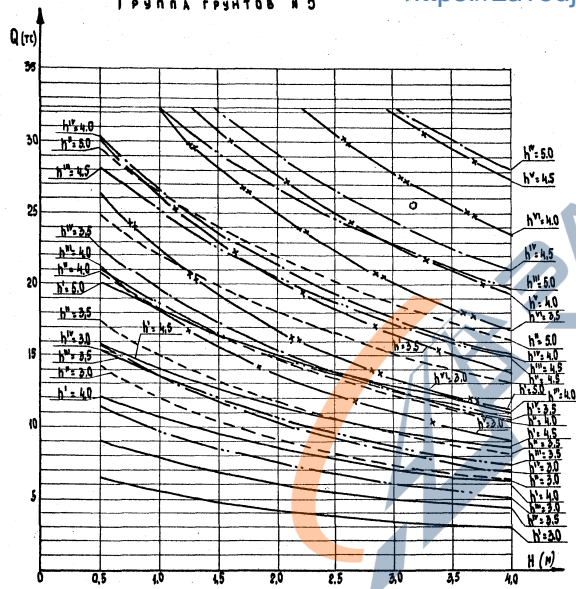
# ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЙ НАДОЛБ $\phi 0,8 \text{ м}$

Группа грунтов #5

<https://zavodjbi.com/>

Группа грунтов #6

Серия 3.4071-139 вытисно



<https://zavodjbi.com/>

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

3.4071-139.0 00Д6 Лист 3

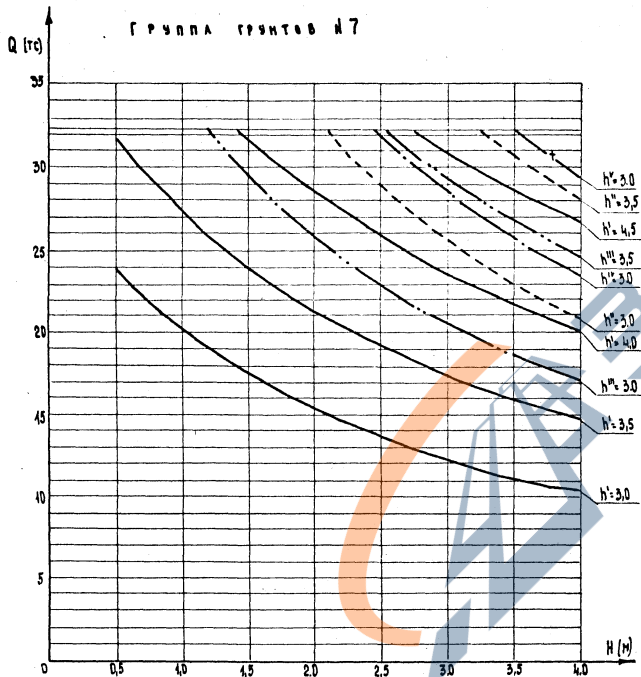
Формат А3

Мас. ш. 1000, Подпись и дата Форм. ш. 1000

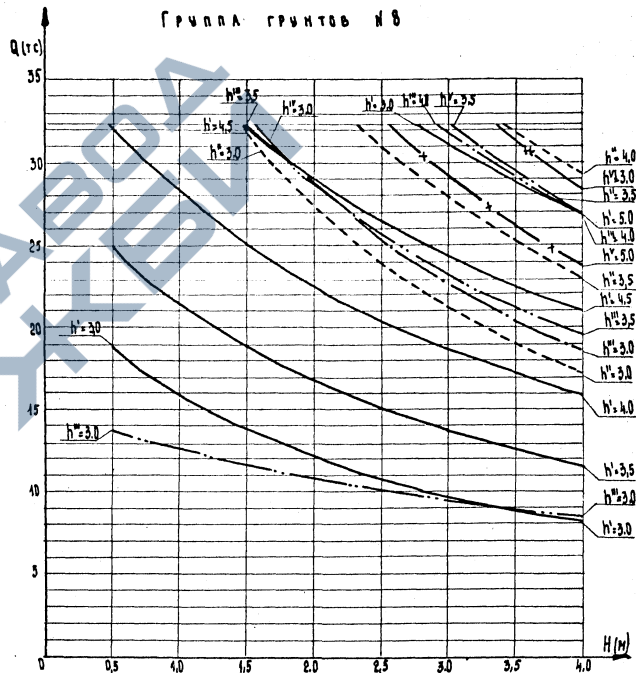
# ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЙ НАДОЛБ $\phi$ 0,8 м

<https://zavodjbi.com/>

### Группа грунтов И7



### Группа грунтов И8



<https://zavodjbi.com/>

Условные обозначения закрепления док. 00Д6 л.8  
таблицу приведенных грунтов см. ООПЗ л.14

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

Серия 3.407.1-139 Высота

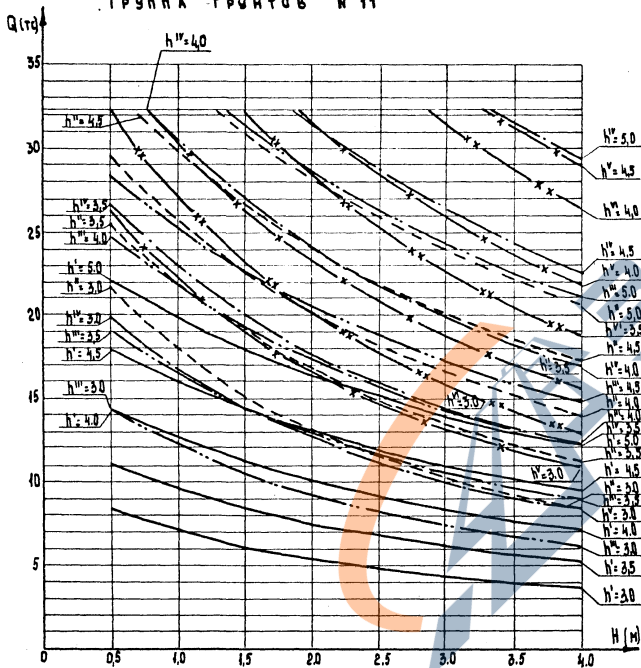
Имя файла: Подпись и дата



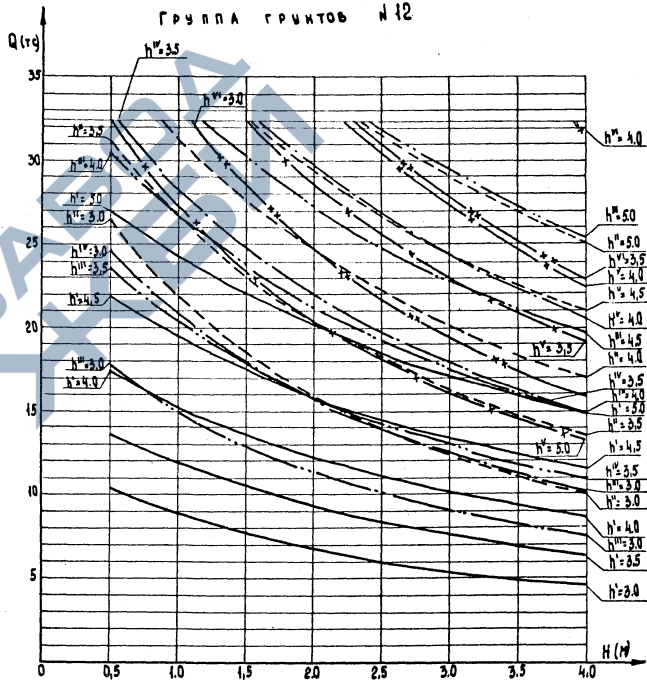
# ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЙ НАДОЛБ $\phi 0,8\text{м}$

<https://zavodjbi.com/>

### Группа грунтов № 11



### Группа грунтов № 12



Серия 3.4071-139 выучено

Изм. в табл. Проверить и дать Взам инж.м

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

<https://zavodjbi.com/>

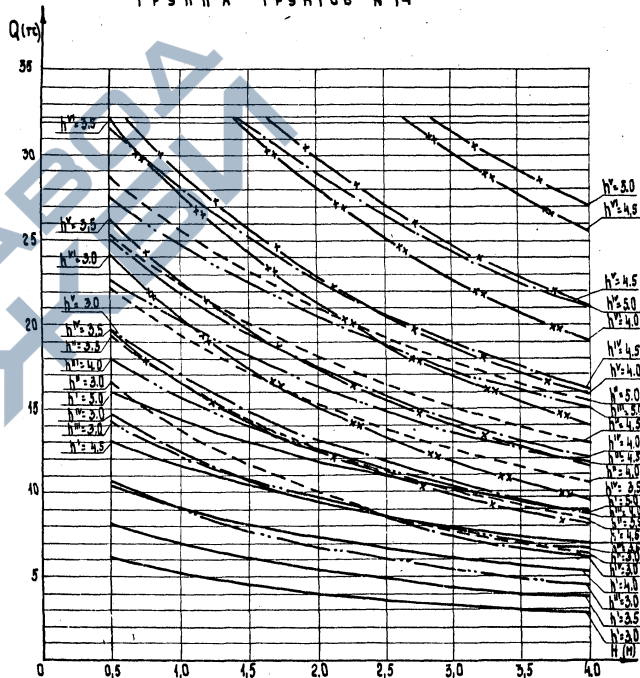
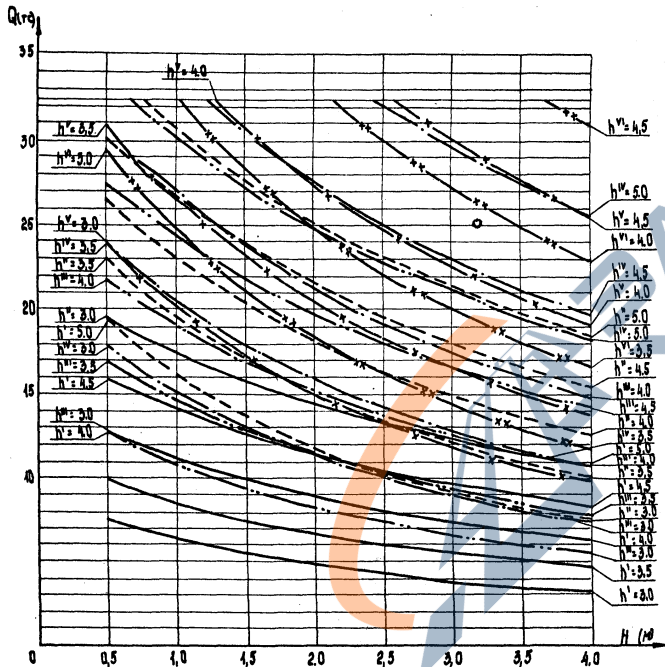
3.4071-139.0	00Д6	Лист 6
--------------	------	--------

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

<https://zavodjbi.com/>

### ГРУППА ГРУНТОВ № 13

### ГРУППА ГРУНТОВ № 14



Серия 3.407.1-139 Валаско

Инв. № инв. Удобрение и вода 100м. инв. №

<https://zavodjbi.com/>

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

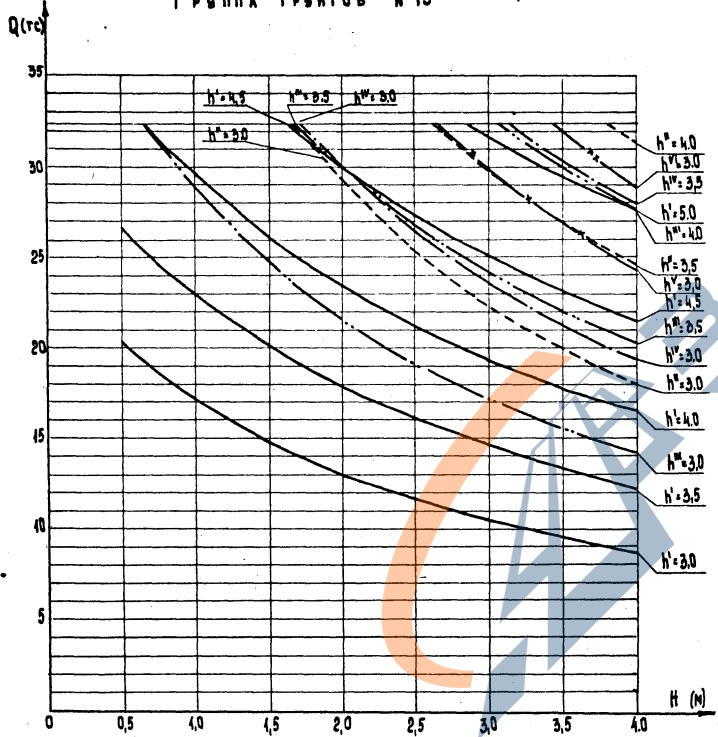
3.407.1-139.0 00Д6 Лист 7

Формат А3

# ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЙ НАДОЛБ $\phi$ 0,8 м

<https://zavodjbi.com/>

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

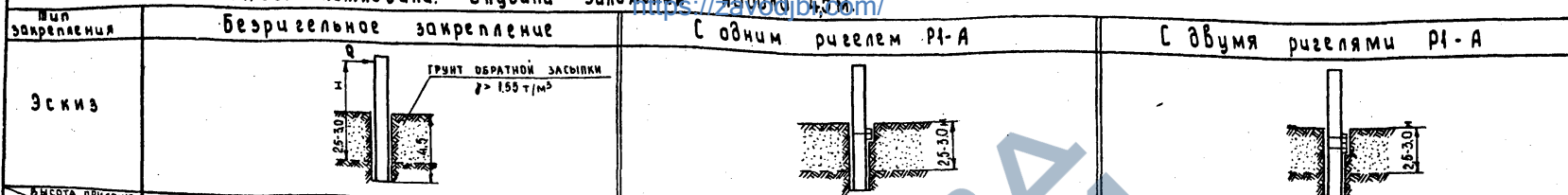
<https://zavodjbi.com/>

3.4071-1390 00Д6	Лист 8
------------------	-----------

Серия 3.4071-139 вышущо

ИЗДАНИЕ ПОСЛЕ ПЕРВОГО ИЗДАНИЯ

Таблица несущей способности закреплений /Дтс/ надобл ф 0,56 м, устанавливаемых в пределах  
копаного котлована. Глубина заложения надобл 4,5 м/  
<https://zavodjbi.com/>



Эскиз	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	19.44	17.52	16.12	14.85	13.76	12.82
2	16.53	14.70	13.23	12.02	11.04	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	9.94	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	14.44	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	11.54	10.34	9.37	8.56	7.89	7.30	6.80
6	11.02	9.78	8.78	7.98	7.30	6.73	6.23	5.81	13.70	12.17	10.93	9.94	9.06	8.34	7.73	7.19	16.82	14.92	13.38	12.12	11.06	10.17	9.44	8.75
7	24.36	21.57	19.32	17.48	15.95	14.56	13.56	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	10.44	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	12.04	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	9.54	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	5.94	5.24	4.71	4.27	3.91	3.60	3.34	3.10	8.05	7.15	6.44	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	22.54	20.25	18.37	16.79	15.45	14.31

Серия 3.4071-139 выпуск 0

Имя, Фамилия, Подпись и дата

<https://zavodjbi.com/>

Зав. НИИЭЭ Курноев  
 Со.инж.пр. Соколов  
 Ин.спец. Пестров  
 Н.контр. Мудрова  
 Проверил. Саткина  
 Инженер. Заичева

3.4071-139.0 0017

Таблица несущей способности  
закреплений надобл в  
копаных котлованах

Листов	1	4
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград		

ТАБЛИЦА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЙ /QTC/ НАДОБЫ Ф 0,56М,  
УСТАНАВЛИВАЕМЫХ В ПРЕДЕЛАХ КОПАННОГО КОТЛОВАНА.  
ГЛУБИНА ЗАЛОЖЕНИЯ НАДОБЫ 5,0М.

Тип закрепления	БЕЗРИГЕЛЬНОЕ ЗАКРЕПЛЕНИЕ								С ОДНИМ РИГЕЛЕМ Р1-А								С ДВУМЯ РИГЕЛЯМИ Р1-А							
ЭСКИЗ																								
	ВЫСОТА ПРИКО- НЕНИЯ КАРМАНА НОМЕРА 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	18.46	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	10.77	9.85	8.82	8.33	7.81	7.34	15.38	13.98	12.67	11.57	10.65	9.85	9.16	8.66
6	13.94	12.51	11.34	10.37	9.54	8.84	8.22	7.70	18.99	17.05	15.44	14.10	12.97	12.00	11.16	10.44	19.94	17.87	16.17	14.75	13.56	12.54	11.66	10.88
7	30.23	27.05	24.45	22.28	20.46	18.90	17.56	16.39	8.62	8.12	8.72	8.26	7.85	6.58	6.29	6.04	44.91	40.08	36.42	32.88	30.06	27.70	25.66	23.90
8	21.41	18.91	17.10	15.60	14.33	13.25	12.34	11.50	26.60	23.79	21.49	19.58	17.96	16.59	15.40	14.36	32.29	28.84	26.00	23.66	21.66	19.97	18.51	17.25
9	14.59	13.08	11.84	10.80	9.93	9.18	8.54	7.97	18.54	16.59	15.00	13.67	12.55	11.59	10.77	10.05	22.72	20.31	18.32	16.67	15.29	14.10	13.06	12.19
10	11.16	10.55	9.55	8.71	8.01	7.41	6.89	6.44	15.01	13.44	12.16	11.08	10.18	9.41	8.74	8.16	18.51	16.55	14.94	13.60	12.47	11.51	10.68	9.96
11	9.87	8.85	8.01	7.32	6.73	6.23	5.79	5.41	12.66	11.34	10.26	9.35	8.59	7.94	7.38	6.89	16.70	14.04	12.68	11.54	10.59	9.77	9.07	8.46
12	11.90	10.66	9.65	8.81	8.10	7.49	6.97	6.51	15.31	13.70	12.39	11.29	10.36	9.58	8.90	8.31	18.94	16.93	15.28	13.91	12.74	11.76	10.91	10.16
13	8.70	7.80	7.06	6.45	5.94	5.49	5.11	4.77	11.26	10.08	9.12	8.31	7.64	7.06	6.56	6.13	14.05	12.57	11.35	10.34	9.48	8.76	8.11	7.57
14	7.31	6.55	5.94	5.42	4.99	4.61	4.29	4.01	9.52	8.53	7.71	7.04	6.46	5.98	5.56	5.23	11.96	10.70	9.66	8.80	8.07	7.45	6.91	6.45
15	20.66	18.49	16.71	15.22	13.97	12.90	12.04	11.18	22.82	20.44	17.99	16.23	14.77	13.54	12.49	11.59	32.97	29.38	26.44	23.99	21.95	20.19	18.69	17.38

Серия 3.407.1-139.0 выдана

Изд. в 1964г. Подпись и дата. Формат А3

<https://zavodjbi.com/>

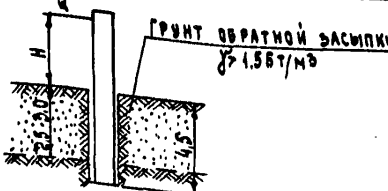
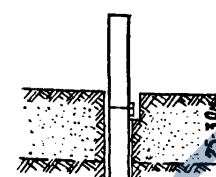
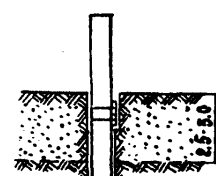
3.407.1-139.0 0017 Лист 2

Формат А3

ТАБЛИЦА

НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЙ /Qтс/ НАДОЛБ  $\phi$  0,8 м.  
 УСТАНОВЛЕННЫХ В ПЕРЕДЕЛАХ КОПАНОГО КОТЛОВАНА  
 ГЛУБИНА ЗАЛОЖЕНИЯ НАДОЛБЫ 4,5 м.

<https://zavodjbi.com/>

Тип ЗАКРЕПЛЕНИЕ	БЕЗРИГЕЛЬНОЕ ЗАКРЕПЛЕНИЕ								С ОДНИМ РИГЕЛЕМ АР-8								С ДВУМЯ РИГЕЛЯМИ АР-8								
																									
Эскиз																									
	Высота приложимой нагрузки Н (м)	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
Номера группы грунтов	1	23.00	20.48	18.44	16.76	15.35	14.16	13.15	12.25	33.29	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	10.25	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	8.85	26.56	23.52	21.23	19.26	17.52	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	9.53	8.88	8.24	7.67	7.15	22.95	20.37	18.29	16.57	15.15	13.94	12.90	12.00	35.25	31.09	27.73	24.97	22.57	20.75	19.10	17.59
5	11.56	10.39	9.35	8.49	7.82	7.17	6.55	6.20	5.85	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	7.10	24.10	21.37	19.16	17.34	15.82	14.54	13.45	12.50	34.75	32.70	29.09	25.43	23.57	21.61	19.86	18.35
7	29.98	25.54	23.79	21.54	19.56	18.06	16.71	15.54	14.50	53.56	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	10.45	39.50	34.84	31.07	27.99	25.42	23.27	21.44	19.86	57.81	50.36	44.35	39.45	35.42	32.06	29.24	26.84
9	15.08	13.38	12.01	10.88	9.94	9.15	8.47	7.89	7.40	28.12	24.82	22.15	19.97	18.56	16.63	15.33	14.21	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	6.00	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	5.10	19.86	17.55	15.59	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	6.10	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	9.54	8.34	7.49	6.79	6.21	5.71	5.29	4.93	4.55	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	4.54	4.24	3.95	15.49	13.59	12.23	11.04	10.04	9.21	8.49	7.88	24.28	21.17	18.79	16.52	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	10.20	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 0

Имя и фамилия, Подпись и дата ВЗН. Имя №

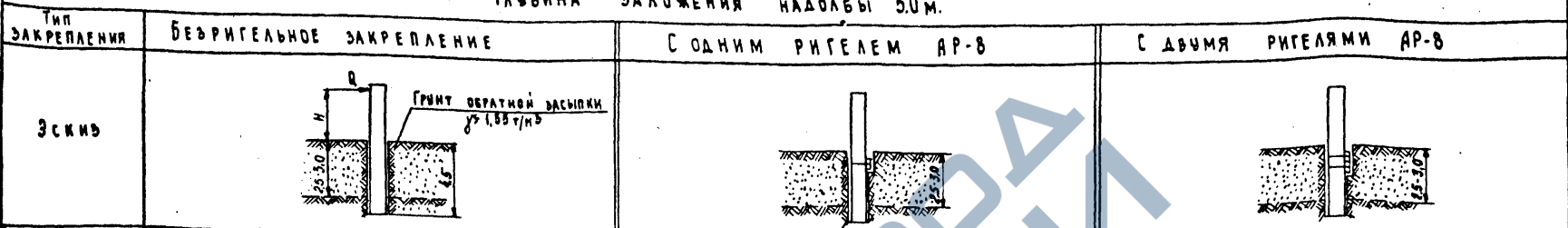
<https://zavodjbi.com/>

3.407.1-139.0 00Δ7 Лист 3

Формат А3

ТАБЛИЦА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЙ /ОТС/ НАДЛБ  $\phi$  0,8м.  
 УСТАНОВЛЕННЫХ НА ПЕРЕКЛАДНОГО КОТЛОВАНА.  
 ГЛУБИНА ЗАЛОЖЕНИЯ НАДЛБЫ 50 М.

<https://zavodjbi.com/>



Высота приваренной накладки Номера групп грифтов	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	29.66	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	28.43	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	26.86	23.64	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	54.67	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	34.99	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	15.20	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	15.39	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	15.54	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	35.57	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

<https://zavodjbi.com/>

3.407.1-139.0 00A7

Серия 3.407.1-139 Выпуск 10

Изм. в подл. Подпись и дата Взам. инж.:

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 — неразмывающая скорость

Геометрические характеристики защиты и фундаментов

- АиВ — базы опор
- С — допустимое приближение надобов к конструкции опоры.
- ж — радиус котлована
- R — радиус окружности, по которой устанавливаются надобовы
- 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.

- R<sub>л</sub> — нормативное сопротивление льда смятию
- R<sub>в</sub> — нормативное сопротивление льда смятию
- F<sub>вр</sub> — нагрузка на надоб от воздействия движущегося льда при его прорезании.
- F<sub>ер</sub> — нагрузка на надоб от воздействия движущегося льда при остановке движущегося поля.
- Q — принимаемая в расчете нагрузка на надоб.
- [m] — прочность оболочек при изгибе
- [Q] — прочность оболочек при действии поперечной силы.
- [M] — 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

<https://zavodjbi.ru>

<https://zavodjbi.ru>

Серия 3.4071-139 Выпуск 0

Имя, фамилия, Подпись и дата Изм. №

Исполнитель	Хурнаев	Р		3.4071-1390 0018						
СМ	Смолов	СМ								
И. спец.	Петров	СМ								
И. конст.	Ильцова	СМ								
Проверка	Ситникова	СМ								
Инженер	Защерева	СМ								
<p>Основные буквенные обозначения, принятые в выпуске</p> <table border="1"> <tr> <td>Листы</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>					Листы	Лист	Листов			
Листы	Лист	Листов								

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»  
Северо-Западный отдел  
Иркутск, ул. ...  
Формат А3

<https://zavodjbi.com/>

Госстрой СССР  
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
Свердловский филиал  
620062, г.Свердловск-62, ул.Челышева, 4  
Заказ № 690 Инв. № 21627-01 тираж 1000  
Сдано в печать 16.01.1987г цена 4-26



<https://zavodjbi.com/>