МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

КОНСТРУКЦИЯ ТРОСОВОЙ ЗАЩИТЫ ОПОР ВЛ ОТ ЛЕДОХОДА

СОСТАВ ПРОЕКТА

АЛЬБОМ I – основные положения

АЛЬБОМ II – рабочие чертежи

АЛЬБОМ III – пояснительная записка и расчеты

ПРИМЕНЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Типовой проект 3.407-44 "Защита фундаментов опор на пойменных участках ВЛ 35-500кВ от ледовых и волновых воздействий"

АЛЬБОМ VI-ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ.

РАСЧЕТЫ.

(Распространяет институт "Энергосетьпроект")

АЛЬБОМ III

РАЗРАБОТАН

Белорусским отделением "Энергосетьпроект"

Главный инженер Белорусского отделения "Энергосетьпроект" В.Александров

Начальник технического отдела А.Контуш

Главный специалист Е.Шилов

Руководитель группы С.Шашко

УТВЕРЖДЕН

gost.e-ecolog.ru

I. АННОТАЦИЯ

Рабочие чертежи материалов для проектирования "Конструкция тросовой защиты опор ВЛ от ледохода" разработаны Белорусским отделением института "Энергосетьпроект" в соответствии с письмами института "Энергосетьпроект" № 09-710/610 от 13 марта 1973 года и № 09-311/839 от 28 марта 1974г., с учетом замечаний по работе "Конструкция тросовой защиты опор ВЛ от ледохода. Основные положения" (инв. № 7313тм-1) согласно письма 09-311/1797 от 18 июля 1973 года.

В материалах для проектирования разработаны рабочие чертежи основных схем тросовой конструкции, предназначенной для защиты опор линий электропередачи, устанавливаемых в поймах рек, от ударов отдельных, выходящих на поймы льдин.

Конструкция тросовой защиты опор от ледохода расчитана для установки на временно затапливаемых паводковыми водами поймах при горизонте ледохода, с учетом высоты волны, до 4,0 м над поверхностью земли и толщине льда до 0,6 м.

Проект не распространяется на случаи установки опор в озерах, водохранилищах, руслах рек, в поймах горных рек, а также в поймах, где наблюдается с ледосплав, сплошной ледоход или заторы и навалы льда.

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

№ листа

I. Титульный лист _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ I

2. Состав проекта _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ I

3. Аннотация _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ 2

4. Содержание тома _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ 3

5. Общая часть _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ 4

6. Конструктивные решения _ _ _ _ _ _ _ _ _ 5

7. Основные расчетные положения _ _ _ _ _ _ _ 9

8. Расчет сравнительной экономической эффективности внедрения тросовой конструкции _ _ _ _ _ _ _ _ 27

9. Технология сооружения тросовой защиты _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ 49

IO. Указания по применению _ _ _ _ _ _ _ _ _ 53

II. Справка и выписка из патентного формуляра _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ 56

I2. Приложение _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ 58

Общая часть

Тросовая защита предназначена для защиты металлических и железобетонных опор, когда на пойме выходят лишь отдельные льдины, сравнительно небольших размеров, т.е. для условий, при которых защита в виде земляных обвалований является нецелесообразной и дорогостоящей.

Конструктивные решения разработаны для всех типов свободностоящих металлических и железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500 кВ.

При проектировании тросовой защиты опор ВЛ от ледохода необходимы следующие исходные гидрологические и геологические данные:

1) наличие заторов и навалов льда;

2) размеры льда и его скорость на пойме;

3) горизонт высоких вод;

4) горизонт высокого ледохода;

5) высота волны;

6) преобладающее направление движения ледохода;

7) средняя скорость потока (ледохода) на вертикали перед опорой;

8) размыв берегов и изменение русла;

9) общий размыв пойменного грунта;

10) условия, влияющие на местный размыв грунта: степень задернованности, структура грунта, наличие подпорных сооружений, водоворотов, наличие местного размыва у существующих на пойме преград водному потоку;

11) местные условия, влияющие на степень ледового воздействия;

12) нормативные характеристики грунта:

γ; W и E или C и φ на глубине до 3-х м, R и B на глубине 3 м;

13) общая характеристика грунта, расстояние до грунтовых вод,

мощность растительного слоя, устойчивость стенок в сверленом котловане ф650 мм, глубиной 3,0м;

I4) Глубина и характеристики торфяного слоя.

Для определения скорости воды можно использовать "Графики для определения максимальной скорости течения воды v, определяемой по глубине затопления поймы h, по уклону водной поверхности j для каждого типа поймы". Графики построены на основании известной формулы Шези $v = \frac{h^{\frac{2}{3}}}{n}\sqrt{h \cdot j}$ и приведены в данной работе, приложение №I.

Тросовая ж защита запроектирована в виде конструкций с вертикальной навеской тросовой сети, а также дана опытная конструкция с наклонной навеской сети.

Каждый тип ледореза запроектирован на уровень ледохода равний I,9м; 2,9м; 3,9м.

Выбор типа ледореза зависит от размеров базы опоры, размеров и скорости льдин, ГВЛ, характеристики грунта и производится в соответствии с указаниями по применению проекта (см.стр.53)

II. Конструктивные решения.

Конструкции тросовой защиты запроектированы следующих типов:

I. С вертикальной навеской тросовой сети:

а) на вертикальные железобетонные надолбы, выполненные из стоек СЦI и закрепленные в грунте при помощи железобетонных пасынков, последние могут быть выполнены из стоек СЦI, СЦ2, имеющих незначительные заводские дефекты;

б) на вертикальные ж.б. надолбы из стоек СЦI, СЦ2, закрепленных в грунте с помощью унифицированных ригелей;

в) на вертикальные надолбы из стоек СЦI, СЦ2 с подкосом из ж.б. стоек.

2. С наклонной навеской тросовой сети на несущие тросы, укрепленные на ж.б. стойках с установкой между ними распорки

(опытная конструкция).

Тросовая защита с вертикальной навеской сети на усиленный пасынками вертикальный надолб.

Вертикальная сеть содержит горизонтальные несущие тросы закрепленные по периметру на усиленных надолбах. Между собой горизонтальные тросы соединены вертикальными тросами с помощью дуговых зажимов или специальным переплетением.

Усиленный надолб представляет собой вертикальную железобетонную трубу, вырезаемую из стойки СЦ. Надолб закрепляется в грунте с помощью двух коротких труб (пасынков), устанавливаемых по обе стороны надолба. Надолб и пасынки устанавливаются в сверленые котлованы с засыпкой пазух гравелисто-песчаной смесью с уплотнением и соединяются между собой швелерной разъемной балкой.

При ударе льдины в вертикальный надолб происходит местное раздробление льда со смятием. Льдина прорезается надолбом на глубину, равную половине его диаметра. Кинетическая энергия льдины полностью расходуется для местного раздробления льда. Надолб пригоден для защиты опор от льдин толщиной до 0,6 м.

При ударе льдины о тросовую сеть происходит остановка последней, при этом нагрузка от усилия в тросе, передаваемая на усиленный надолб, меньше усилия от непосредственного воздействия льдины на надолб.

Тросовая защита с вертикальной сеткой, навешиваемой на вертикальные надолбы с ригелями.

Эта защита отличается от предыдущей, только тем, что надолб закрепляется в грунте с помощью унифицированных ригелей, в остальном конструкции аналогичны. Несущая способность этих надолбов значительно ниже, чем усиленных, они расчитаны на воздействия льдин толщиной до 0,8 м при закреп-

лении их в мелкозернистом песке.

Тросовая защита с вертикальной навеской сети на надолбы с подкосами.

Защита отличается от предыдущих только конструкцией надолба, разработанного на основании имеющихся в эксплуатации конструкций.

Область ее применения определяется в каждом конкретном случае, где не возможна установка защиты на надолбах с насынками и надолбах с ригелями по гуритовым или прочностным условиям их несущей способности.

Защита также рекомендуется к применению в случаях большей кинетической энергии плывущих льдин, но при уровнях ГВЛ не более 0,5 от максимального.

Установка надолбов всех конструкций выполняется в грунте ненарушенной структуры на расстоянии не менее 1,5 м от бровки котлована под фундаменты опор. При этом обязательно должно соблюдаться расстояние от контура защищаемого сооружения до тросовой защиты из условия прогиба тросовой сети во внутрь ограды при ударе льдины в пролете.

Тросовая защита с наклонной сетью (опытная).

Тросовая защита с наклонной сетью представляет собой железобетонную конструкцию состоящую из внутренних и внешних ~~стоек~~ железобетонных стоек. Отметка верха внешних стоек на 1,0 м выше уровня земли. Отметка верха внутренней стойки выше максимального уровня ледохода на 1,6м с учетом высоты волны.

Внутренняя и внешняя стойки между собой соединяются несущими тросами, на которых укреплена тросовая сеть. Между стойками, ниже несущего троса, наклонно устанавливаются металлические жесткие балки, работающие на сжатие.

Железобетонные стойки изготавливаются из унифицированных цилиндрических стоек СЦ со стержневым армированием.

Наклонная тросовая защита запроектирована как наиболее рациональная с точки зрения работы по разрушению льда под действием изгиба.

Лед, действуя на наклонную сетку, испытывает горизонтальную и вертикальную составляющие реакции сети, и ломается у кромки от изгиба. При таком разрушении льда конструкция загружается минимальной нагрузкой.

Наклонные тросовые конструкции предназначены для защиты опор от льдин толщиной до 0,8 м. Конструктивная схема защиты с наклонной тросовой сетью допускает круговую защиту и исключает при этом непосредственное приложение нагрузки к стойке для навески сети.

Нагрузка от льдины, воспринимаемая наклонной сетью, передается несущим тросам, которые работают на растяжение. Растягивающие нагрузки от троса передаются через стойки на жесткие балки, которые работают на сжатие. При этом нагрузка в закреплении стоек незначительная и конструкция может применяться в поймах со слабыми водонасыщенными грунтами, а также при наличии с поверхности грунта небольшого слоя торфа. Закрепление стоек

7313 тм-тз

в грунте при необходимости выполняется с помощью пасынков или ригелей.

Основные расчетные положения

а. Определение ледовых нагрузок.

При тросовой защите с наклонной сеткой кинетическая энергия льдин расходуется на подъем их на наклонную сеть, в результате чего лед ломается у кромки от местного изгиба под собственной тяжестью. Эта защита рассчитывается на нагрузку, вызывающую разрушение льда от изгиба или срежэ при наползании на откос.

"Указания по определению ледовых нагрузок на речные сооружения СН 76-66" построены на известном положении, что давление льда не может быть больше силы, способной разрушить льдину. Согласно СН 76-66 величина нагрузок зависит только от сопротивления льда разрушению (его толщины, прочности и характера деформации).

Размеры и скорость движения льдины, определяющие ее кинетическую энергию, учитываются при ударе в вертикальный надолб или вертикальную сетку, когда энергия льдины должна быть погашена при полной ее остановке. Конструкция тросовой защиты не имеет больших масс, ввиду чего, гашение энергии наплывающей льдины происходит за счет статической и динамической работы конструкции на изгиб, сжатие и растяжение. Поэтому в данном проекте дано ограничение размеров льдин и скорости их движения.

Для надолбов с вертикальной навеской сети размеры льдины и ее скорость ограничиваются величинами, при которых кинетической энергия льдины будет израсходована на работу по врезанию в лед вертикальной трубы надолба на половину своего диаметра.

Сила удара этой льдины и принята за величину, прилагаемую к тросовой сети при расчете ее на растяжение и передачу нагрузки на надолбы.

Эта предпосылка позволила воспользоваться методикой расчета ледорезов на воздействие малых льдин при их остановке.

Как показывает опыт проектирования и эксплуатации линий электропередачи, на поймах рек направление движения потока не бывает постоянным и может отклоняться от направления общего течения реки на значительную величину и даже меняться во времени, поэтому требуется круговая защита опор ВЛ от ледохода.

Необходимо также отметить, что в разработанных конструкциях имеются дополнительные запасы прочности за счет следующих обстоятельств:

а) нормы проектирования ледорезов исходят из сроков службы гидротехнических сооружений значительно превышающих сроки службы опор линий электропередачи;,

б) расчетные нагрузки для ледорезов принимаются из условия повторяемости один раз в 50 лет, а для опор линий электропередачи - один раз в пять или десять лет при напряжении соответственно 35кВ или 110-330кВ;

в) формулы инструкции 1066тм-т1 предназначены для расчета устойчивости железобетонных опор, у которых горизонтальные нагрузки расположены на высоте 20 метров от поверхности грунта. В связи с малой высотой приложения горизонтальной нагрузки на надолбах, несущая способность их по закреплению в грунте, рассчитанная по инструкции, является заниженной.

г)основной ледоход на реках приходится на весенний период, когда имеется определенная толща промерзшего грунта, характеристики которого прочнее характеристик принятых в расчете.

Расчет тросовой защиты при ударе льдины в пролете между надолбами.

Тросовая защита с вертикальнымой навеской сети выполнена двух типов: I тип - однопролетная треугольная в плане с длиной пролетов 7м и квадратная с длиной пролетов 10 м и высотой защиты при каждом из пролетов 2,3 и 4 м.

II тип - двухпролетная и трехпролетная квадратная в плане с длиной пролетов 7 и 10 м и высотой защиты 2,3 и 4 м.

По конструкции надолбов тросовая защита подразделяется на тросовую защиту облегченную (ТЗО)-надолб с ригелями и тросовую защиту с усиленными надолбами (ТЗ)-надолб с пасынками. Надолбы для навески сети ТЗО закрепляются в грунте с помощью ригеля , а ТЗ - с помощью пасынков , скрепленных с надолбом посредством металлической балки, расположенной над поверхностью грунта.

При воздействии плывущей льдины на тросовую сеть в пролете необходимо рассчитать следующее:

1.Усилие , действующее в тросе.

2.Усилие , передаваемое тросом на надолб.

3.Величину прогиба сети во внутрь ограды , под действием давления льдины.

В расчете принято , что на тросовую сеть воздейст-

вует кинетическая энергия льдины, рассчитанная по условиям устойчивости каждого типа недолбов.

Кинетическая энергия плывущей льдины , которая должна перейти в потенциальную энергию троса , определяется по формуле

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{F_л \cdot h_л \cdot \gamma \cdot v^2}{2g}$$

Потенциальная энергия принятого троса имеет следующее выражение $\frac{N^2 \cdot \ell}{2 E \cdot F}$

При условии, что потенциальная энергия принятого троса должна полностью погасить кинетическую энергию льдины будет справедливо равенство $\frac{N^2 \cdot \ell}{2 \cdot E \cdot F} = \frac{mv^2}{2}$

Усилие возникающее в тросе определится по формуле

$$N = \sqrt{\frac{m \cdot v^2 \cdot E \cdot F}{\ell}}$$

Максимальное усилие передаваемое тросом на стойку со стороны воздействия плывущей льдины определится по формуле

$$T = 2N \cdot \cos\left(\frac{90° - \alpha}{2}\right),$$

Для определения прогиба сети во внутрь ограды необходимо определить увеличение длины троса по периметру ограды. Увеличение троса состоит из деформации троса и уменьшения периметра ограды, вызванного отклонением стоек усилием воздействующим от троса на надолб.

Удлинение троса определяется по формуле

$$\Delta \ell = \frac{N \cdot \ell}{E \cdot F},$$

Уменьшение периметра определится из выражения

$$\Delta P = 8 \cdot \Delta l = \frac{8 \cdot f}{\sqrt{2}} = \frac{8 \cdot H \cdot B}{\sqrt{2}}$$

при условии прогиба стойки по диагонали ограды.

Для треугольной в плане ограды ΔP определяется по вышеприведенной форме с введением коэффициента 0.75.

Прогиб сетки во внутрь ограды определяется из выражения

$$h = 0{,}5 \cdot \ell \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

Угол (α) отклонения троса от первоначального положения при условии приложения нагрузки на 0,5 ℓ определится по формуле

$$\cos\alpha = \frac{0.5\,\ell}{0.5(\ell+\Delta\,\chi+\Delta P)} = \frac{\ell}{\ell+\frac{1'\chi}{EF}+\frac{8\cdot H\cdot B}{\sqrt{2}}};$$

где – m – масса плывущей льдины (т)

v – скорость движения льдины (м/сек^2)

N – общее разрывное усилие по тросу (т)

F – площадь сечения троса (м2)

E – модуль продольной упругости троса (т/м2)

ℓ – длина пролета ограды (м)

χ – периметр троса ограды (м)

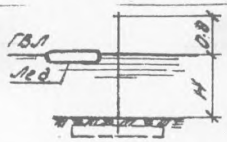
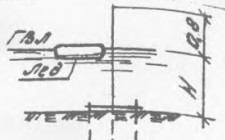
f – прогиб верхушки надолба (м)

H – высота тросовой защиты (м)

β – угол поворота стойки в грунте (рад.)

Для определения расчетных величин по типам тросовой защиты составлена таблица исходных данных и расчета (таблица № 6)

Область применения конструкции тросовой защиты опор от ледохода

Тип надолба	С ригелем						С пасынками					
Схема надолба												
Характеристика грунта												
γ т/м³	$C^н$ т/м²	$\varphi^н$ градусы	H м	$h_л$ м	$F_л \cdot \vartheta^2$ м⁴/сек²	№ чер.	H м	$h_л$ м	$F_л \cdot \vartheta^2$ м⁴/сек²	№ чер.		
I,8	0,2	32	до I,9	0,3	2I	73I3	до I,9	0,6	30	73I3		
I,6	I,9	20										
I,5	I,I	I9		-	-			0,6	I9			
I,45	0,8	I8		-	-			0,5	2I			
I,8	0,2	32	от 2,0 до 2,9	0,25	22	73I3	от 2,0 до 2,9	0,6	I9	73I3		
I,6	I,9	20							20			
I,5	I,I	I9		-	-			0,45	35			
I,45	0,8	I8		-	-			0,4	43			
I,8	0,2	32	от 3,0 до 3,9	0,2	22	73I3	от 3,0 до 3,9	0,45	23	73I3		
I,6	I,9	20							24			
I,5	I,I	I9		-	-			0,35	22			
I,45	0,8	I8		-	-			-	-			

Примечание: Указанные для ориентации произведения $F_л \cdot \vartheta^2$ соответствуют толщинам льда $h_л$, указанным в таблице. В таблицах №№2÷5 указаны значения допустимых льдин в зависимости от заданной толщины и скорости льда (при этих же характеристиках грунта)

Значения m и m_c

γ	$C^н$	$\varphi^н$	m	m_c	γ	$C^н$	$\varphi^н$	m	m_c
I,8	0,2	32	5,86	0,72	I,5	I,I	I9	2,95	3,08
I,6	I,9	20	3,26	5,43	I,45	0,8	I8	2,75	2,2

Таблица № 2

Допустимые площади льдин для усиленных надолбов $H = 2м$

Характ. грунта	Толщ. льдин	Допустимые площади льдин в м2 при скоростях м/сек												
		0,3	0,4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	I.0	I.I	I.2	I.3	I.4	I.5
Мелкозернистые пески $\varphi^н = 32^0$	0.2	2980	I670	I070	740	550	4I0	330	270	220	I80	I60	I35	I20
	0.3	I330	750	480	330	240	I85	I45	I20	I00	80	70	60	50
	0.4	760	420	270	I90	I35	I05	80	65	55	45	40	35	30
	0.5	490	270	I70	I20	85	65	55	45	35	30	25	20	20
	0.6	340	I90	I20	85	60	45	35	30	25	20	20	I5	I5
$\varphi^н = 20^0$; $C^н = 1,8$ т/м2	0.2	3I00	I750	II20	780	570	440	345	280	230	I95	I65	I40	I25
	0.3	I400	790	500	350	255	I95	I55	I25	I00	85	75	65	55
	0.4	790	440	280	I95	I45	II0	85	70	60	50	40	35	30
	0.5	5I0	290	I80	I25	90	70	55	45	35	30	25	20	20
	0.6	360	200	I30	90	65	50	40	30	25	20	20	I5	I5
Пластичные суглинки $\varphi^н = 19^0$; $C^н = I.I$ т/м2	0.2	I790	I000	640	450	330	250	200	I60	I30	II0	95	80	70
	0.3	800	450	290	200	I45	II0	90	70	60	50	40	35	30
	0.4	450	250	I65	II5	85	65	50	40	35	30	25	20	20
	0.5	300	I65	I05	75	55	40	35	25	20	20	I5	I5	I0
	0.6	205	II5	75	50	40	30	25	20	I5	I0	I0	I0	I0
$\varphi^н = 18^0$, $C^н = 0,8$ т/м2	0.2	I070	600	385	265	I95	I50	I20	95	80	65	55	50	40
	0.3	475	270	I70	I20	90	65	55	40	35	30	25	20	20
	0.4	270	I50	I00	70	50	40	30	25	20	I5	I5	I0	I0
	0.5	I75	I00	65	45	30	25	20	I5	I5	I0	I0	8	7
	0.6	I25	70	45	30	25	20	I5	I0	9	8	6	5	5

Таблица № 3

Допустимые площади льдин для усиленных надолобов H = 3.0 м

Характер грунта	Толщ. льдин м	Допустимые площади льдин в м2 при скоростях v м/сек												
		0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	I.0	I.I	I.2	I.3	I.4	I.5
Мелкозернистые пески $\varphi^н = 32^0$	0.2	I830	I030	660	460	330	260	200	I60	I35	II5	95	85	75
	0.3	860	490	3I0	2I5	I60	I20	95	75	60	55	45	40	35
	0.4	500	280	I80	I25	90	70	55	45	35	30	25	20	20
	0.5	330	I85	I20	80	60	45	35	30	25	20	I5	I5	I0
	0.6	235	I30	85	60	40	30	25	20	I5	I5	I0	I0	I0
Пылеватые суглинки $\varphi^н = 20^0$; $C^н = 1,1$ т/м2 $\varphi^н = 20^0$; $C^н = 1,9$ т/м2	0.2	I850	I040	670	465	340	260	200	I70	I40	II5	I00	85	75
	0.3	850	475	300	2I0	I55	I20	95	75	60	50	45	40	35
	0.4	490	270	I70	I20	90	70	55	45	35	30	25	20	20
	0.5	320	I80	II5	80	60	45	35	30	25	20	I5	I5	I0
	0.6	230	I30	80	55	40	30	25	20	I5	I5	I0	I0	I0
Пластичные суглинки $\varphi^н = I9^0$; $C^н = 1,1$ т/м2 $\varphi^н = I8^0$; $C^н = 0,8$т/м2	0.2	II00	620	400	275	200	I55	I20	I00	80	70	60	50	45
	0.3	500	280	I80	I25	90	70	55	45	35	30	25	25	20
	0.4	290	I60	I00	70	55	40	30	25	20	20	I5	I5	I0
	0.5	I90	I05	70	45	35	25	20	I5	I5	I0	I0	8	7
	0.6	I35	75	50	35	25	20	I5	I0	I0	8	7	6	5
	0.2	670	380	240	I70	I25	95	75	60	50	40	35	30	25
	0.3	305	I70	II0	75	55	40	35	25	20	I5	I5	I0	I0
	0.4	I75	I00	65	45	30	25	20	I5	I5	I5	I0	8	7
	0.5	II5	65	40	30	20	I5	I5	I0	9	7	6	5	5
	0.6	85	50	30	20	I5	I0	I0	7	6	5	5	4	4

Таблица № 4

Допустимые площади льдин для усиленных надолбов H = 40 м.

Характер грунта	Толщина льда (м)	Допустимые площади льдин в м2 при скоростях v м/сек.												
		!0.3	!0.4	!0.5	!0.6	!0.7	!0.8	!0.9	!I.0	!I.I	!I.2	!I.3	!I.4	!I.5
Мелкозернистые пески, φ= 32°	0.2	I370	770	490	340	250	I90	I50	I20	I00	85	70	60	55
	0.3	640	360	230	I6Q	I20	90	70	55	50	40	35	30	25
	0.4	380	2I0	I35	95	70	55	40	35	30	25	20	I5	I5
	0.5	255	I45	90	65	45	35	30	20	20	I5	I5	I0	I0
	0.5	I85	I05	70	45	35	25	20	I5	I5	I0	I0	8	7
Пластичные суглинки φ''=I9°; C''=I,I кг/см2 φ''=20°; C''= I.9 кг/см2	0.2	I570	880	560	390	290	220	I75	I40	II5	I00	85	70	60
	0.3	600	335	2I5	I50	II0	85	65	55	45	35	30	25	25
	0.4	355	200	I30	90	65	50	40	30	25	20	20	I5	I5
	0.5	240	I35	85	60	45	35	25	20	I5	I5	I0	I0	I0
	0.6	I75	I00	65	45	30	25	20	I5	I5	I0	9	8	7
	0.2	750	420	270	I85	I40	I05	85	65	55	45	40	35	30
	0.3	350	200	I25	90	65	50	40	30	25	20	20	I5	I5
	0.4	2I0	I20	75	50	40	30	25	20	I5	I5	I0	I0	8
	0.5	I40	80	50	35	25	20	I5	I0	I0	9	7	6	5
	0.6	I00	60	35	25	20	I5	I0	I0	8	6	5	5	4

Таблица № 5

7313 ТН-13

Допустимые площади льдин для надолбов, закрепленных ригелями.

Нормативные характеристики грунта м.з. песок $\varphi^н = 32^0$; $C^н = 0{,}2$ т/м2

Высота надолба	$H_1 = H + 0.3$, м	$Q_л$, т	Толщина льда $h_л$, м	$\frac{0{,}0232 H_1^3 / h_л + 2{,}7}{97 h_л^2} Q_л^2 \cdot F \cdot b^2$	Допустимые площади льдин м2 при скоростях v м/сек												
					0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	I.0	I.I	I.2	I.3	I.4	I.5
2,2	2,5	9	0,33	$\frac{0{,}0232 \times 2{,}5^3 \times 0{,}33 + 2{,}7}{97 \times 0{,}33^2} \times 9^2 =$ = 2I,4	240	I35	85	60	45	35	25	20	20	I5	I0	I0	I0
			0,2	$\frac{0{,}0232 \times 2{,}5^3 \times 0{,}2 + 2{,}7}{97 \times 0{,}2^2} \times 9^2 =$ = 57,6	640	360	230	I60	I20	90	70	60	50	40	30	30	25
3,2	3,5	7,I	0,26	$\frac{0{,}0232 \times 3{,}5^3 \times 0{,}26 + 2{,}7}{97 \times 0{,}26^2} \times 7{,}I^2 =$ = 22,6	250	I40	90	65	50	35	30	20	20	I5	I0	I0	I0
			0,2	$\frac{0{,}0232 \times 3{,}5^3 \times 0{,}2 + 2{,}7}{97 \times 0{,}2^2} \times 7{,}I^2 =$ = 37,7	420	235	I50	I05	75	60	45	40	30	25	20	20	20
4,2	4,5	5,9	0,22	$\frac{0{,}0232 \times 4.5^3 \times 0{,}22 + 2{,}7}{97 \times 0{,}22^2} \times 5{,}9^2 =$ = 22,6	250	I40	90	65	50	35	30	20	20	I5	I0	I0	I0

Программа расчета тросовой сети с вертикальной навеской на ж.б. надолбы Таблица № 6.

Типы тросовой защиты	Исходные данные $E_n \cdot J_n^2 \cdot m_1$	h_n	γ	$2q$	$2EF$	Z	N	H	β	ℓ	Расчет ①·②·③/④	⑦²·⑥/⑤	√(②·⑤/⑥)	⑬·⑥/0.5·⑤	⑧·⑨/√2	⑩/⑩+⑭+⑮	опр. по граф. ⑯	tgα опр.	0.5·⑩·tgα	2·⑬·cos(90°−α/2)	⑳·⑧/K·20
	м⁴/сек²	м	т/м³	м/сек²	т	N	т	м	рад	м	$\frac{m \cdot v^2}{2}$	$\frac{W^2 \cdot \omega^2}{2EF}$	$\sqrt{\frac{m \cdot v^2 \cdot EF}{Z}}$	$\frac{N \cdot Z}{EF}$	$\frac{B \cdot H \cdot B}{\sqrt{2}}$	$\frac{\ell}{\ell + \Delta\ell + \rho}$	α	tgα	$0.5 \cdot \ell \cdot tg\alpha$	$2N\cos\alpha\frac{90°-\alpha}{2}$	Q^H
0	I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I
T3-I0-2	30.I,I	0,6	0,9	I9,6	I447,8	40.0.9	6.07	2	0.0I	I0	0,909	0,9I6	6.046	0.30I	0.II3	0.960	I6°I2	0,2905	I,4525	9,670	0,528
T3-7-3	20.I,I	0,6				2I.0.9		3		7	0,606	0,48I	6.8I3	0.I78	0.I27	0.958	I6°36	0,298I	I,0434	I0,925	0,895
T3-I0-3	20.I,I	0.6				40.0.9		3		I0	0,606	0,9I6	4,937	0.246	0.I70	0.960	I6°I2	0,2905	I,4525	7,896	0,647
T3-7-4	24.I,I	0,45				2I.0.9		4		7	0,546	0,48I	6,467	0.I69	0.I70	0.954	I7°24	0,3I34	I,097	I0.4235	I.I39
T3-I0-4	24.I.I	0,45				40.0.9		4		I0	0,546	0,9I6	4,686	0.233	0.226	0.956	I7°00	0,3057	I,5285	7,5342	0,823
T3-I4-2	34.I.I	0,6				56.0.9		2		7	I,030	I,283	5,439	0.379	0.II3	0.934	20°54	0,38I9	I,3367	8,959	0.490
T3-20-2	34.I.I	0.6				80.0.9		2		I0	I,030	I,832	4,55I	0.453	0.II3	0.946	I8°54	0,3424	I,7I20	7,405	0,405
T3-30-2	30.I.I	0,6				I20.0.9	6.07	2		I0	0,909	2,748	3,49I	0.52I	0.II3	0.940	20°00	0,3640	I,820	5,7I97	0,3I3
T3-I4-3	20.I.I	0,6				56.0.9		3		7	0,606	I,283	4,I72	0.290	0.I70	0.938	20°I8	0,3699	I,2947	6,847	0,56I
T3-20-3	20.I.I	0.6				80.0.9		3		I0	0,606	I,832	3,49I	0.347	0.I70	0.95I	I8°00	0,3249	I,6245	5,6484	0,483
T3-30-3	20.I.I	0.6				I20.0.9		3		I0	0,606	2,748	2.850	0.425	0.I70	0.944	I9°I8	0,3502	I,75I0	4,649	0,36I
T3-I4-4	24. I,I	0,45				56.0.9		4		7	0,546	I,283	3.960	0.276	0.226	0.933	2I°06	0,3859	I,3507	6,6308	0,7I4
T3-20-4	24. I,I	0,45				80.0.9		4		I0	0,546	I,832	3.3I3	0.330	0.226	0.947	I8°42	0,3385	I,6925	5,386	0,589
T3-30-4	24. I,I	0,45				I20.0.9		4		I0	0,546	2,748	2.705	0.404	0.226	0.94I	I9°48	0,360	I,800	4,4259	0,484
T30-7-2	2I. I.I	0,3				2I.0.9		2		7	0,3I8	0,48I	4,936	0,I29	0.085	0.970	I4°00	0,2493	0,8726	7,779I	0,425
T30-I0-2	2I. I.I	0,3				40.0.9		2		I0	0,3I8	0,9I6	3,576	0.I78	0.II3	0.972	I3°36	0,24I9	I,2I0	5,6207	0,307
T30-7-3	22. I,I	0,25				2I.0.9		3		7	0,278	0,48I	4,6I5	0.I20	0.I27	0.966	I4°54	0,266I	0,93I4	7,3I8	0,600
T30-I0-3	22. I,I	0,25				40.0.9		3		I0	0,278	0,9I6	3.344	0.I66	0.I70	0.967	I4°48	0,2642	I,32I	5,299	0,434
T30-7-4	22. I,I	0,2				2I.0.9		4		7	0,222	0,48I	4.I24	0.I08	0.I70	0.962	I5°48	0,2830	0,9905	6,5786	0,7I9
T30-I0-4	22. I,I	0,2				40.0.9		4		I0	0,222	0,9I6	2.988	0.I49	0.226	0.964	I5°24	0,2754	I,377	4,754	0,520

73/3 TM - T3

	0	! I	! 2	! 3	! 4	! 5	! 6	! 7	! 8	! 9	! I0	! II	! I2	! I3	! I4	! I5	! I6	! I7	! I8	! I9	! 20	! 2I
T30-I4-2		2I·	I,I	0,3			56.0.9		2		7	0,3I8	I,282	3,922	0,2I0	0,II3	0,956	I7°06	0,3076	I,077	4,862	0,266
T30-20-2		2I·	I,I	0,3			80·0.9		2		I0	0,3I8	I,832	2,529	0,252	0,II3	0,965	I5°I2	0,27I7	I,359	4,0I8I	0,220
T30-30-2		2I·	I,I	0,3			I20·0.9		2		*I0*	0,3I8	2,748	2,065	0,308	0,II3	0,960	I6°I8	0,2924	I,462	3,305	0,I8I
T30-I4-3		2I·	I,I	0,25			56 · 0.9		3		7	0,278	I,282	2,826	0,I97	0,I70	0,950	I8°I2	0,3288	I,I5I	4,578	0,375
T30-20-3		22·	I,I	0,25			80 . 0.9		3		I0	0,278	I,832	2,364	0,235	0,I70	0,96I	I6°06	0,2886	I,443	3,779	0,3I0
T30-30-3		22·	I,I	0,25			I20. 0.9		3		*I0*	0,278	2,748	I,930	0,288	0,I70	0,956	I7°06	0,3076	I,538	3,I05	0,255
T30-I4-4		22·	I,I	0,2			56· 0.9		4		7	0,222	I,282	2,525	0,I76	0,226	0,946	I8°54	0,3424	I,I98	4,I09	0,449
T30-20-4		22·	I,I	0,2			80 · 0.9		4		I0	0,222	I,832	2,II3	0,2I0	0,226	0,958	I6°42	0,3	I,5	3,39I	0,37I
T30-30-4		22·	I,I	0,2			I20 · 0.9		4		*I0*	0,222	2,748	I,725	0,257	0,226	0,954	I7°30	0,3I53	I,577	2,782	0,304

Устойчивость надолбов.

Расчет надолбов на опрокидывание производится по методу разрушающих нагрузок в соответствии с "Инструкцией по расчету закреплений в грунте свободностоящих железобетонных опор" СЗО Энергосетьпроект , №I066тм-тI.Определение предельной горизонтальной нагрузки на пасынки производится по формулам безригельного закрепления стволов железобетонных опор,а на надолбы по формулам для закрепления ствола опоры с ригелем,расположенным выше уровня грунта.Ригелем служит балка,опирающаяся на пасынки.

Высота надолбов принимается на 0,8 м выше ГВЛ.Точка приложения ледовой нагрузки на надолбы принимается на 0,4 м ниже ГВЛ,в соответствии с ТУ и нормами проектирования искусственных сооружений на городских путях сообщения.

Коэффициент запаса на опрокидывание принят равным I,5.

Расчет закрепления надолбов с ригелями и пасынками в грунте по устойчивости,размеров и скорости льда,металлической балки надолба выполнен в типовом проекте 3.407-44 "Защита фундаментов опор на пойменных участках ВЛ 35-500кВ от ледовых и волновых воздействий" том.6.Результаты этих расчетов полностью приняты в данном проекте при воздействии льдины непосредственно на надолбы.

При воздействии льдины на тросовую сеть необходимо определять угол (β) поворота закрепления за счет деформаций грунта от нагрузки,приложенной тросом к надолбу.

Расчет оснований закреплений по деформациям производится по формуле $\beta \leq \beta^{N}$, где β^{N} -нормативная величина предельного угла поворота закрепления.

При расчете прогиба тросовой сети во внутрь ограды принято $\beta^{н}$=0,01 рад.Это условие соблюдается для всех грунтов тросовой защиты с навеской вертикальной сети на надолбы,усиленные пасынками.

Для тросовой защиты типа ТЗО требуется проверка определения угла поворота надолба с ригелем в грунте по отдельным видам грунтов в соответствии с таблицей IO "Инструкции по расчету закреплений в грунте свободностоящих железобетонных опор" инв.№1066тм.

Определяется угол поворота от нормативной горизонтальной силы приведенной к высоте H =20м.

$$\beta_q = \beta \cdot Q^{н} \leq 0.01$$

$Q^{н}$ - нормативная горизонтальная сила для указанных типов тросовой защиты принимается по графе 2I "Программы расчета тросовой сети с вертикальной навеской на ж.б. надолбы" (см. таблица №6 лист №2I).

Расчет прочности надолбов с пасынками.

Расчет железобетонных труб надолбов с пасынками сводится к сопоставлению изгибающего момента,действующего на надолб от расчетных нагрузок с несущей способностью на изгиб железобетонных стоек типа СЦ,рассчитанных по предельным состояниям.В соответствии с Указаниями СН- 76-66 в расчетных формулах определения ледовых нагрузок учитывается коэффициент перегрузки ,принятый равным к=I,I.

Определение участка стойки СЦI,из которого могут быть вырезаны надолбы.

Таблица 7

Высота надолба $H_м$	Предельная горизонтальная нагрузка $Q_п$, т	Максимальный изгибающий момент от расчетной нагрузки $M=\frac{Q_п}{1,5}(H-1)K_{тм}$	Несущая способность по прочности M, тм	Отметка начала участка стойки, м	Отметки конца участка стойки, м	Примечание
2,0	20,6	$\frac{20,6}{1,5}$ .I,0.I,I= = I5,I	27,6	I0,4	I8,4	
3,0	I5,5	$\frac{I5,5}{I,5}$.2,0.I,I= = 22,8	27,6	I0,4	I8,4	
4,0	I2,6	$\frac{I2,6}{I,5}$. 3,0.I,I= = 27,7	27,6	I0,4	I8,4	

Предельная горизонтальная нагрузка $Q_п$ принята из расчета прочности надолбов с пасынками по типовому проекту 3.407-44 инв. № 338Iтм-т3 лист 36.

Расчет участка стойки СЦ I между отметками I0,4+I8,4 м принят по работе "Унифицированные железобетонные нормальные опоры ВЛ110-330кВ" № 407-4-20, том 7, расчет анкерно-угловых опор ВЛ 110кВ лист 3I (Расчет стойки СЦ-I на изгиб).

Поперечная нагрузка, допустимая на этом участке стойки СЦ определяется по формуле $Q=\sqrt{\frac{F_{c,a}\cdot 49,6\cdot R_{ax}}{100}}$;

$F_{c,a}=f_x\cdot n$ =0,I256.20= 2,5I2 см2 - площадь поперечного сечения однозаходной спирали на один метр длины участка

Q_0' = 658000 кгсм;

R_{ax} = I700 кг/см2;

$$Q = \sqrt{\frac{25,12.4 \cdot 658000.1700}{100}} = 2.10^2\sqrt{2,512.65,8.17} =$$

$$= 2.10^2.53 = 10600 \text{ кг} = 10,6 \text{ т}$$

В качестве пасынков для надолба могут применяться отрезки стоек СЦ-I, вырезанные на любом участке, а также стойки, имеющие производственные дефекты.

Изгибающие моменты, действующие на пасынки незначительны, т.к. перерезывающая сила на них в два раза меньше перерезывающей силы на надолб. Кроме того, приложена сила Q к пасынкам непосредственно над поверхностью грунта.

Расчет прочности надолбов с ригелями.

Предельная горизонтальная нагрузка на надолбы с ригелями принята по типовому проекту 3.407-44 инв № 3331тм-т3 лист 21.

Определение участка стойки СЦ-I, из которого могут быть вырезаны надолбы.

Таблица 8

Высота надолба H, м	Предельная горизонтальная нагрузка $Q_п$, т	Максимальный изгибающий момент от расчетной нагрузки $M = \frac{Q_п}{1,5}(H-1)\cdot K$, тм	Несущая способность участка стойки по прочности, тм	Отметка начала участка стойки, м	Отметка конца участка стойки, м	Примечание
2,0	9,0	$\frac{9,0}{1,5} \cdot 1.0.1,1 = 6,6$	18,4	10,4	18,4	
3,0	7,1	$\frac{7,1}{1,5} \cdot 2,0.1,1 = 10,4$	18,4	0,0	22,0	
4,0	5,9	$\frac{5,9}{1,5} \cdot 3,0.1,1 = 11,8$	18,4	0,0	22,0	

Расчет на изгиб участков стойки СЦ-I на отметках 0,0 м ÷ 22,0м.

Изгибающий момент определяется по формуле

$$M = \frac{1}{\pi}\left[R_U \cdot F_\delta \cdot z + (R_H + G_c') \cdot F_H \cdot z_H + (R_a + R_{ac}) \cdot F_a \cdot z_a\right] \cdot \sin \pi \alpha_c$$

где $\alpha_K = \dfrac{R_H \cdot F_H + R_a \cdot F_a}{(R_H + G_c') \cdot F_H + (R_a + R_{ac}) \cdot F_a + R_U \cdot F_\delta}$;

$$\alpha_K = \frac{5100\ (13.57+2,26)}{(5100-1150)13,57+(5100+3600)\cdot 2,26+917.290} =$$

$$= \frac{80733,0}{33913,5} = 0,238 < 0,5;\ \pi \alpha_K = 180^0 \cdot 0,238 = 42^0 48'$$

$$M_p = \left[290 \cdot 917 \cdot 25,0 + (5100-1150)\ 13,57 \cdot 25,6 + (5100+3600)\right.$$

$$\left. 2,26 \cdot 25,6 \cdot \right] \cdot \frac{0,6794}{3,14} = (6600000+1370000+$$

$$+504000) \cdot 0,2178 = 18,4\ тм$$

Расчет участков стойки СЦ-I на ~~конечную~~ *полную* силу.

Шаг спирали на этих участках стойки 80мм;

$$F_c = f_x \cdot n = 0,1256см2 \cdot \frac{1000}{80} = 1,57\ см2$$

$$Q = \sqrt{\frac{1,57 \cdot 658000 \cdot 1700}{100}} = 2 \cdot 10^2 \cdot \sqrt{1,57 \cdot 65,8 \cdot 17} =$$

$$= 2 \cdot 10^2 \cdot 42 = 8400\ кг = 8,4\ т$$

Входящие в расчет формулы и исходные данные приняты по работе "Унифицированные железобетонные нормальные опоры ВЛ 110-330кВ" № 407-4-20, том 7, расчет анкерно-угловых опор ВЛ 110кВ листы 14+32.

Расчет сравнительной экономической эффективности внедрения тросовой конструкции защиты пойменных металлических опор ВЛ.

I. Краткая характеристика и эталон сравнения.

Предлагается принять для защиты пойменных опор ВЛ от ледохода конструкцию тросовой защиты следующих типов:

I тип. Тросовая защита (ТЗО) с легкими надолбами.

II тип. Тросовая защита (ТЗ) с тяжелыми надолбами.

III тип. Тросовая защита (ТЗН) с наклонной сеткой, закрепленной на сваях (опытная).

В качестве эталона принята защита пойменных опор от ледохода посредством насыпных банкеток с укреплением откосов, соответственно следующих типов:

I тип. Банкетка (Б) с каменным мощением поверхности откосов,

II тип. Банкетка (Б) с покрытием поверхности откосов ж.б. плитами.

III тип. Банкетка (Б) с покрытием поверхности откосов ж.б. плитами и шунтовым ограждением в торфу, глубиной до 2,0м.

Высота защиты тросовой сеткой и банкетками принята равной 2,5 м, под металлические опоры.

II. Расчет приведенных затрат.

Приведенные затраты по сравниваемым вариантам определяются в соответствии с п.п. 2.10 и 3.1 инструкции по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительстве СН423-71

$$П_i = C_i + E_н \cdot K_i + E_н \cdot K_i',$$

где C_i – себестоимость строительно-монтажных работ по сравниваемым вариантам.

K_i – капитальные вложения в основные производственные фонды строительной организации по сравниваемым вариантам.

K_i' – сопряженные капитальные вложения в производство строительных материалов и конструкций по сравниваемым вариантам.

$E_н$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

а/ по первому типу защиты.

$П_{тзо}$ = 2546,05 + 0,12 . 262,77 + 0,12 · 994,35 =2696,90 руб.

Пб = 7038,96 + 0,12· 747,45 = 7128,65 руб.

N_I = $П_б$ – $П_{тзо}$ = 4431,75 руб.

б/ по второму типу защиты

$П_{тз}$ = 4169,19 + 0,12·235,27+0,12·1741,68 = 4406,42 руб.

$П_б$ = 18990,88 + 0,12· 1050,06 + 0,12 · 8760,00=20168,09 руб.

N_{II} = $П_б$ – $П_{тз}$ =15761,67 руб.

в/ по третьему типу защиты

$П_{тзн}$ = 5065,32 + 0,12 · 472,75 + 0,12 · 2871,94=5466,68 руб.

$П_б$ = 25617 + 0,12· 4186,88 + 0,12· 876,00 = 27170,70 руб.

N_{III} = $П_б$ – $П_{тзн}$ = 21704,02 руб.

г/ Экономическая эффективность тросовой защиты по типу Ш в сравнении с защитой банкеткой по типу П

$$N = П_б^{5/} - П_{тз} = 20168{,}09 - 5466{,}68 = 14701{,}41 \text{ руб.}$$

Исходные данные для расчета на I (одну) конструкцию защиты по типам.

Показатели	Ед. изм.	I		II		III		Обоснование
		ТЗО с легкими надолбами	Банкетка с каменным мощением	Т.З. с тяжелыми надолбами	Б. с покрытием ж.б. плитами	ТЗН на сваях с наклонной сеткой	Б. с покрытием ж.б. плитами со шпунтовым огражд.	
I	2	3	4	5	6	7	8	9
Продолжительность работ по устройству конструкции защиты	ч/дн.	34,4	4I3,5I	40,I9	242,48	62,48	880,79	
Себестоимость строительно-монтажных работ	руб.	2546,05	7038,96	4I69,I9	I8990,88	5065,32	256I7,07	
Капитальные вложения *) в основные производственные фонды строительной организации	руб.	262,77	747,45	235,27	I050,06	472,75	4I86,88	
в производство строительных материалов	руб.	994,35	-	I74I,68	8760,00	287I,94	8760,00	

*) Оборотные средства принимаются одинаковыми в сравниваемых вариантах.

Расчет себестоимости строительно-монтажных работ по устройству защиты от ледохода I (одной) опоры по вариантам

Приложение I

№ п/п	Показатели	I		II		III		Обоснование
		ТЗО с легкими надолбами	Б. с каменным мощением	Т.З с тяжелыми надолбами	Б. с покрытием ж.б. плитами	ТЗН на сваях с наклонной сеткой	Б. с покрытием ж.б. плитами со шпунтовым ограждением	
I		2	3	4	5	6	7	8
I.	Прямые затраты	2476,35	63I4,I3	3992,32	I7923,43	4849,56	2365I,5	п.2+п3+П4
2.	в том числе: материалы	2206,88	4447,22	37I5,54	I6357,I2	4I30,54	I9I36,85	Приложение 2
3.	Основная зарплата	I04,06	III8,9I	II9,08	660,43	II8,46	I685,4I	Приложение 3
4.	Эксплуатация машин	I65,4I	748,00	I57,70	905,88	600,56	2829,25	Приложение п
	Накладные расходы зависящие от:							Приложение п.I. Инструкция СН 423-7
5.	Основной зарплаты	I5,609	I67,837	I7.862	99,065	I7769	252,8I	п.3х0,I5

7313 тм-т3

- 31 -2

I	2	3	4	5	6	7	8
6. трудоёмкости работ	20,84	248,II	24,II	I54,49	37,49	528,47	0,6руб.х (ч/дн
7. продолжительности работ	25,70	308,88	I34,90	8I3,89	I60,50	II84,28	
Итого себестоимость	2546,05	7038,96	4I69,I9	I8990,88	5065,32	256I7,07	

I4,5% – накладные расходы для строительства ВЛ.

Расчет стоимости материалов и конструкций на I (одну) конструкцию защиты.

Приложение 2

Материалы и конструкции	Един. изм.	Планово расчетн. цена за ед. в руб.	I. Т.30 кими ~~кол~~ кол.	I. с легнадолб. ~~стоим~~ стоим	I. Б. с камен. мощением кол.	I. Б. с камен. мощением стоим.	II. Т.3. с тяжелыми надолб. кол.	II. Т.3. с тяжелыми надолб. стоим	II. Б. с ж/бет. плитами кол.	II. Б. с ж/бет. плитами стоим	III. Т.3.Н ~~на сваях~~ наклонная кол.	III. Т.3.Н ~~на сваях~~ наклонная стоим.	III. Б.с ж/б плитами и шпунт. огр. кол.	III. Б.с ж/б плитами и шпунт. огр. стоим.	Обоснование
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6
I. Металлоконструкции к ж.б. опорам	т	345,00	I,2	4I4	-	-	2,63	907,35	-	-	I,6	552	-	-	Ц.I, ч.П п. 427
2. Трос	п.м.	0,I3	500	65	-	-	500	65	-	-	500	65	-	-	Ц.I, ч.У п.63
3. Детали крепления ригелей	т	6I5,00	0,I04	63,96	-	-	0,039	23.985	-	-	-	-	-	-	Ц.I, ч.I, п.77
4. Стойки ж.б. СЦ I	м3	2I5,00	5,I2	II00,8	-	-	8,82	I896,3	-	-	-	-	-	-	Пр-нт 06-08
5. Сваи ж.б. С-35-0-8	"	I29,00	-	-	-	-	-	-	-	-	I5,84	2043,36	-	-	Дополн. I к ЭСП

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6
6. Свая ж.б. С-35-0-I0	м3	II7,00	-	-	-	-	-	-	-	-	9,84	II5I,28	-	-	-"-
7. Ригели ж.б. АР-5	"	I35,00	I,6	2I6	-	-	I,6	2I6	-	-	-	-	-	-	ЭСЦ п.67
8. Сетевая арматура	т	600,00	0,20	I20	-	-	0,29	I74	-	-	0,30	I80	-	-	Прик. I46 МЭ
9. Заглушки ж.б.	м3	97,00	I,6	I55,2	-	-	3,6	349,2	-	-	-	-	-	-	-
I0. Смазка каната	I000 п.м.	86,00	0,500	43,000	-	-	0,500	43,000	-	-	0,800	68,800	-	-	ДУ 23/I ЭСЦ
II. Щебень	м3	I0,00	-	-	II0	II00	-	-	II0	II00	-	-	II0	II00	Каталог ЕР, кн.У стр.249
I2. Гравий	"	8,00	-	-	73	584	-	-	73	584	-	-	73	584	-"-
I3. Песчано-гравийная смесь	"	2,60	8,0	20,8	-	-	9,0	23,4	-	-	-	-	-	-	
I4. Глина	"	I,74	I,6	2,784	-	-	3,6	6,264	-	-	-	-	-	-	

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I5. Битумная мастика	м2	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-	300	66	-	-	II.I, ч.I п.68
I6. Лак № I77	т	3,73	I,43	5,334	-	-	2,96	II,04	-	-	I,I0	4,I0	-	-	35-I49
I7. Камень для рис-бермы	м3	II,40	-	-	60	684	-	-	60	684	-	-	60	684	Каталог кн.У
I8. Каменное мощение	м2	2,86	-	-	727	2079,22	-	-	-	-	-	-	-	-	каталог кн.I I-833
I9. Железобетонные плиты II	м2	II2,00	-	-	-	-	-	-	I20	I3440	-	-	I20	I3440	ЭСЦ.п.5I
20. Сплошная одерновка	I00 м2	85,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I,75	I4,93	Каталог кн.I I-8I3

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6
2I. Шпунтовое ограждение	$м^2$	5,76											480	2764,8	Ката-лог
22. Цементный раствор	М3	I4,30	-	-	-	-	-	-	38,4	549,I2	-	-	38,4	549,I2	кн.I. п.I.-7II
Итого:			2206,88		4447,22		37I5,54			I6357,I2		4I30,54		I9I36,35	

Расчет труда и заработной платы на I конструкцию защиты

Приложение 3

№№ пп	Наименование работ	Ед. изм. м/см	ч/дн. Основ. зарпл. руб.	I Т.З.О с легкими надолбами		I Б.с каменным мощением		I Т.З. тяжелыми надолбами		II Б.с покрытием ж-б плитами		III Т.З.Н с наклонной сеткой		III Б.с ж.б. плитами и шунтовым огражд.		Обоснование
				ч/дн	основн. з/пл.	ч/дн	основн. з/пл. руб.	ч/дн	Основн. з/пл. руб.	ч/дн	Основн. з/пл. руб.	ч/дн	Основн. з/пл руб.	ч/дн.	Основн. з/пл. руб.	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7
	I. Земляные работы и фундаменты															
I.	Образование цилиндрических котлованов	шт.	0,082 / 0,24	0,656	I,92	-	-	I,476	4,32	-	-	-	-	-	-	ЕНи Р65 23-3-2 пI-б
2.	Устройство лидерных скважин на болоте	шт	0,082 / 0,24	-	-	-	-	-	-	-	-	2,624	7,68	-	-	-"-
3.	Устройство глиняной отмостки	м3	I,07 / 2,68	I,7I2	4.288	-	-	3.852	9.648	-	-	-	-	-	-	СНиП т. 2I-6-з, I3-32
4.	Обмазка ж.б. стоек битумом	I00 м2	5-95 / I6-70	-	-	-	-	-	-	-	-	I7,85	50,I	-	-	СН и П.т. 2I-6-ж I3-30
5.	Разработка грунта II кат. Экскаватором 0,25м3 в карьере	I000 м3	3,3 / 8,3	-	-	I.8I5	4.565	-	-	0,I82	4.565	-	-	0,7I0	I7,845	СНи П т. I0-35-о I-244
6.	Транспортировка грунта	It/I0км	-	-	-	-	3I.4	-	-	-	3I.4	-	-	-	-	Ц.З., стр.28
7.	Устройство банкетки из привозного грунта	м3	0,I63 / 0,4I	-	-	89,65	225,5	-	-	89,65	225,5	-	-	220	554	СНП,Г I0-I04-и I-637
8.	Устройство шунтового ограждения	м2	0,60 / I,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	288	633,6	СН и П.Т I0-II5 I-7II

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7
9.	Водоотлив из котлована насосом центробежным	мз	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	СН и П,т. I0-2-6 I-7I3
I0.	Устройство обратного фильтра из щебня и гравия	мз	0,I3 / 0,32	-	-	23,79	58,56	-	-	23,79	58,56	-	-	23,79	58,56	СН и П,Т. 2I-5-6 I3-2
II.	Устройство рисбермы	"	0,4I8 / I,06	-	-	29,26	74,2	-	-	29,26	74,2	-	-	29,26	74,2	СНи П, Т. I0-I47-р I-834
I2.	Крепление откосов каменным мощением толщиной 0,25м	м2	0,37 / I,04	-	-	268,99	756,08	-	-	-	-	-	-	-	-	СНиП,т. I0-I47-е I-824
I3.	Крепление откосов банкеток ж.б. плитами	мз	0,83 / 2,48	-	-	-	-	-	-	99,6	297,6	-	-	99,6	297,6	СН и П,т. 52-3I-в 38-303
I4.	Крепление откосов банкеток сплошной одерновкой	м2	0,III / 0,284	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I9,425	49,7	СНиП т. I0-I46-а I-8I3
I5.	Крепление сборных ж.б. ригелей	мЗ	5,45 / I7,8	8,72	28,48	-	-	3,27	I0,68	-	-	-	-	-	-	35-505
I6.	Вибропогружение свай С-35-0-8 на полную глубину	"	I,22 / 4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	9,66	3I,68	-	-	СНиП,т. I7-I9-е 7-7I7
I7.	То же,свай С-35-0-I0 на половину глубины	мЗ	0,96 / 3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	9,446	3I,488	-	-	-"-
I8.	Установка ж.б.стоек в оверлеком котловане объёмом 0,64 мЗ	"	I,37 / 4,I9	7.0I4	2I,453	-	-	7.0I4	2I.453	-	-	-	-	-	-	35-5I8
I9.	То же, объемом 0,37мЗ	мЗ	I,37 / 4,19	-	-	-	-	5,069	I5.503	-	-	-	-	-	-	-"-

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7
20.	Монтаж тросовой сети с установкой зажимов	I м.п.	0,02 / 0,06	I0	30	-	-	I0	30	-	-	I6	48	-	-	СН и П т 48-I2-а 35-I06
2I.	Окраска металлоконструкций лаком № I77	т	I,I8 / 3,92	I,680	5,582	-	-	3,492	II,599	-	-	I,298	4,3I2	-	-	СНиП,т. 48-58-б 35-527
22.	Смазка каната смазкой ЗЭС	м.п.	0,007 / 0,0I9	3,5	9,5	-	-	3,5	9,5	-	-	5,6	I5,2	-	-	ДУ 28/I3 ЭСП
23.	Установка ж.б. заглушек	м3	0,7 / I,77	I,I2	2,832	-	-	2,52	6,372	-	-	-	-	-	-	СНи П,т. I2-I
24.	Разрезка ж.б. цилиндрических центрифугированных стоек	рез.														
	Итого:			34,402	I04,055	4I3505	III8,905	40,I93	II9,075	242,482	660,425	62,478	I88,46	880,79	I685,4I	

73/3ТМ-ТЗ

Расчет затрат по эксплуатации машин на одну защиту опоры от ледохода по типам

Приложение 4

Наименование машин	Плановая расчетная цена за м/см в руб.	I				II				III				Б.с покрытием ж.б. плитами и шпунтовым ограждением	
		ТЗО с легкими надолбами		Б. с каменным мощением		Т.З с тяжелыми надолбами		Б.с покрытием ж.б. плитами		ТЗН наклонная на сваях					
		Кол. м/см	стоим. в руб.	Кол. м/см	стоим. в руб.	Кол. м/см	стоим. в руб.	Кол. м/см	стоим. в руб.	Кол. м/см	стоим. в руб.			кол. м/см	стоим. в руб.
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2			I3	I4
1.Кран автомобильный	I4,30	-	-	-	-	-	-	II.04	I57,872	-	-			II,04	I57,872
2.Буровая установка	25,40	0,768	I9,507	-	-	I,728	43,89I	-	-	3,072	78,029			-	-
3.Вибровдавливающий агрегат на тр-ре I00л.с.	48,I0	-	-	-	-	-	-	-	-	9,6	46I,76				
4.Экскаватор	I8,60	0,I7	3,I62	4,84	90,024	0,29	5,394	4.84	90,024	-	-			I8,92	35I,9I2
5.Кран тракторный	29,30	3,53	I03,429	-	-	2,33	68,269	-	-	-	-			-	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II	I2	I3	I4
6. Автосамосвал	I9,70	-	-	33,4	657,98	-	-	33,4	657,98	-	-	77,2	I520,84
7. Копер с дизельмолотом	II,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,64	378,624
8. Насос центробежный 50 мм	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I20,00	420
9. Вышка телескопическая	27,80	I,3	36,I4	-	-	I,3	36,I4	-	-	2,08	57,824	-	-
I0. Автомашина ГАЗ-66	I0,I3	0,2	2,026	-	-	0,2	2,026	-	-	0,27	2,735	-	-
II. Пневмотрамбовки	4,I0	0,26	I,066	-	-	0,45	I,845	-	-	-	-	-	-
I2. Аппарат АСТО	0,I2	I,I0	0,I32	-	-	I,I0	0,I32	-	-	I,76	0,2II	-	-
Итого:			I65,462		748,004		I57,697		905,876		600,559		2829,248

Расчет капитальных вложений в основные производственные фонды строительной организации на одну защиту по типам.

Приложение 5

Наименование машин	Балансовая стоимость машин в руб.	Продолжительность работы машин в году	Т.З.О с легкими надолбами		Б. с каменным мощением		Т З с тяжелыми надолбами		Б.с покрытием ж.б. плитами		ТЗН с наклонной сеткой		Б. с покрытием ж.б. плитами со шунт ограждением	
			Кол. м/см	Капвложения в руб.	Кол. м/см	Капвложения в руб.	Кол. м/см	Капвложения в руб.	Кол. м/см	Капвложения в руб.	Кол. м/см	Капвложения в руб.	Кол. м/см	Капвложения в руб.
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5
I. Кран автомобильный	7017	256	-	-	-	-	-	-	II,04	302,608	-	-	II,04	302,608
2. Буровая установка	8460	256	0,768	25,380	-	-	I,728	57,I05	-	-	3,072	I0I,520	-	-
3. Агрегат вибровдавливающий на тр-ре I00 л.с.	7I80	220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Экскаватор	9960	256	0,I7	6,6I4	4,84	I88,306	0,29	II,283	4,84	I88,306	-	-	I8,92	736,I06
5. Коак тракторный	I3608	250	3,53	I92,I45	-	-	2,33	I26,827	-	-	-	-	-	-
6. Автосамосвал	3683	220	-	-	33,4	559,I46	-	-	33,4	559,I46	-	-	77,2	I292,398
7. Копер с дизельмолотом	I0800	220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,64	I602,327
8. Насос центробежный 50мм	528	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I20,0	253,44
9. Вышка телескопическая	66I3	256	I,3	33,582	-	-	I,3	33,582	-	-	2,08	53,73I	-	-
I0. Автомашина ГАЗ66	3880	250	0,2	3.I04	-	-	0,2	3,I04	-	-	0,27	4,I90	-	-
II. Пневмотрамбовки	I874	250	0,26	I,949	-	-	0,45	3,373	-	-	-	-	-	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5
I2. Аппарат АСТО			I,I0		-	-	I,I0	-	-	-	I,76			
Итого:				262,774		747,452		235,274		I050,06		472,75		4I86,879

Расчет капитальных вложений в производство строительных материалов на одну защитную опору от ледохода по типам.

Приложение 6

Материалы и конструкции	Единица измерения	Удельные капиловложения на единицу в руб.	I				II								Обоснование
			Т.3.0 с легкими надолбами		Б. с каменным мощением		Т. 3 с тяжелыми надолбами		Б. с покрытием ж.б. плитами		Т.3.1 с наклонной сеткой		Б. с покрытием ж.б. плитами со шунтовым ограждением		
			Кол.	Сумма в руб.	Кол.	Сумма в руб.	Кол.	Сумма в руб.	Кол.	Сумма в руб.	Кол.	Сумма в руб.	Кол.	Сумма в руб.	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6
Стальные конструкции	т.	243	I,424	346,032	-	-	2,959	719,037	-	-	I,I00	267,3	-	-	Нормативы удельных капитальных вложений по отрасли "промышленность строительных
Сборные ж.б. конструкции	м3	73	3,2	233,6	-	-	4,2	306,6	I20	8760	35,68	2604,64	I20	8760	

I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO	II	I2	I3	I4	I5	I6
Центрифугированные ж.б.стойки	"	8I	5,I2	4I4,72	-	-	8,84	7I6,04	-	-	-	-	-	-	конструкций и деталей на I97I--I975г.г
Итого:				994,352				I74I,677	8760			287I,94		8760	

Объемы работ по устройству конструкции тросовой защиты опор ВЛ от ледохода

Приложение 7.

№№ пп	Наименование работ	Ед. изм.	Тип I	Тип II	Тип III
I	2	3	4	5	6
	I. Земляные работы				
I.	Сверление цилиндрических котлованов под ж.б. опоры	шт.	8	I8	-
2.	Устройство ладерных скважин под ж.б. сваи	шт	-	-	I6
3.	Рытьё щелей для ригелей	м3	8	3	-
4.	Устройство глиняной отмостки	$м^3$	I,6	3,6	-
5.	Обмазка битумом ж.б. свай	м2	-	-	300
	II. Монтаж фундаментов				
I.	Ж.б. ригели АР-5	м3	I,6	0,6	-
2.	Вибровдавливание сваи С-35-0-8 на полную глубину	"	-	-	7,52
3.	То же, С-35-0-I0 на половину глубины	"	-	-	9,84
	III. Монтаж опор				
I.	Установка ж.б. отрезков стойки СЦ-I длиной 6,4м, объёмом 0,64 м3	"	5,I2	5,I2	-
2.	То же, длиной 3,2м, объёмом 0,37м3	м3	-	3,70	-
3.	Металлоконструкции к опорам и сваям	т.	I,424	2,959	I,I00

I	2	3	4	5	6
4.	Монтаж тросов	м.п.	500	500	800
5.	Монтаж балки-ригеля С-35-0-8	м3	-	-	7,92
6.	Монтаж сетевой арматуры	т	0,20	0,20	0,2I
7.	Монтаж деталей крепления ригелей	т	0,I04	0,039	-
8.	Окраска металлоконструкций лаком I77	т	I,424	2,959	I,I00
	IУ. Прочие работы.				
I.	Устройство ж.б. заглушек	мз	I,6	3,6	-
2.	Смазка каната смазкой ЗЭС	м.п	7I0	7I0	I300
3.	Разрезка ж.б. цилиндрических центрифугированных стоек	рез.	6	I4	

Объёмы работ по устройству банкеток

№№ пп	Наименование работ	Един. изм.	Типы I	II	III
I	2	3	4	5	6
I.	Устройство банкетки из привозного грунта	м3	550	550	550
2.	Разработка грунта экскаватором	мз	-	-	800
3.	Обратная засыпка грунта с уплотнением	мз	-	-	800

I	2	3	4	5	6
4.	Устройство обратного фильтра				
	Щебень	"	II0	II0	II0
	Гравий	"	73	73	73
5.	Устройство рисбермы из камня	"	70	70	70
6.	Каменное мощение	м2	727	-	-
7.	Укладка ж.б. плит Ш для покрытия	м3	-	I20	I20
8.	Сплошная одерновка	м2	-	-	I75
9.	Устройство шпунтового ограждения	"	-	-	I30

Технология сооружения тросовой защиты опор ВЛ от ледохода.

I. Тросовая защита типа Т30 с вертикальной навеской сети на железобетонные надолбы, закрепленные в грунте посредством унифицированных ригелей, обеспечивает круговую защиту опор от выходящих на пойму льдин, монтируется по чертежам в следующей последовательности:

а) в сверленые котлованы устанавливаются железобетонные отрезки стойки типа СЦ, пазухи между стенками котлована и стойки засыпаются гравийно-песчаной смесью с послойным уплотнением. Устанавливаются и закрепляются к стойкам железобетонные ригели с заглублением и ориентацией по чертежу;

б) на стойках крепятся хомуты, на которых навешиваются панели тросовой сети, выполненной в заводских условиях или на пикете.

Четные панели соединяются между собой прошивкой троса, а нечетная панель внизу ограды закрепляется к дополнительному тросу посредством дуговых зажимов.

Панели тросовой сети и отдельные горизонтальные тросы соединяются между собой по периметру посредством талрепов. Талрепы желательно располагать со стороны менее вероятного подхода льдины;

в) тросы смазываются защитной электротехнической смазкой ЗЭС на всей ограде с помощью прибора АСТ-500;

г) при агрессивных грунтовых водах подземную часть стоек покрыть перед установкой в сверленные котлованы битумной обмазкой слоем 2-3 мм по холодной огрунтовке из битума, растворенного в керосине;

д) защита от размыва грунта вокруг стоек и опор указывается в проекте в каждом конкретном случае и выполняется в соответствии с

указаниями проектной организации, использующей материал для проектирования тросовой защиты.

2. Тросовая защита типа ТЗ с вертикальной сеткой навешенной на железобетонные надолбы, закрепленные в грунте посредством железобетонных пасынков.

а) в сверленные котлованы устанавливаются железобетонные стойки-надолбы и пасынки, ориентированные по чертежу. Пазухи между стенками котлована и отрезков ж.б. трубы заполняются гравийно-песчаной смесью с уплотнением.

Между собой стойка-надолб и пасынки связываются жесткой металлической балкой, которая устанавливается непосредственно над землей.

В дальнейшем все работы выполняются по изложенным выше пунктам б); в); г) и д);

3. Тросовая защита типа ТЗП с навеской сети на вертикальные надолбы с подкосом.

а) В сверленном котловане устанавливается железобетонный надолб, который укрепляется с внутренней стороны ограды подкосом. Установка подкоса выполняется в сверленном или копанном котловане в зависимости от наличия механизмов. Между собой подкос, стойка - надолб соединяются посредством металлических хомутов.

В дальнейшем все работы выполняются по изложенным выше пунктам б); в); г) и д).

4. Тросовая защита типа ТЗН с наклонной навеской сети (опытная).

Тросовая защита с наклонной сеткой предназначена для круговой защиты опор ВЛ, расположенных в поймах с заторфованными и слабыми водонасыщенными грунтами, [illegible]

Монтаж конструкции выполняется по чертежу в следующей последовательности.

а) устанавливаются в сверленные котлованы железобетонные надолбы из отрезков ствола стойки типа СЦ-I с забивкой пазух крупным песком. Вариантно при наличии слоя торфа вместо ж.б. труб используются сваи. Сваи вдавливаются в грунт. Ориентация стоек или свай выполняется строго по чертежу;

б) монтируются на стойках хомуты с установкой между внутренними и внешними стойками жесткой балки;

в) монтируются между внешними и внутренними стойками несущие тросы.

г) монтируются горизонтальные тросы сети, которые соединяются с несущими тросами с помощью дуговых и прессуемых зажимов, а по периметру соединяются с помощью талрепа.

д) между собой горизонтальные тросы соединяются наклонными [illegible] дуговых скимов или переплетением. Монтаж наклонных тросов ведется по всей наклонной плоскости тросовой сети одновременно.

е) тросы смазываются защитной электротехнической смазкой при помощи прибора АСТ-500.

ж) при агрессивных грунтовых водах подземную часть стоек покрыть перед установкой в грунт битумной мастикой слоем 2-3 мм по

холодной огрунтовке из битума, растворенного в керосине.

з) защита от размыва грунта вокруг стоек и опоры выполняется в соответствии с указаниями проектной организации, использующей материалы для проектирования тросовой защиты.

Указания по применению

Указания по применению.

I. Для применения данного проекта гидрологические и геологические изыскания должны быть выполнены в полном объеме, указанном на месте 4 данного тома. Особенно полно и четко должны быть отражены данные, указанные в п.п. I,2,3,4,5,I0,II.

2. При несовпадении заданных характеристик грунтов γ, φ и C с расчетными, указанными в таблице № (лист 15), подбор типа защитной ограды следует производить путем сравнения значений m и m_c найденных для конкретных характеристик со значениями m и m_c, приведенными на листе 15.

Определение значений m и m_c производится по формулам

$$m = \gamma \cdot tg^2(45° + \varphi/2);$$

$$m_c = 2\, c\, tg(45° + \varphi/2).$$

3. В случае резкого отличия найденных значений m и m_c от табличных, следует рассчитать допустимую ледовую нагрузку на выбранную конструкцию, руководствуясь формулами таблицы № I лист I4 и расчетных листов I8,I9 или 2I проверяемой конструкции, а также рекомендациями на листах 9 и I0 тома 6 типового проекта 3.407-44 "Защита фундаментов опор на пойменных участках ВЛ 35-500 кВ от ледовых и волновых воздействий". Расчеты.

Расчетом определяется только допустимая толщина льдин на конструкция с вертикальными сетками. Допустимая площадь льдин на эти конструкции находится по таблицам № I,2,3,4 и 5 листы 15,16,17,18 и 19 настоящего проекта в зависимости от найденной толщины льда и заданной скорости.

4. При выборе конструкции тросовой защиты необходимо учитывать

технико-экономические показатели круговой защиты опор ВД от отдельных льдин.

5. После выбора конструкции тросовой защиты, на принятой схеме, указывается преобладающее направление ледохода, а также даются необходимые указания при особых условиях применения ледорезов (защита от воздействия агрессивных вод, защита от размыва и т.д.)

6. При агрессивных грунтовых и паводковых водах подземную часть труб покрыть горячей битумной обмазкой слоем 2-3 мм по холодной огрунтовке из битума, растворенного в керосине.

7. Необходимость защиты от размыва грунта вокруг опор и наддолбов определяется в соответствии с "Техническими указаниями по расчету местного размыва у опор мостов ВСН-62-61". Выбор типа укрепления грунта в каждом отдельном случае производится по "Альбому конструкций креплений откосов насыпей и выемок", Главтранспроект, инв. № 214.

Патентная чистота и патентоспособность.

Технические решения, принятые в настоящей работе, проверены на патентную чистоту по СССР, Великобритании, Германии, США, Франции, Швейцарии, Австрии.

В материалах для проектирования "Конструкция тросовой защиты опор ВЛ от ледохода" разработана конструкция тросовой защиты с наклонной сеткой, на которую подана заявка для получения авторского свидетельства (Приоритетный № I806533/29-I4 от 27 июля I972 года "Тросовая ограда для защиты пойменных сооружений").

При разработке настоящего материала для проектирования были изучены следующие патентные и информационные материалы:

По СССР - авторские свидетельства и патенты за весь срок действия по 30 июня I974 года включительно по классам: 84с, 27/42; 84а, 301, 02, 03, 04, 06, 10, 12, 14, 16, 18, 22 _____ 84а 1502

Великобритания - патенты по классам

45 ; 68 (2)С с I966 по I973 гг.

ФРГ - патенты по классам

84с, 27/42; 84а, 304 с I966 по I973 гг.

США - патенты по классам

6I,6I - 46/62 с I966 по I973 гг.

Франция - патенты по классам

84с, 27/42; 84а 304 с I969 по I973 гг.

Швейцария - патенты по классам

5в с I968 по I973 гг.

Австрия - патенты по классам

84с, 27/42; 84в.304 с 1958 по 1973 гг.

Рефератный журнал "Электротехника и энергетика раздел "Е" - электрические станции, сети и системы с 1965 по 1973 гг. и другие периодические издания СССР по данному вопросу с 1963 по июнь 1974 г. включительно.

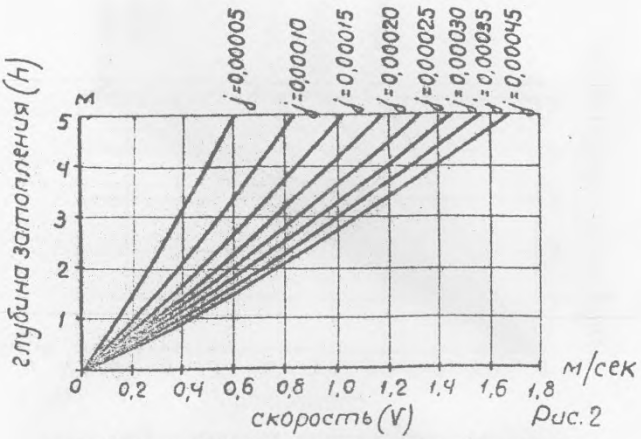


Рис. 2

Пойма с небольшим количеством стариц, частично заросших кустарником (до 25%) полностью затопляемых при высокой воде.

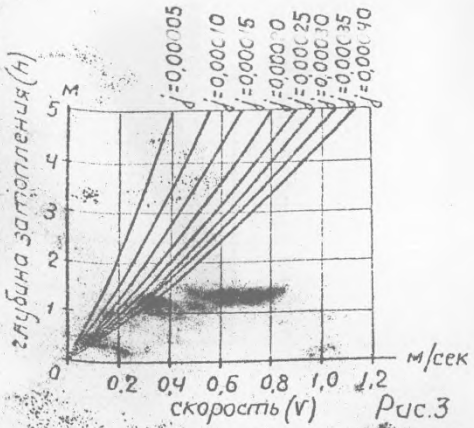


Рис. 3

Пойма изрезана стариками, заросшая кустарником и лесом (до 50%) с незатопляемыми при высокой воде вершинами.

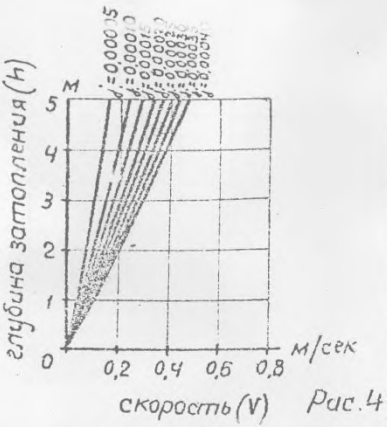


Рис. 4

Пойма сплошь заросшая кустарником и лесом

Графики построены на основании известной формулы шези $V = \frac{h^{\frac{1}{6}}}{n} \cdot \sqrt{h \cdot j}$;

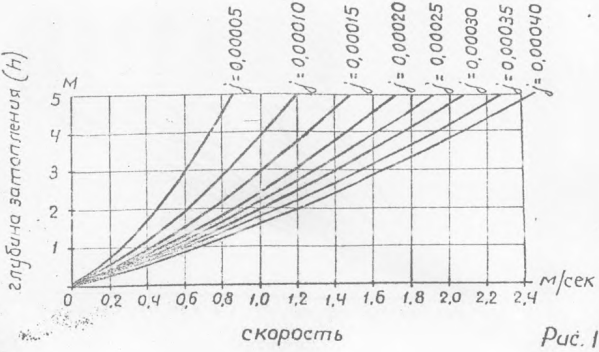


Рис. 1

Незарастающая ровная пойма, покрытая луговой растительностью, без приток и стариц.

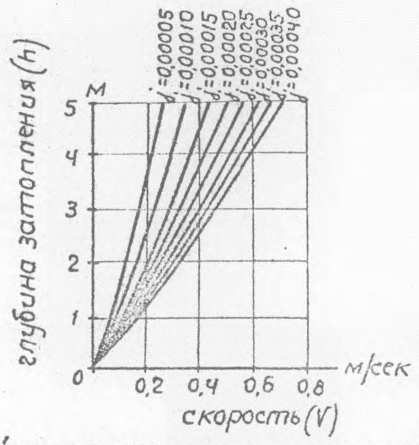


Рис. 5

Пойма, сильно заросшая густым кустарником и лесом (до 75%)

gost.e-ecolog.ru