

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ
СЕРИЯ 3.4079-146

УНИФИЦИРОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ
ДЛЯ СТАЛЬНЫХ ОПОР ВЛ 35-500 кВ

Выпуск 0

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАНЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ 2464/1
МИНЭНЕРГО СССР

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ
В ДЕЙСТВИЕ МИНЭНЕРГО СССР
ПРОТОКОЛ N 27 ОТ 28.03.88

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР *В. Баранов* ЕИ БАРАНОВ
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА *А. Соколов* АС СОКОЛОВ

© СФ ЦИТП Госстроя СССР, 1988 г.

Обозначение	Наименование	Стр
3 4079-1460-00ПЗ	Пояснительная записка	3 18
3 4079-1460-00Д1	Графики для определения допускаемых нагрузок на сваю Р	19 32
3 4079-1460-00Д2	Графики для определения допускаемых нагрузок на сваю Р _н	33 35
3 4079-1460-00Д3	Графики для определения коэффициентов k_c и A_0, B_0, C_0	36
3 4079-1460-00Д4	Графики несущей способности свай, исходя из прочности конструкции и несущей способности оголовков вибрированных свай и наголовников	37 39
3 4079-1460-00Д5	Графики несущей способности балок фундаментов под промежуточные опоры	40, 41
3 4079-1460-00Д6	Графики несущей способности балок фундаментов под анкерно-угловые и промежуточные опоры	42, 43

Обозначение	Наименование	Стр
3 4079-1460-00Д7	Графики несущей способности балок фундаментов под стойки опор с оттяжками	44, 45
3 4079-1460-00Д8	Графики несущей способности балок фундаментов для закрепления оттяжек	46, 47
3 4079-1460-00Д9	Таблицы для подбора болтов свай двух и четырехсвайных фундаментов	48
3 4079-1460-00Д10	Таблицы и графики подбора скоб и траверс фундаментов для закрепления оттяжек	49, 50

Итого листов 53
29 296/1

3 4079-1460-0000		Страницы/Лист	Листов
СОДЕРЖАНИЕ		Р	
ЭНЕРГОСЕТЬПРЕКТ		Северо-Западное отделение	
ЛЕНИНГРАД			

РОПИРОВА Е Б

ФОРМАТ А3

РАБОТА ВЫПОЛНЯЕТСЯ ВЗАМЕН СЕРИИ Э 407-115
 „УНИФИЦИРОВАННЫЕ ФУНДАМЕНТНЫЕ КОНСТРУКЦИИ
 ВЛ 35-500 кв²“ ВЫПУСКИ 4, 6, А ТАКЖЕ ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ
 „УСТАНОВКА СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ ПОД УНИФИЦИРОВАННЫЕ
 СТАЛЬНЫЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ 35-330 кв.² № 407-0-125
 И „УСТАНОВКА СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ ПОД УНИФИЦИ-
 РОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ АНКЕРНО - УГЛОВЫЕ ОПОРЫ 35-330 кв.²,
 № 407-0-126.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОНСТРУКЦИЯХ.

ДЕТАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ СВАЙНЫХ ФУН-
 ДАМЕНТОВ И ЭЛЕМЕНТОВ, ИЗ КОТОРЫХ ОНИ СОБИРАЮТСЯ,
 ДАНО В ВЫПУСКАХ 1, 2 И 3 НАСТОЯЩЕЙ РАБОТЫ.

В НАСТОЯЩЕМ РАЗДЕЛЕ ДАНЫ ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ
 ЭТИХ КОНСТРУКЦИЯХ.

В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЕЛИЧИНЫ ДЕЙСТВУЮЩИХ НАГРУЗОК
 И ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЙ ФУНДАМЕНТЫ ВЫПОЛНЯЮТСЯ ОДНО-
 СВАЙНЫМИ, ДВУХСВАЙНЫМИ И ЧЕТЫРЕХСВАЙНЫМИ И
 ВКЛЮЧАЮТ В СЕБЯ СВАИ РАЗНЫХ СЕЧЕНИЙ, ДЛИН, ТИПОВ АР-
 МИРОВАНИЯ И ПРИКРЕПЛЯЕМЫЕ К НИМ НА ПИКЕТЕ МЕ-
 ТАЛЛИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ.

11 СВАИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ФУНДАМЕНТАХ, РАЗРАБОТАНЫ
 В ВЫПУСКЕ 2 НАСТОЯЩЕЙ РАБОТЫ, ГДЕ ДАНЫ РАБОЧИЕ

ЧЕРТЕЖИ СЛЕДУЮЩИХ РАЗНОВИДНОСТЕЙ СВАЙ /см.
 Э 407.9-146.2-00 000НС /.

- ВИБРИРОВАННЫХ СЕЧЕНИЕМ 35x35 см ДЛИНОЙ 6, 8, 10, 12 м,
 ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫХ /ТИП СН35/ И МЕНАПРЯЖЕН-
 НЫХ /ТИП С35/, ВИБРИРОВАННЫЕ СВАИ ИМЕЮТ ДВА ТИПА
 АРМИРОВАНИЯ, ТАКИМ ОБРАЗОМ, ВСЕГО РАЗРАБОТАНО
 7+7= 14 МАРОК ВИБРИРОВАННЫХ СВАЙ;
- ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫХ ДИАМЕТРОМ 42 см /ТИП ЦС42/, ВЗАИМОЗАМЕ-
 НЯЕМЫХ СО СВАЯМИ С35 И СН35, А ТАКЖЕ ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫХ ДИАМЕТРОМ
 56 см /ТИП ЦС56/ ДЛИНОЙ 7, 9, 11, 13 м ДВУХ ТИПОВ АРМИРОВАНИЯ. ВСЕГО РАЗ-
 РАБОТАНО 7+8=15 МАРОК ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫХ СВАЙ ПРИМЕНЕНИЕ СВАЙ
 ДЛИНОЙ СВИЩЕ 12 м, КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ СКОМПАКОВАНЫ, НА-
 ПРИМЕР, ИЗ ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫХ ЭВЕНЬЕВ, ВОЗМОЖНО ТОЛЬКО С
 СОГЛАСОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ - ПОДРЯДЧИКА.

12 МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В СВАЙ-
 НЫХ ФУНДАМЕНТАХ, РАЗРАБОТАНЫ В ВЫПУСКЕ 3 НАСТОЯЩЕЙ
 РАБОТЫ, ГДЕ ДАНЫ РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ НАГОЛОВНИКОВ
 /ДВУХ МАРОК/, ОПОРНЫХ ПЛИТ /ДВУХ МАРОК/, СКОБ
 /ТРЕХ МАРОК/, БАЛОК /39 МАРОК/ И ТРАВЕРС /5 МАРОК/.

13 СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ В СБОРЕ РАЗРАБОТАНЫ В
 ПРИВЯЗКЕ К ТИПАМ СВАЙ /СН35, С35, ЦС42 И ЦС56/ БЕЗ

ДЕНЬ № РАБОТЫ ПОДПИСЬ И ДОЛЖНОСТЬ ПРОЕКТИРУЮЩЕГО

				3.407.9-146.0-00ПЗ	
Э.С. НИКОЛАЕВ	И.С. КОЛОДЬ	В.С. ПЕТРОВ	И.С. ПЕТРОВ	Пояснительная ЗАПИСКА	Листы / Лист / Листов
Г.П. КОЛОДЬ	В.С. ПЕТРОВ	И.С. ПЕТРОВ	И.С. ПЕТРОВ		Р / 1 / 15
И.С. ПЕТРОВ	И.С. ПЕТРОВ	И.С. ПЕТРОВ	И.С. ПЕТРОВ	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград	

конкретизации их длин и армирования, которые уточняются в ходе конкретного проектирования

Номенклатура свайных фундаментов см докум 34079-146.0-00НСФ, л 1 4.

Односвайные фундаменты образуются путем приварки к оголовкам свай наголовников для крепления башмаков свободно - стоящих опор путем крепления к оголовкам свай/с помощью болтов/скоб - для закрепления оттяжек опор, путем установки на верхнем обресе свай опорных сферических плит - для закрепления стоек опор с оттяжками.

Двухсвайные фундаменты образуются путем крепления к оголовкам свай металлических балок с болтами для крепления башмаков свободностоящих опор, балок со штырем разного наклона для установки стоек опор с оттяжками, балок с рымом для закрепления оттяжек, траверс для закрепления одиночных или расщепленных оттяжек

Четырехсвайные фундаменты образуются путем приварки балок двухсвайных фундаментов к второстепенным балкам, установленным на каждую пару свай

Все подробные сведения о свайных фундаментах в сборе, а также схемы установки фундаментов даны в техническом описании к выпуску 1 настоящей работы.

2. УКАЗАНИЯ ПО ПОДБОРУ.

2.1 Основные расчетные положения.

Подбор свайных фундаментов производится с использованием представленных в проекте графиков и таблиц, характеризующих несущую способность свай по грунту и несущую способность элементов фундаментов, исходя из прочности материалов этих элементов

Расчеты, интерпретированные в виде графиков и таблиц, также как методика расчетов, выполняемых в ходе подбора фундаментов, составлены в соответствии с требованиями действующих СНиП 202.03-85 /расчеты оснований/, а также СНиП 203.04-84 и СНиП II - 23-81 /расчеты конструкций фундаментов/.

В ходе подбора свайных фундаментов рассматриваются следующие нагрузки на один фундамент опоры:

N_x и N_z - соответственно вырывающие и сжимающие расчетные нагрузки,

H_H и H_V - горизонтальные расчетные нагрузки, действующие соответственно параллельно и перпендикулярно траверсе опоры,

34079-146.0-00НСФ
146.0-00НСФ

3.4079-146.0-00ПЗ

Лист
2

ФОРМАТ А3

2464/1

N_{II}^H и N_I^H — те же нормативные нагрузки

При определении горизонтальных нагрузок на фундаменты под концевые опоры следует учесть, что такие опоры устанавливаются с расположением траверсы перпендикулярно оси ВА, R — усилие в оттяжке / равнодействующая усилий в расщепленных оттяжках/.

2.2. ПОРЯДОК ПОДБОРА ФУНДАМЕНТОВ.

Ниже дан порядок подбора и объем требуемых вычислений в привязке к расчету фундаментов нормальных промежуточных и анкерно-угловых опор

При заданных типе опоры, нагрузках на фундамент, характеристиках грунта /послойно/ для принятого предварительно типа фундамента, производятся следующие расчеты:

- 1) Расчет свай, исходя из несущей способности основания при вырывании /сжатии/;
- 2) Расчет свай на действие горизонтальных нагрузок, в том числе:
 - а) Определение угла поворота верха фундамента
 Этот расчет рекомендуется производить только для односвайных и двухсвайных фундаментов под свободностоящие опоры;

б) Определение максимального изгибающего момента в свае;

в) Проверка устойчивости основания, окружающего сваю.

- 3) Выбор типа армирования свай
- 4) Проверка прочности оголовков свай и наголовников. Этот расчет производится только для односвайных фундаментов под свободностоящие опоры
- 5) Проверка прочности скоб для крепления оттяжек. Этот расчет производится только для односвайных фундаментов для закрепления оттяжек опор.
- 6) Расчет элементов двухсвайных и четырехсвайных фундаментов, в том числе:

а) Проверка прочности балок фундаментов. Этот расчет производится для фундаментов под свободностоящие металлические опоры, под стойки опор с оттяжками, а так же для закреплений оттяжек с применением балочного ростверка;

б) Проверка прочности болтов свай. Этот расчет производится для фундаментов под свободностоящие промежуточные опоры и вырываемые фундаменты анкерно-угловых опор, а так же для закреплений оттяжек с применением балочного ростверка;

В) Проверка прочности траверс. Этот расчет производится для закреплений оттяжек в случаях применения двухсвайных и четырехсвайных фундаментов с траверсами.

23 РАСЧЕТ СВАЙ, ИСХОДЯ ИЗ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ.

Расчет производится с помощью графиков (см. док. 34079-1460-00Д1 и 34079-1460-00Д2) по формулам

$$N_B \leq [N_B] = \sum_{i=1}^n (P_{нi} - P_{вi}) + 0,9 G_F; \quad (1)$$

$$N_C \leq [N_C] = \sum_{i=1}^n (P_{нi} - P_{вi}) + P_R - 1,1 G_F, \quad (2)$$

где N_B, N_C - расчетные нагрузки на одну сваю (кН),
 G_F - вес фундамента, приходящийся на одну сваю (кН),
 $P_{вi}; P_{нi}$ - характеристики несущей способности свай, исходя из сопротивления грунта по боковой поверхности, определяемые для каждого i-того слоя: $P_{нi}$ - для верха слоя, $P_{вi}$ - для низа слоя (кН)

Очевидно, для случая одного типа грунта по всей длине погружения свай (при $i=1$)

$$\sum_{i=1}^n (P_{нi} - P_{вi}) = \sum_{i=1}^1 (P_{нi} - P_{вi}) = P_{н1} - 0 = P_{н1}$$

Характеристики $P_{нi}$ и $P_{вi}$ принимаютя с графиком (докум. 34079-1460-00Д1), перечень которых дан в таблице 1 в приложении к типам опор, виду нагрузок, типу фундаментов, длине свай и соотношению горизонтальных и вертикальных нагрузок Q/N .

ТАБЛИЦА 1

Тип опоры	Вид нагрузок	Тип фундаментов	Дополнительные условия, определяющие длину свай и соотношение Q/N	Шифр графиков	Типоразмеры свай	Докум. 34079-1460-00Д1	
1	2	3	4	5	6	7	
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ	ВЫРЫВАЮЩАЯ НАГРУЗКА N_B	О ОДНОСВАЙНЫЕ	$R \geq 25\delta$	ПВ0-0,1	С35, ЦС42	Л.1	
			$R < 25\delta$		ЦС56	Л.16	
			$Q/N \leq 0,4$		С35, ЦС42	Л.2	
		К КУСТОВЫЕ СВАИ	О ОДНОСВАЙНЫЕ	$R < 25\delta$	ПВ0-0,6	ЦС56	Л.16
				$Q/N \leq 0,6$		С35, ЦС42	Л.3
						ЦС56	Л.17
С СЖИМАЮЩАЯ НАГРУЗКА N_C	К КУСТОВЫЕ СВАИ			ПВК	С35, ЦС42	Л.4	
					ЦС56	Л.18	
				ПСО	С35, ЦС42	Л.5	
АНКЕРНО-УГЛОВЫЕ	ВЫРЫВАЮЩАЯ НАГРУЗКА N_B	О ОДНОСВАЙНЫЕ	$R \geq 25\delta$	АВ0-0,1	С35, ЦС42	Л.7	
			$R < 25\delta$		ЦС56	Л.23	
			$Q/N \leq 0,4$		С35, ЦС42	Л.8	
		К КУСТОВЫЕ СВАИ	О ОДНОСВАЙНЫЕ	$R < 25\delta$	АВ0-0,4	ЦС56	Л.24
				$Q/N \leq 0,6$		С35, ЦС42	Л.9
						ЦС56	Л.25
К КУСТОВЫЕ СВАИ	К КУСТОВЫЕ СВАИ			АВК	С35, ЦС42	Л.10	
					ЦС56	Л.26	

3.4079-146.0-00П3

Лист 4

ФОРМАТ А3

24/11

ЧАСТЬ ПОД ПИСОМ И ПОТО ВЕРНУТЬ
 24/11-71

ПРОДОЛЖ. ТАБЛ 1

А		Б		В		Г		Д		Е		Ж	
АНКЕРНО-УГЛОВАЯ		О		О		О		О		О		О	
С		В		С		С		С		С		С	
СПЕЦИАЛЬНАЯ		ВЫНУЖДАЮЩАЯ / ВЕЩАЮЩАЯ НАГРУЗКА		ОДИНЧАЙНОВАЯ / ОДИНЧАЙНОВАЯ		ОДИНЧАЙНОВАЯ / ОДИНЧАЙНОВАЯ		ОДИНЧАЙНОВАЯ / ОДИНЧАЙНОВАЯ		ОДИНЧАЙНОВАЯ / ОДИНЧАЙНОВАЯ		ОДИНЧАЙНОВАЯ / ОДИНЧАЙНОВАЯ	

В шифрах графиков обозначены: первая буква /А/ или С/ - тип опоры; вторая буква /В или С/ - вид нагрузок, третья буква /О или К/ - тип фундаментов; цифры в конце шифра /0,1; 0,4 или 0,6/ - дополнительно оговариваемые условия работы свай /см. таблицу 1/.

С использованием табл. 1 легко найти требуемый для расчета график

Например: Дана анкерно-угловая опора /А/, действует вырывающая нагрузка /В/, фундамент в виде одиночной сваи /О/, длина сваи 2,6 м при сечении 0,35 м, то есть $l \approx 22d < 25d$, $q/N = 0,2 < 0,4$. Принимаем для расчета график шифра АВО-0,4 для сваи С35, то есть график см докум 3 407.9-146.0-00Д1, л в.

Приведенная в формуле (2) величина R_R - характеристика несущей способности сваи, исходя из сопротивления грунта под её нижнем концом, определяется по графи-

кам (см. докум. 3.407.9-146.0-00Д2 листы А... В.)

2.4 РАСЧЕТ СВАЙ НА ДЕЙСТВИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ НАГРУЗОК

2.4.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛА ПОВОРОТА ВЕРХА ФУНДАМЕНТА.

Этот расчет производится на действие нормативных горизонтальных нагрузок и выполняется для фундаментов под свободностоящие опоры на действие нагрузок на одну сваю для односвайных фундаментов:

$$H^H = \sqrt{(H_1^H)^2 + (H_2^H)^2}; \tag{3}$$

для двухсвайных фундаментов промежуточных опор /с двумя болтами в башмаке опоры/:

$$H^H = \frac{0,707 (H_1^H + H_2^H)}{2}; \tag{4}$$

для двухсвайных фундаментов под опоры с четырьмя болтами в башмаке опор:

$$H^H = \frac{H^H}{2} \tag{5}$$

Для фундаментов под опоры с оттяжками, а также для четырехсвайных фундаментов определение угла поворота верха фундаментов допускается не производить.

Расчет производится по формуле:

$$\Psi_P = \frac{H^H}{EJ} \cdot \left(\frac{L_0^2}{2} + \frac{80 + 4E L_0 C_0}{k_s^2} \right) + \frac{M^H}{EJ} \cdot \left(\frac{L_0}{4E} + C_0 \right) \leq [\Psi], \text{ где} \tag{6}$$

Лист № 5
Формат А3
246411

Ψ - расчетное значение угла поворота головы сваи (рад),
 $[\Psi]$ - допускаемый угол поворота, принимается равным 0,006,
 N^H - нормативная горизонтальная нагрузка, (кН),
 M^H - изгибающий момент (кНм), действующий поверху фундамента, принимается равным

$$M^H = N^H \Delta, \quad \text{где} \quad (7)$$

N^H - нормативная вертикальная нагрузка на сваю, (кН),
 Δ - эксцентриситет приложения вертикальной нагрузки вследствие неточности забивки свай и установки фундамента, Δ принимается равным 0,05 м,

L_0 - расстояние от верха фундамента до поверхности "рабочего" слоя грунта, то есть свободная длина сваи (м),

d_e - коэффициент деформации сваи (1/м), определяемый по графику / см докум 34079-1460-00Д3/ в зависимости от коэффициента пропорциональности "К" (кН/м⁴) и типа свай ЦС 35, ЦС 42, ЦС 56/, коэффициент "К" принимается в зависимости от вида грунта по табл 1 Приложения 1 СНиП 202 03-85

EJ - жесткость сваи (кН м²), принимается равной для свай ЦС 35 / СН 35/ $EJ = 37000$ кН м²,
 ЦС 42 $EJ = 36300$ кН м²,
 ЦС 56 $EJ = 101000$ кН м²,

B_0, C_0 - коэффициенты, принимаемые по графику / см докум 34079-1460-00Д3/ в зависимости от приве-

денной глубины погружения сваи

$$\bar{E} = E L_e, \quad (8)$$

2.42 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО ИЗГИБАЮЩЕГО МОМЕНТА В СВАЕ

Расчет производится по формуле

$$M_{\Sigma} = M_{\text{св}} H + N \Delta \bar{E}, \quad \text{где} \quad (9)$$

M_{Σ} - расчетный изгибающий момент /кН м/ в свае на глубине Z

H - расчетная равнодействующая горизонтальная нагрузка на одну сваю /кН/,

$M_{\text{св}}$ - максимальный изгибающий момент от единичной нагрузки на сваю, /м/,

$$M_{\text{св}} = A_2 q - B_2 b + C_2 c + D_2 d, \quad \text{где} \quad (10)$$

$$q = \frac{A_0}{d_e} + C_0 B_0, \quad (11)$$

$$b = \frac{B_0}{d_e} + C_0 C_0, \quad (12)$$

$$c = C_0, \quad d = \frac{1}{d_e}, \quad (13), (14)$$

$$s = B_0 A_2 - B_2 C_0 + C_2, \quad (15)$$

A_0, B_0, C_0 определяются по графику / см докум 34079-1460-00Д3/.

34079-1460-00П3

Лист
6

ФОРМАТ А3

A_3, B_3, C_3, D_3 - коэффициенты, принимаемые по табл 4 Приложения 1, СНиП 2.02.03-85 в зависимости от величины \bar{z} , которую по выбору принимают такой, чтобы $M_{св}$ был минимальным

2.4.3 Проверка устойчивости основания, окружающего сваю

Проверка производится по формуле:

$$\sigma_z \leq \eta_1 \eta_2 \frac{q}{\cos \varphi_I} (\gamma_I z + \gamma \varphi_I + \bar{z} C_I), \quad \text{где} \quad (16)$$

γ_I, φ_I, C_I - расчетные значения соответственно объемного веса (кН/м^3), угла внутреннего трения (град) и сцепления грунта (кН/м^2), при этом γ_I в обводненных грунтах определяется с учетом взвешивающего действия воды,

\bar{z} - глубина(ы) для которой производится проверка условия (16). $\bar{z} = \frac{0,85'}{\Delta e}$, (17)

η_1, η_2, \bar{z} - коэффициенты, принимаемые равными

$$\eta_1 = 1,$$

$$\eta_2 = \frac{M_c + M_t}{2,5 M_c + M_t},$$

здесь M_c и M_t - доля изгибающих моментов соответственно от постоянных и временных нагрузок на

уровне нижних концов свай. Приблизительно η_2 может быть принято

для промежуточных опор $\eta_2 \approx 1$,

для анкерно-угловых опор $\eta_2 \approx 0,6$,

\bar{z} - коэффициент, принимаемый для забивных свай $\bar{z} = 0,6$,

$$\sigma_z = \frac{0,28 K}{\Delta e^3 E \bar{z}} \left[\frac{N(A_1 A_0 - B_0 B_1 + D_1)}{\Delta_0} + N C_0 (A_1 B_0 - C_0 B_1 + C_1) + N 0,05 (B_0 A_1 - C_0 B_1 + C_1) \right], \quad \text{где} \quad (18)$$

N - расчетные соответственно горизонтальные и вырывающие нагрузки, (кН).

$K, \Delta e, E, A_0, B_0, C_0$ - те же характеристики, которые определялись выше в пп а) и б) расчета на действие горизонтальных нагрузок,

$A_1 = 0,996, B_1 = 0,848, C_1 = 0,363, D_1 = 0,103$;

В случае, если условие (16) не удовлетворено, следует принять уменьшенное значение „ K “, при котором удовлетворяется условие (16), но при этом заново произвести расчеты по пунктам а) и б), исходя из пониженного „ K “

25 Расчет прочности конструкций свай и элементов односвайных фундаментов

25.1 Выбор типа армирования

В ходе этого расчета производится проверка прочности свай по нормальным сечениям на совместное действие расчетных усилий N и M_x и по наклонным сечениям на совместное действие усилий N и Q . Расчет производится с использованием графиков (см. документ 34079-1460-00Д4/ Прочность свай того или иного типа армирования обеспечена, если точка с координатами $[N, M_x]$ лежит ниже соответствующей кривой на верхней части графика, и точка с координатами $[N, Q]$ лежит выше кривой, построенной для свай соответствующих типов армирования на нижней части графика. Здесь N - вырывающие (сжимающие) усилия на одну свай / кН / , M_x - изгибающий момент / кН м / в свае, определяемый в соответствии с указаниями п 2.3 (б), Q - поперечная сила (кН), принимаемая равной расчетной равнодействующей горизонтальной нагрузке, приходящейся на одну свай.

25.2 Проверка прочности оголовков свай и наголовников

Этот расчет производится только для односвайных фундаментов под свободностоящие металлические опоры. Для вибрированных свай указанная проверка производится с использованием левого графика / см лист 4 докум 34079-1460-00Д4 / в соответствии с которым прочность оголовка и наголовника обеспечена, если точка с координатами $[N_b, H]$ лежит левее и ниже линий, построенных для соответствующих свай и наголовников. Для цилиндрических свай прочность оголовков не армируется, а прочность наголовников равна. Для М42 - $N_b = 336$ кН, для М43 - $N_b = 490$ кН.

25.3 Проверка прочности скоб односвайных фундаментов для закрепления оттяжек

Проверка прочности скоб односвайных фундаментов производится по таблице слева вверху / см документ 34079-1460-00Д4 лист 1 / , где допускаемая расчетная нагрузка от одиночной или расщепленной оттяжки $[R]$ определена для случая, когда угол наклона оттяжки / равнодействующей усилий в расщепленных оттяжках / в плоскости скобы составляет не более 40° .

Лист 8
Формат А3
Итого листов 11
Итого листов 11

34079-1460-00ПЗ

Лист
8

26 РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ ДВУХСВЯЙНЫХ И ЧЕТЫРЕХСВЯЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ

26.1 ПРОВЕРКА ПРОЧНОСТИ БАЛОК

ЭТОТ РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТСЯ ДЛЯ ФУНДАМЕНТОВ ПОД СВОБОДНОСТОЯЩИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРЫ / С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОКУМ 3 4079-1460-00Д5 И 00Д6/, ФУНДАМЕНТОВ ПОД СТОЙКИ ОПОР С ОТТЯЖКАМИ / С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОКУМ 3 4079-1460-00Д7/ И ДЛЯ ФУНДАМЕНТОВ ПОД ОТТЯЖКИ / С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОКУМ 3 4079-1460-00Д8/

В УКАЗАННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДАНЫ ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ БАЛОК В СИСТЕМЕ КООРДИНАТ $(N + B H_{1в})$ И $(H_{1б})$, ГДЕ

N - РАСЧЕТНАЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ НАГРУЗКА НА БАЛКУ / кН/,
 $H_{1в}$ - РАСЧЕТНАЯ ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ НАГРУЗКА / кН/, ДЕЙСТВУЮЩАЯ ПАРАЛЛЕЛЬНО ОСИ БАЛКИ,
 $H_{1б}$ - РАСЧЕТНАЯ ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ НАГРУЗКА / кН/, ДЕЙСТВУЮЩАЯ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО ОСИ БАЛКИ,
 B - КОЭФФИЦИЕНТ УКАЗАН НА ГРАФИКАХ КАЖДОЙ ИЗ БАЛОК ПОД ШИФРОМ БАЛКИ

НАГРУЗКИ $H_{1в}$ И $H_{1б}$ ОПРЕДЕЛЯЮТСЯ

а) ДЛЯ БАЛОК ФУНДАМЕНТОВ ПОД ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ СВОБОДНОСТОЯЩИЕ ОПОРЫ / СМ ДОКУМ 3 4079-1460-00Д5/, ТО ЕСТЬ ДЛЯ БАЛОК С ДВУМЯ БОЛТАМИ ПОД БАШМАК ОПОРЫ

$$H_{1в} = 0,207 / H_{II} - H_{I} /, \quad (19)$$

$$H_{1б} = 0,207 / H_{II} + H_{I} /, \quad (20)$$

б) ДЛЯ БАЛОК ФУНДАМЕНТОВ ПОД АНКЕРНО-УГЛОВЫЕ И ТЯЖЕЛЫЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ, ТО ЕСТЬ ДЛЯ БАЛОК С ЧЕТЫРЬМЯ БОЛТАМИ ПОД БАШМАК ОПОРЫ / СМ ДОКУМ 3 4079-1460-00Д6/

$$H_{1в} = H_{II}, \quad (21)$$

$$H_{1б} = H_{I}, \quad (22)$$

в) ДЛЯ КОНЦЕВЫХ ОПОР С ТРАВЕРСОЙ, ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОЙ ОСИ ВА, ТО ЕСТЬ, КОГДА БАЛКИ УСТАНОВЛЕНЫ ПАРАЛЛЕЛЬНО ОСИ ВА, $H_{1в} = H_{I}$ И $H_{1б} = H_{II}$,

г) ДЛЯ БАЛОК ФУНДАМЕНТОВ ПОД СТОЙКИ ОПОР С ОТТЯЖКАМИ / СМ ДОКУМ 3 4079-1460-00Д7/ H_{II} И $H_{Iб}$ НАЗНАЧАЮТСЯ АНАЛОГИЧНО п б) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СХЕМЫ УСТАНОВКИ БАЛОК ПРИ ЭТОМ ДЛЯ ВСЕХ УКАЗАННЫХ СЛУЧАЕВ а), б) И в) БАЛКИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ПРОВЕРЕНЫ НА КОМБИНАЦИИ НАГРУЗОК, РАЗВИВАЮЩИХСЯ ПРИ МОНТАЖЕ ОПОРЫ,

д) ДЛЯ БАЛОК ФУНДАМЕНТОВ ПОД ОТТЯЖКИ / СМ ДОКУМ 3 4079-1460-00Д8/

$$H_{1в} = R \cos \gamma' \sin \beta, \quad (23)$$

$$H_{1б} = R \sin \gamma', \quad (24)$$

$$N = R \cos \beta \cos \gamma' \quad (25)$$

3.4079-1460-00П3

Лист
9

ФОРМАТ А3

2464/1

Значения углов β и γ понятны из эскизов (см докум
З 4079-1460-0018)

Несущая способность той или иной балки обеспечена, если точка с координатами [N -в Нпб, Нпб] лежит ниже и левее линии, определяющей прочность рассматриваемой балки

262 Проверка прочности болтов свай

Этот расчет обязателен для фундаментов под промежуточные опоры и вырываемые фундаменты анкерно-угловых опор, а также для фундаментов под оттяжки с применением балочного ростверка

Кроме того, болты свай следует проверить и на усилия при монтаже опоры

Проверка прочности болтов производится с использованием докум З 4079-1460-0019 по формуле

$$N_b \leq Q - \beta N_{пб} - \gamma N_{пв}, \quad \text{где} \quad (26)$$

величина „Q“ (кН) дана в таблице в зависимости от типа фундамента, диаметра болта и марки стали, Q величины „ β “ и „ γ “ — только в зависимости от типа фундамента

263 Проверка прочности траверс фундаментов для закрепления оттяжек.

а) Проверка прочности траверс двухсвайных фундаментов производится с использованием докум З 4079-1460-00110 лист 1, где даны несущие способности траверс [R], дифференцированные в зависимости от марки траверс и углов наклона γ равнодействующей нагрузки R в плоскости траверс. Нагрузки определены для $\gamma = 2,5^\circ, 5^\circ, 7,5^\circ$ и 10° . В этих же таблицах даны нагрузки на одну свай R св.

б) Проверка прочности траверс четырехсвайных фундаментов производится с использованием докум З 4079-1460-00110, лист 2, где в системе координат R и β / угол наклона равнодействующей R к вертикали даны смещенно графики несущей способности верхних соединительных траверс /Т35-3с, Т35-4с/ и нижних траверс /Т35-3/, причем последние построены для углов γ от $2,5^\circ$ до 10°

Прочность траверс того или иного фундамента обеспечена, если точка с координатами [R, β] лежит ниже соответствующей кривых, построенных для верхней и нижней.

З 4079-1460-0013

Лист
40

ФОРМАТ А²

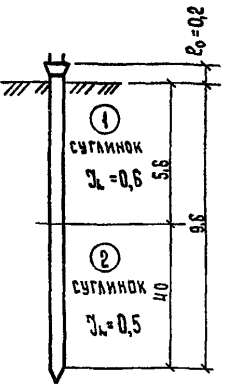
7666/

ТРАВЕРС, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В РАССМАТРИВАЕМОМ ФУНДАМЕНТЕ
НАГРУЗКИ НА ОДНУ СВЯЮ $R_{св}$, ЧЕТЫРЕХСВЯЙНОГО ФУНДА-
МЕНТА С ТРАВЕРСАМИ МОГУТ БЫТЬ ОПРЕДЕЛЕНЫ ПО ГРА-
ФИКУ (СМ ДОКУМ 3407-1460-00Д10 ЛИСТ 1)

3 ПРИМЕРЫ ПОДБОРА.

ПРИВЕДЕННЫЕ В НАСТОЯЩЕМ РАЗДЕЛЕ ПРИМЕРЫ СОСТАВЛЕНЫ
ТАКИМ ОБРАЗОМ, ЧТОБЫ ПРОИЛЛЮСТРИРОВАТЬ НАИБОЛЕЕ ХА-
РАКТЕРНЫЕ СЛУЧАИ ВЫПОЛНЯЕМЫХ ПРИ ПОДБОРЕ ФУНДАМЕНТОВ
РАСЧЕТОВ, ПРИ ЭТОМ В ПОСЛЕДУЮЩИХ ПРИМЕРАХ РАСЧЕТЫ,
АНАЛОГИЧНЫЕ РАССМОТРЕННЫМ РАНЕЕ, ПУСКАЮТСЯ

ПРИМЕР 1



Исходные данные

Нагрузки от промежуточной сво-
бодностоящей опоры :

$N_c = 343 \text{ кН}$; $N_c^N = 286 \text{ кН}$,
 $N_b = 282 \text{ кН}$; $N_b^N = 235 \text{ кН}$,
 $H_1 = 28 \text{ кН}$; $H_1^N = 23 \text{ кН}$,
 $H_2 = 18 \text{ кН}$, $H_2^N = 15 \text{ кН}$,
 $\Delta = 0,05 \text{ м}$ - эксцентриситет прило-
жения вертикальной нагрузки

Грунты основания - см эскиз,
 $K = 10000 \text{ кН/м}^4$,

ПРИНИМАЕМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ОДНОСВЯЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ
СО СВЯЯМИ СН35 ДЛИНОЙ 10м Вес фундамента $G_f = 30 \text{ кН}$
 1 РАСЧЕТ СВЯИ ПРИ ВЫРЫВАНИИ ПРОИЗВОДИТСЯ ПО ГРАФИКУ
 П80-01 (СМ ДОКУМ 34079-1460-00Д1 ЛИСТ 1)

для первого слоя

$R_{в1} = 0$ (для грунта ① на глубине 0,0 м) ,
 $R_{н1} = 125 \text{ кН}$ (для грунта ① на глубине 5,6 м) ,
 $R_1 = 125 - 0 = 125 \text{ кН}$,

для второго слоя

$R_{в2} = 177 \text{ кН}$ (для грунта ② на глубине 5,6 м) ,
 $R_{н2} = 345 \text{ кН}$ (для грунта ② на глубине 9,6 м) ,
 $R_2 = 345 - 177 = 168 \text{ кН}$,

По формуле (4) $[N_b] = 125 + 168 + 0,9 \cdot 30 = 320 \text{ кН} > N_b = 282 \text{ кН}$

2 РАСЧЕТ СВЯИ ПРИ СЖАТИИ ПРОИЗВОДИТСЯ ПО ГРАФИКУ
 П80 (СМ ДОКУМ 3407.9-1460-00Д1 ЛИСТ 6)

$R_{в1} = 0$; $R_{н1} = 125 \text{ кН}$, $R_1 = 125 - 0 = 125 \text{ кН}$,
 $R_{в2} = 178 \text{ кН}$, $R_{н2} = 345 \text{ кН}$, $R_2 = 345 - 178 = 167 \text{ кН}$,

по графику (СМ ДОКУМ 34079-1460-00Д2 ЛИСТ 2) для грун-
 ТА ② на глубине $h = 9,6 \text{ м}$ находится $R_n = 155 \text{ кН}$;

По формуле ② находим

$[N_c] = 125 + 167 + 155 - 11 \cdot 30 = 444 \text{ кН} > N_c = 343 \text{ кН}$;

3.4079-1460-00П3 ЛИСТ 44

ЛИС. № ПОЛ. 12944м. 17
 ПОПЫЛЪ И. Ю. И. 1850м. 11А 72

4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛА ПОВОРОТА ГОЛОВЫ СВАИ

$$H^M = \sqrt{(H_1^M)^2 + (H_2^M)^2} = \sqrt{23^2 + 15^2} = 27 \text{ кН}$$

$$M^M = H^M \cdot e = 286,005 = 14,3 \text{ кН м}$$

$$e_0 = 0,2 \text{ м}$$

по графику (см. докум. 34079-1460-00Д3, лист 1) при $K=10000 \text{ кН/м}^4$ для сваи СН35 находит

$$\alpha_e = 0,63 \text{ } 1/\text{м},$$

$$EJ = 37000 \text{ кН м}^2;$$

$$\bar{e} = e \cdot \alpha_e = 9,6 \cdot 0,63 = 6,05,$$

по графику (см. докум. 34079-1460-00Д3 лист 1) при $\bar{e} = 6,05 > 4,0$ находит

$$B_0 = 1,621, C_0 = 1,751; A_0 = 2,441,$$

по формуле (6) находит:

$$\psi_p = \frac{27}{37000} \left(\frac{0,2^2}{2} + \frac{1,621 + 0,63 \cdot 0,2 \cdot 1,751}{0,63^2} \right) + \frac{14,3}{37000} \cdot \left(\frac{1,751}{0,63} + 0,2 \right) = 0,0046 < 0,006;$$

4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО ИЗГИБАЮЩЕГО МОМЕНТА В СВАЕ

$$H = \sqrt{H_1^2 + H_2^2} = \sqrt{28^2 + 18^2} = 33 \text{ кН};$$

по формулам (11) (14) находит коэффициенты a, b, c, d

$$a = \frac{2,441}{0,63} + 0,2 \cdot 1,621 = 4,20,$$

$$b = \frac{1,621}{0,63} + 0,2 \cdot 1,751 = 2,92;$$

$$c = 0,2, \quad d = \frac{1}{0,63} = 1,58;$$

перебираем табличные значения \bar{x} / см табл. 4 Приложения СНиП 202-03-85 / и соответствующие им коэффициенты A_3, B_3, C_3, D_3 с таким расчетом, чтобы после их подстановки в формулу (10) получить максимальное значение $M_{\text{из}}$

$$\bar{x} = 0,4 \rightarrow A_3 = -0,041, B_3 = -0,002, C_3 = 1,0, D_3 = 0,4, \\ M_{\text{из}} = 4,20 \cdot (-0,041) - 2,92 \cdot (-0,002) + 0,2 \cdot 1 + 1,58 \cdot 0,4 = 0,792,$$

$$\bar{x} = 0,8 \rightarrow A_3 = -0,085, B_3 = -0,034, C_3 = 0,992, D_3 = 0,799, \\ M_{\text{из}} = 4,20 \cdot (-0,085) - 2,92 \cdot (-0,034) + 0,2 \cdot 0,992 + 1,58 \cdot 0,799 = 1,203,$$

$$\bar{x} = 1,2 \rightarrow A_3 = -0,287, B_3 = -0,173, C_3 = 0,938, D_3 = 1,183, \\ M_{\text{из}} = 4,20 \cdot (-0,287) - 2,92 \cdot (-0,173) + 0,2 \cdot 0,938 + 1,58 \cdot 1,183 = 1,357,$$

$$\bar{x} = 1,4 \rightarrow A_3 = -0,455, B_3 = -0,319, C_3 = 0,866, D_3 = 1,358, \\ M_{\text{из}} = 4,20 \cdot (-0,455) - 2,92 \cdot (-0,319) + 0,2 \cdot 0,866 + 1,58 \cdot 1,358 = 1,339,$$

Максимальное значение $M_{\text{из}} = 1,357$ при $\bar{x} = 1,2$ по формуле (15) находит коэффициент "з" при $\bar{x} = 1,2$

$$z = -1,621 \cdot 0,287 + 1,751 \cdot 0,173 + 0,938 = 0,776,$$

по формуле (9) находит расчетный изгибающий момент

34079-1460-00П3

Лист
12

ФОРМАТ А3

2464/1

В СЖАТОЙ СВАЕ

$$M_z = 1,357 \cdot 33 + 343 \cdot 0,05 \cdot 0,776 = 58,1 \text{ кн}\cdot\text{м} ;$$

ДЛЯ ВЫРЫВАЕМОЙ СВАИ

$$M_z = 1,357 \cdot 33 + 282 \cdot 0,05 \cdot 0,776 = 55,7 \text{ кн}\cdot\text{м} ,$$

5. ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ ОСНОВАНИЯ, ОКРУЖАЮЩЕГО СВАЮ

ГЛУБИНА, НА КОТОРОЙ ПРОИЗВОДИТСЯ ПРОВЕРКА .

$$Z = \frac{0,85}{0,63} = 1,35 ,$$

НА ЭТОЙ ГЛУБИНЕ ГРУНТ ИМЕЕТ ХАРАКТЕРИСТИКИ

$$\gamma_{св,г} = 11 \text{ кн/м}^3 ; \quad \varphi_I = 20^\circ ; \quad C_I = 22,7 \text{ кн/м}^2 ; \quad k_1 = 1, \quad k_2 = 1, \quad \xi = 0,6 ,$$

РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ $N = 343 \text{ кн} , \quad H = \sqrt{N_H^2 + N_I^2} =$
 $= 33 \text{ кн} ,$

ХАРАКТЕРИСТИКИ $K, \lambda_e, E, A_0, B_0, C_0$, СМ ВЫШЕ В ПУНКТЕ 3,
 $K = 10000 \text{ кн/м}^4, \lambda_e = 0,63\%, E = 37000 \text{ кн м}^2, A_0 = 2,441, B_0 = 1,621, C_0 = 1,751 ,$

ПО ФОРМУЛЕ (18) НАХОДИМ σ_z

$$\sigma_z = \frac{0,28 \cdot 10000}{0,63^3 \cdot 37000} \left[\frac{33 (0,996 \cdot 2,441 - 1,621 \cdot 0,849 + 0,103)}{0,63} + 33 \cdot 0,2 (0,996 \cdot 1,621 - \right. \\ \left. - 1,751 \cdot 0,849 + 0,363) + 343 \cdot 0,05 (1,621 \cdot 0,996 - 1,751 \cdot 0,849 + 0,363) \right] = \\ = 21,9 \text{ кн/м}^2 ,$$

ПРОВЕРЯЕМ УСЛОВИЕ (16) .

$$21,9 < 11 \frac{4}{0,9339} ; \quad (M \cdot 1,35 \cdot 0,364 + 0,6 \cdot 22,7) = 81,0 \text{ кн/м}^3, \text{ то есть} \\ \text{устойчивость основания обеспечена.}$$

6. ВЫБОР ТИПА АРМИРОВАНИЯ СВАИ.

РАСЧЕТНЫЕ КОМБИНАЦИИ УСИЛИЙ В СВАЕ:

$$N_B = 282 \text{ кн} ; \quad M_z = 55,7 \text{ кн}\cdot\text{м} ,$$

$$N_c = 343 \text{ кн} , \quad M_z = 58,1 \text{ кн}\cdot\text{м} ,$$

$$Q = 33 \text{ кн} ;$$

ПО ГРАФИКАМ (СМ ДОКУМ. З 4079-146.0-00Д4 ЛИСТ 1) НАХОДИМ, ЧТО ТОЧКИ С КООРДИНАТАМИ [$N_B = 282 \text{ кн}, M = 55,7 \text{ кн}\cdot\text{м}$] И [$N_c = 343 \text{ кн}, M = 58,1 \text{ кн}\cdot\text{м}$] ЛЕЖАТ НИЖЕ КРИВОЙ ДЛЯ СВАИ СН35-1, А ТОЧКА С КООРДИНАТАМИ [$N_B = 282 \text{ кн}, Q = 33 \text{ кн}$] ЛЕЖИТ ВЫШЕ КРИВОЙ ДЛЯ СВАИ СН35-1, ПРИНИМАЕМ СВАЮ ПЕРВОГО ТИПА АРМИРОВАНИЯ СН35-1 ТАКИМ ОБРАЗОМ, ПОЛНЫЙ ШИФР СВАИ СН35.10-1

7 ПРОВЕРКА ПРОЧНОСТИ ОГОЛОВКА СВАИ И НАГОЛОВНИКА.

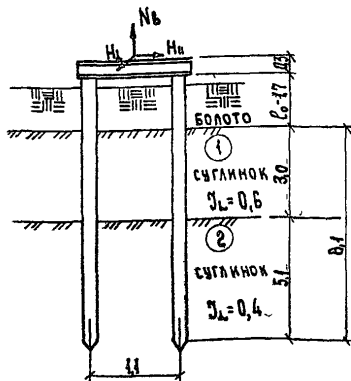
ДЛЯ ОДНОСВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА ПОД ПРОМЕЖУТОЧНУЮ ОПОРУ ПРИНИМАЕМ НАГОЛОВНИК С ДВУМЯ БОЛТАМИ МКРКИ М 42

3.4079-146.0-00Д3

Лист
43

По графику (см докум 3.4079-1460-00Д4, лист 1) слева находим, что точка с координатами [$N_6 = 282$ кН, $N_H + N_L = 28 + 18 = 46$ кН] лежит левее и ниже линий, построенных для свай СН35-1 и М42 значит, прочность оголовка сваи и наголовника обеспечена

ПРИМЕР 2



Подобрать вырываемый фундамент для закрепления анкерно-угловой опоры

Нагрузки на фундамент

$$N_6 = 450 \text{ кН,}$$

$$N_L = 50 \text{ кН, } N_H = 41,6 \text{ кН}$$

$$N_H = 59 \text{ кН,}$$

Грунты основания см эскиз, $K = 10000 \text{ кН/м}^4$

Принимаем предварительно двухсвайный

фундамент со сваями СН35 длиной 10 м

Нагрузки на одну сваю -

$$N_6 = \frac{450}{2} + \frac{59 \cdot 0,3}{1,4} = 241 \text{ кН,}$$

$$N = \sqrt{\left(\frac{50}{2}\right)^2 + \left(\frac{59}{2}\right)^2} = 38,7 \text{ кН;}$$

Собственный вес фундамента на одну сваю складывается из собственного веса сваи и веса, балки.

$$B_{\phi} = 30 + \frac{2}{2} = 31 \text{ кН ;}$$

1 Расчет свай, исходя из несущей способности основания при вырывании

По графику АВК (см докум 3.4079-1460-00Д1, лист 10) находим

$$R_{61} = 0, \quad R_{H1} = 31 \text{ кН;} \quad R_1 = 31 - 0 = 31 \text{ кН,}$$

$$R_{62} = 60 \text{ кН, } R_{H2} = 202 \text{ кН,} \quad R_2 = 202 - 60 = 142 \text{ кН,}$$

$$[N_6] = 31 + 142 + 0,9 \cdot 31 = 200,9 \text{ кН} < N_6 = 241 \text{ кН,}$$

Принимаем сваи длиной 12 м, тогда

$$R_{62} = 60 \text{ кН, } R_{H2} = 270 \text{ кН (для грунта ② на глубине 10,1 м)}$$

$$R_2 = 270 - 60 = 210 \text{ кН}$$

$$[N_6] = 31 + 210 + 0,9 \cdot 31 = 258,9 \text{ кН} > N_6 = 241 \text{ кН}$$

2 Расчет угла поворота головы сваи производится на действие $N_H^H = \frac{41,6}{2} \text{ кН} \approx 21 \text{ кН,}$

по результатам расчета оказалось $\psi_p = 0,0054 < [\psi_p] = 0,006,$

3 Расчет устойчивости основания показал, что при рассматриваемом сочетании грунтов и нагрузок, потеря устойчивости основания не происходит

4 Расчет максимального изгибающего момента в свае

3.4079-1460-00П3

Лист
14

показал, что при $\bar{z} = 1,0$ и $\Delta = 0$

$$M_z = M_{\text{св}} \cdot H = 2,44 \cdot 38,7 = 94,4 \text{ кн м},$$

5. ВЫБОР ТИПА АРМИРОВАНИЯ СВАЙ.

По графику / см докум 3.407.9-146.0-00Д.4, лист 1/ для свай СН35 находим, что точка с координатами [$N_{\text{с}} = 241 \text{ кн}$, $M = 94,4 \text{ кн} \cdot \text{м}$] лежит выше кривой, соответствующей сваям первого типа армирования, но ниже кривой, построенной для свай второго типа армирования

По нижней части графика находим, что точка с координатами [$N_{\text{с}} = 241 \text{ кн}$, $Q = 39,7 \text{ кн}$] лежит выше кривой, построенной для свай СН35-1 и СН35-2

Окончательно принимаем сваи второго типа армирования, то есть сваи марки СН35.12-2

6) Проверка прочности балок ростверка.

Предварительно принимаем балку Б35-4-24, $\nu = 0,38$ (см докум 3.407.9-146.0-00Д.6, лист 1) :

$$N_{\text{пс}} = N_{\text{п}} = 59 \text{ кн}, \quad N_{\text{лс}} = N_{\text{л}} = 50 \text{ кн},$$

По графику / см докум 3.407.9-146.0-00Д.6, лист 1/ находим, что точка с координатами [$N_{\text{с}} + N_{\text{пс}} = 450 + 59, 0,38 = 472,4 \text{ кн}$, $N_{\text{лс}} = 50 \text{ кн}$] лежит левее прямой, определяющей несущую способность балки Б35-4-24, значит ее прочность обеспечена. Прочность болтов балки Б35-4-24 — см на том же графике внизу [$N_{\text{б}} = 672 > 472,4 \text{ кн}$, то есть прочность болтов обеспечена

7. ПРОВЕРКА ПРОЧНОСТИ БОЛТОВ СВАЙ.

Как указано выше, приняты сваи марки СН35.12-2, в которых установлены болты М56 из стали ВСт3.

По таблице / см докум 3.407.9-146.0-00Д.9, лист 1/ для фундамента Ф2.35-4-24 находим величины $\alpha = 609 \text{ кн}$, $\beta = 0,49$, $\gamma = 1,79$;

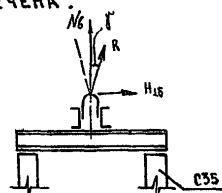
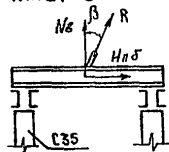
Проверяем условие (26)

при $N_{\text{с}} = 450 \text{ кн}$, $N_{\text{л}} = 50 \text{ кн}$, $N_{\text{п}} = 59 \text{ кн}$;

$$609 - 0,49 \cdot 59 - 1,79 \cdot 50 = 491 \text{ кн} > N_{\text{с}} = 450 \text{ кн};$$

прочность болтов обеспечена.

ПРИМЕР 3



Дана промежуточная опора ВЛ500 кВ со сходящимися оттяжками. Нагрузка на фундамент

$$R = 260 \text{ кн}, \quad \beta = 19,3^\circ, \quad \gamma = 14,2^\circ$$

Подобран четырехсвайный фундамент Ф4.35-0-20/16 с верхней балкой Б30-0-20, $\nu = 0,18$ (см. докум. 3.407.9-146.0-00Д.8, лист 1/)

Требуется проверить прочность балок

3.407.9-146.0-00ПЗ

Лист

15

Формат А3

246/41

1) НАГРУЗКИ НА БАЛКУ

$$N_b = R \cos \beta \cos \gamma = 260 \cdot 0,944 \cdot 0,969 = 237,9 \text{ кН}$$

$$N_{нб} = R \cos \gamma \sin \beta = 260 \cdot 0,969 \cdot 0,334 = 83,4 \text{ кН}$$

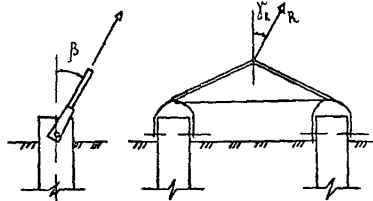
$$N_{дб} = R \sin \gamma = 260 \cdot 0,245 = 63,8 \text{ кН}$$

2) По графику /см докum 3 4079-146 0-00Д8, лист 1/ нахoдим, что точка с координатами

$$[N_b + B N_{нб} = 237,9 + 0,18 \cdot 83,4 = 253 \text{ кН}, N_{дб} = 63,8 \text{ кН}]$$

лежит правее линии, характеризующей несущую способность балки Б35-0-20, то есть прочность балки не обеспечена, принимаем балку Б35-0-30 и соответственно фундамент Ф4 35-0-30/24

ПРИМЕР 4



Дано промежуточная опора, нагрузка на одну оттяжку

$$R = 217 \text{ кН}$$

$$\beta = 30^\circ$$

$$\gamma_k = 5^\circ, \beta_n = 2^\circ 30'$$

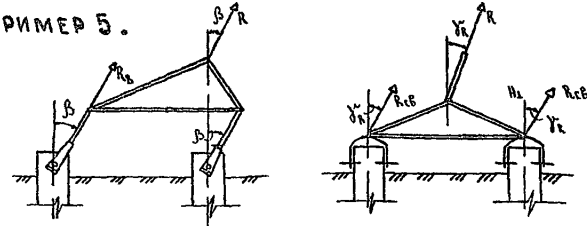
Подобрать траверсы двухсвайного фундамента
Предварительно принимаем фундамент Ф2 35-3 с траверсой Т35-3

1) Расчет траверсы

В докum 3 4079-146 0-00Д10, лист 1, приведена таблица несущей способности [R] траверс Т35-3, Т35-4, Т56-4 с учетом угла gamma Для траверсы Т35-3 и угла gamma = 5^\circ + 2^\circ 30' = 7^\circ 30' /здесь 2^\circ 30' - возможная неточность установки фундамента/

$[R] = 195 \text{ кН} < R = 217 \text{ кН}$ Принимаем траверсу Т35-4 для которой $[R] = 340 \text{ кН} > 217 \text{ кН}$

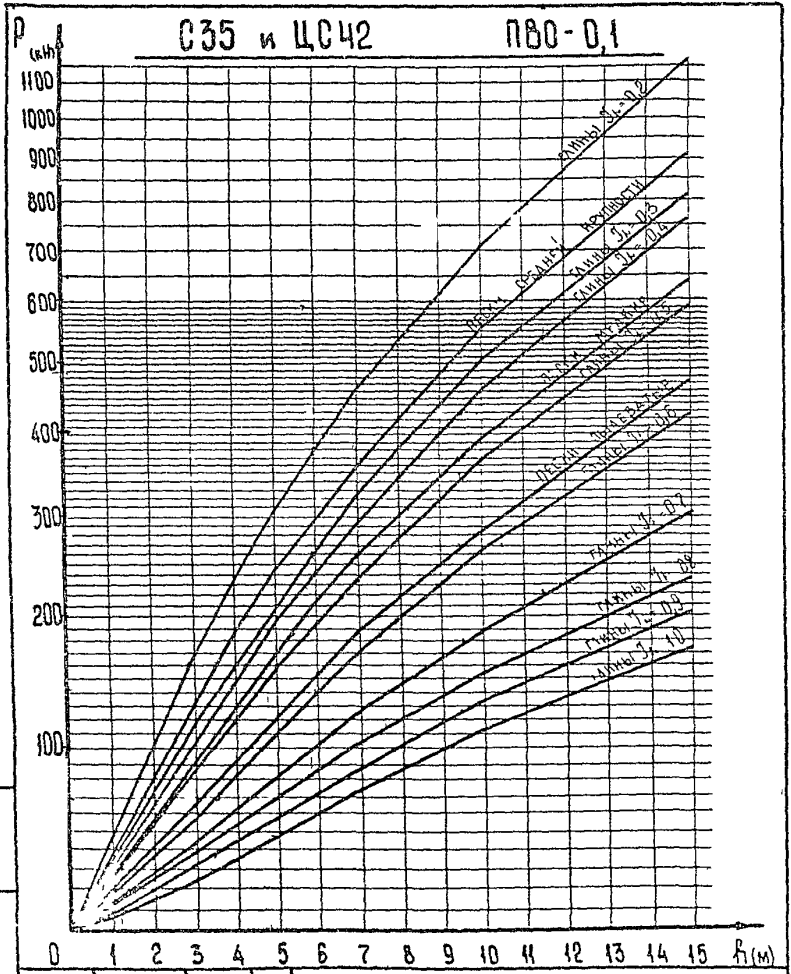
ПРИМЕР 5.



Дано промежуточная опора, нагрузка на одну оттяжку $R = 217 \text{ кН}$, $\beta = 30^\circ$, $\gamma_k = 5^\circ$, $\beta_n = 2^\circ 30'$ фундамент 4-х свайный. Подобрать траверсы По графику /см докum 3 4079-146 0-00Д10, лист 2/, находим, что точка с координатами $[R = 217 \text{ кН}, \beta = 30^\circ]$ лежит ниже кривой, построенной для соединительной траверсы Т35-4с и кривой для траверсы Т35-3 /построенной для $\gamma = 5^\circ + 2^\circ 30' = 7^\circ 30'$, здесь $2^\circ 30'$ - неточность установки фундамента / следовательно, прочность траверс обеспечена, принимаем фундамент Ф4 35-4с/3 с траверсами Т35-4с и Т35-3

3 4079-146 0-00ПЗ

Инв. № подл. 01/2017
 Подпись и дата 11/09/17



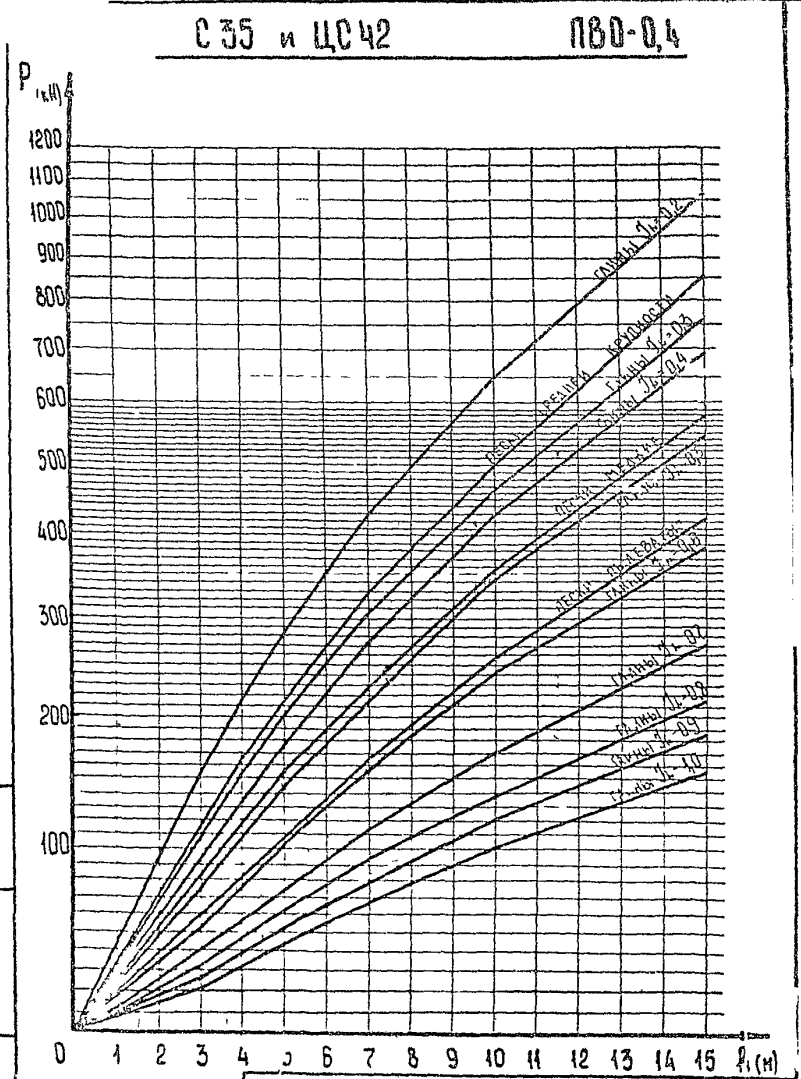
3.407.9 - 146 0 - 0021

ИЗМ. И ПОД.	ПОДПИСЬ И ИО. ПО.	ВЗАИМ. ИМБ. №	С.И. КОСОВ	И.И. КОСОВ
			А.А. КОСОВ	В.В. КОСОВ
ИЗМ. И ПОД.	ПОДПИСЬ И ИО. ПО.	ВЗАИМ. ИМБ. №	В.В. КОСОВ	И.И. КОСОВ
			А.А. КОСОВ	В.В. КОСОВ
ИЗМ. И ПОД.	ПОДПИСЬ И ИО. ПО.	ВЗАИМ. ИМБ. №	И.И. КОСОВ	В.В. КОСОВ
			В.В. КОСОВ	И.И. КОСОВ
ИЗМ. И ПОД.	ПОДПИСЬ И ИО. ПО.	ВЗАИМ. ИМБ. №	В.В. КОСОВ	И.И. КОСОВ
			И.И. КОСОВ	В.В. КОСОВ
ИЗМ. И ПОД.	ПОДПИСЬ И ИО. ПО.	ВЗАИМ. ИМБ. №	И.И. КОСОВ	В.В. КОСОВ
			В.В. КОСОВ	И.И. КОСОВ
ИЗМ. И ПОД.	ПОДПИСЬ И ИО. ПО.	ВЗАИМ. ИМБ. №	В.В. КОСОВ	И.И. КОСОВ
			И.И. КОСОВ	В.В. КОСОВ

ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОПУСКАЕМЫХ НАГРУЗОК НА Р (кН)

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»
Сектор заводского изготовления Арматур

КОПИРОВАЛА БИДМИРОВА ЕБ ФОРМАТ А4



3 407 9 - 146 0 - 0021

ИЗМ. И ПОД.	ПОДПИСЬ И ИО. ПО.	ВЗАИМ. ИМБ. №	С.И. КОСОВ	И.И. КОСОВ
			А.А. КОСОВ	В.В. КОСОВ
ИЗМ. И ПОД.	ПОДПИСЬ И ИО. ПО.	ВЗАИМ. ИМБ. №	В.В. КОСОВ	И.И. КОСОВ
			А.А. КОСОВ	В.В. КОСОВ
ИЗМ. И ПОД.	ПОДПИСЬ И ИО. ПО.	ВЗАИМ. ИМБ. №	И.И. КОСОВ	В.В. КОСОВ
			В.В. КОСОВ	И.И. КОСОВ
ИЗМ. И ПОД.	ПОДПИСЬ И ИО. ПО.	ВЗАИМ. ИМБ. №	В.В. КОСОВ	И.И. КОСОВ
			И.И. КОСОВ	В.В. КОСОВ
ИЗМ. И ПОД.	ПОДПИСЬ И ИО. ПО.	ВЗАИМ. ИМБ. №	И.И. КОСОВ	В.В. КОСОВ
			В.В. КОСОВ	И.И. КОСОВ
ИЗМ. И ПОД.	ПОДПИСЬ И ИО. ПО.	ВЗАИМ. ИМБ. №	В.В. КОСОВ	И.И. КОСОВ
			И.И. КОСОВ	В.В. КОСОВ

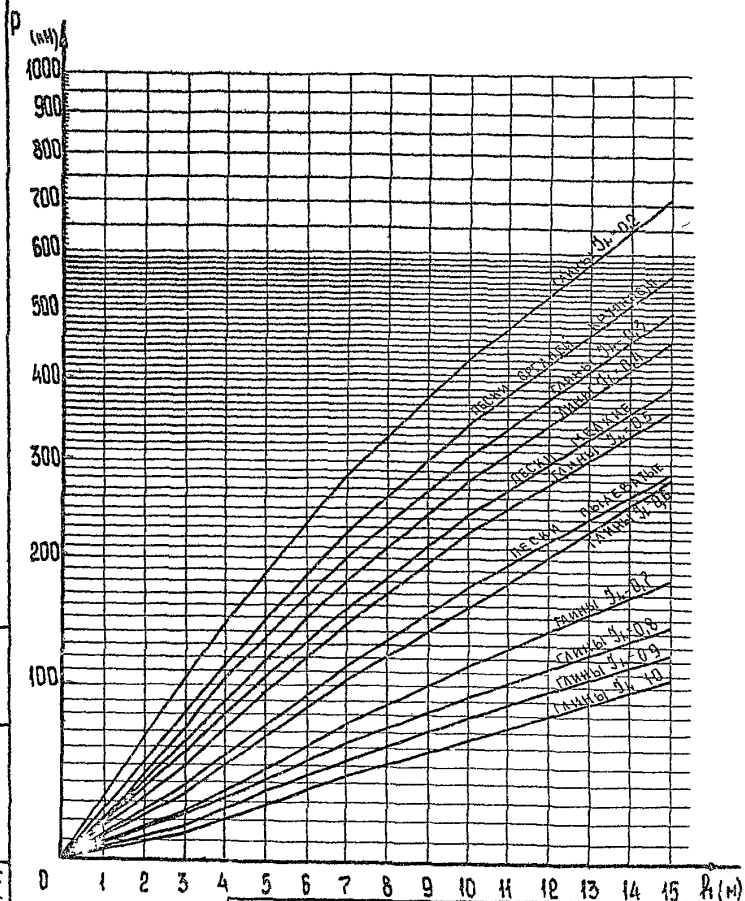
Лист 2

ФОРМАТ А4

С35 и ЦС42

ПВ0-0,6

Лист № подл. Подпись и дата. ВЗОН ШИБ ЛА



3.4079-1460-0001

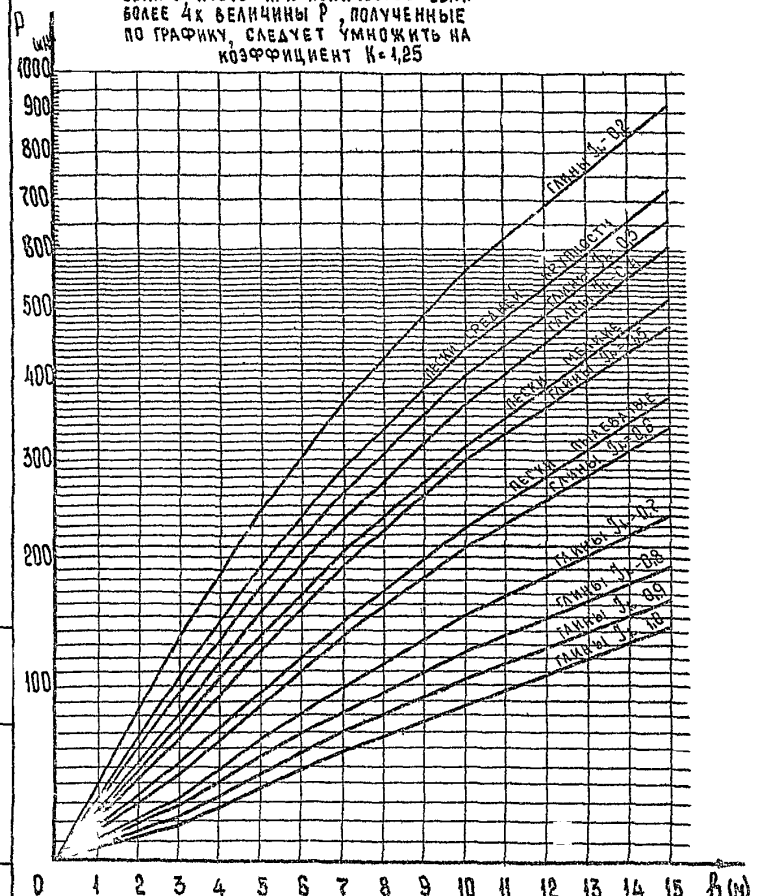
Лист 3

С35 и ЦС42

ПВК

Графики построены для случая использования не более четырех свай в кусте. При количестве свай более 4х величины P , полученные по графику, следует умножить на коэффициент $K=1,25$.

Лист № подл. Подпись и дата. ВЗОН ШИБ ЛА

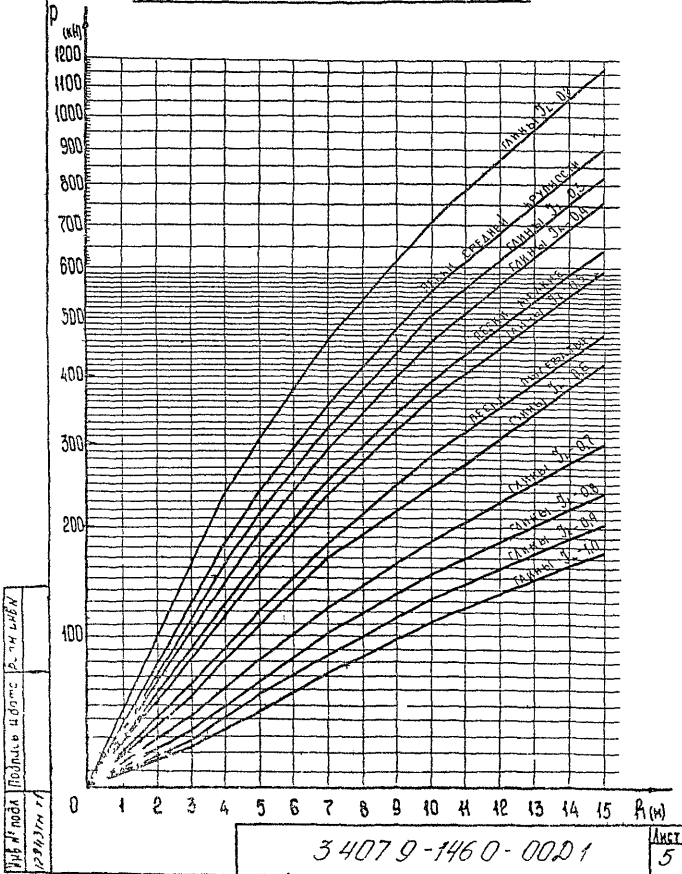


5.4079-1460-0001

Лист 4

С35 и ЦС42

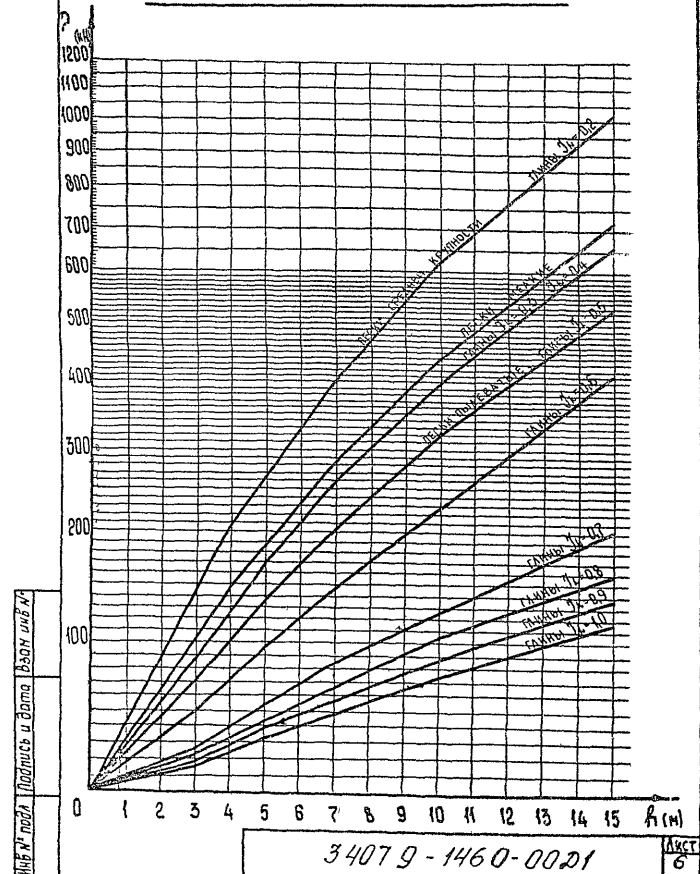
ПСО



ФОРМАТ А4

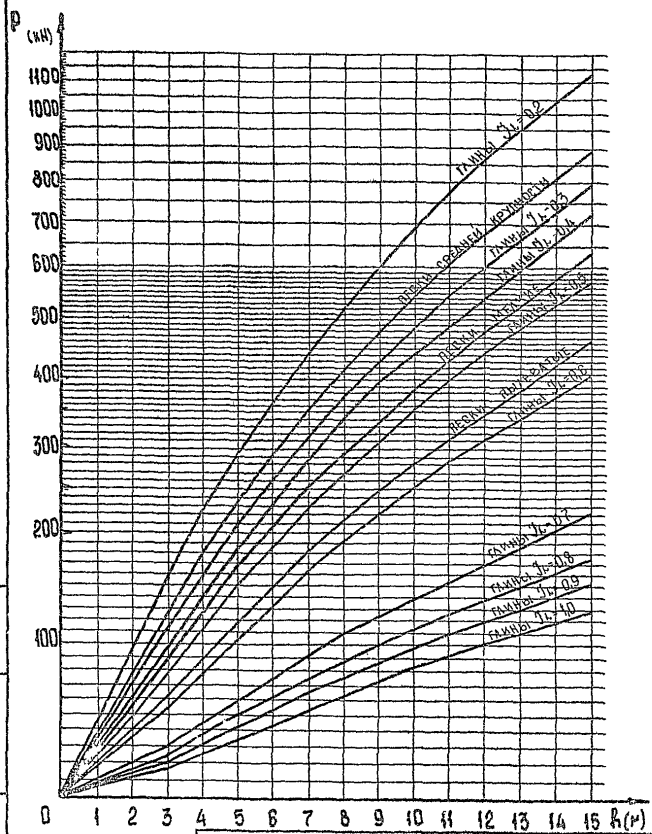
С35 и ЦС42

ПСК



ФОРМАТ А4

ЦС 56 АВО-0,1

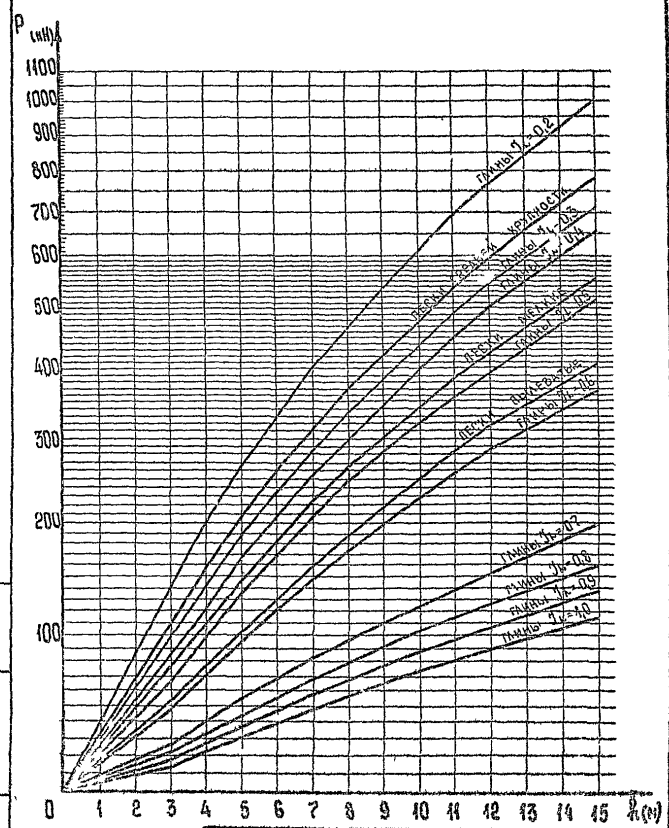


3 407 9-146 0-0001

ЛИСТ 7

ФОРМАТ А4

ЦС 56 АВО-0,4



3 407 9-146 0-0001

ЛИСТ 8

ФОРМАТ А4

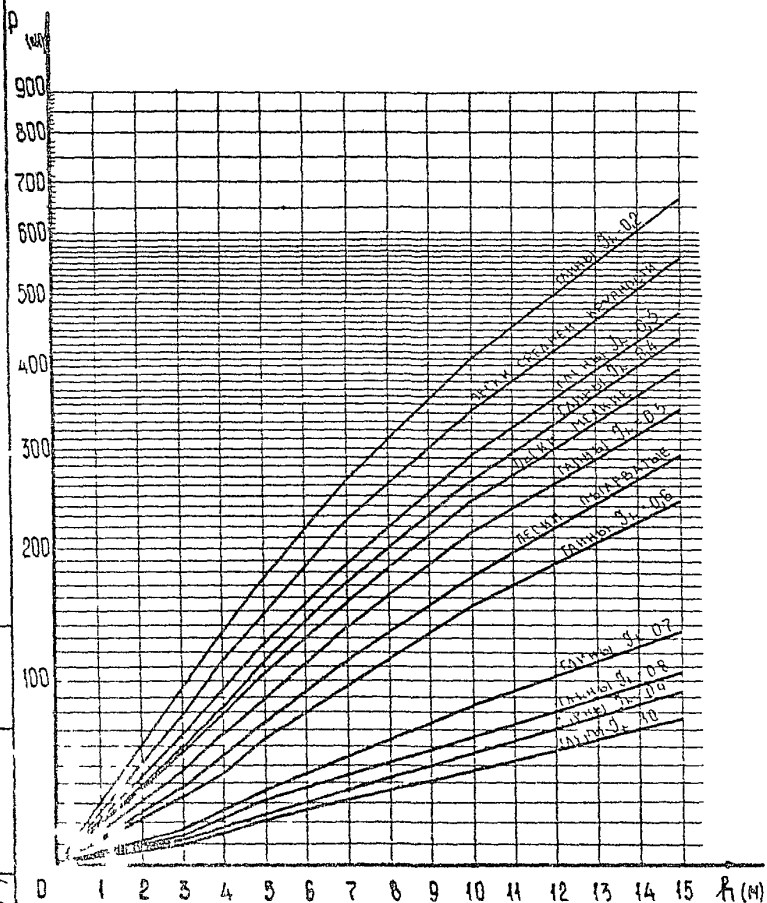
24641

Изд. № 1000. Издательство «Водоканал» 1984 г.

Изд. № 1000. Издательство «Водоканал» 1984 г.

ЦС 56

АВО-0,6



12.9-1111 /
 12.9-1111 /
 12.9-1111 /
 12.9-1111 /

3 407 9 - 146 0 - 0021

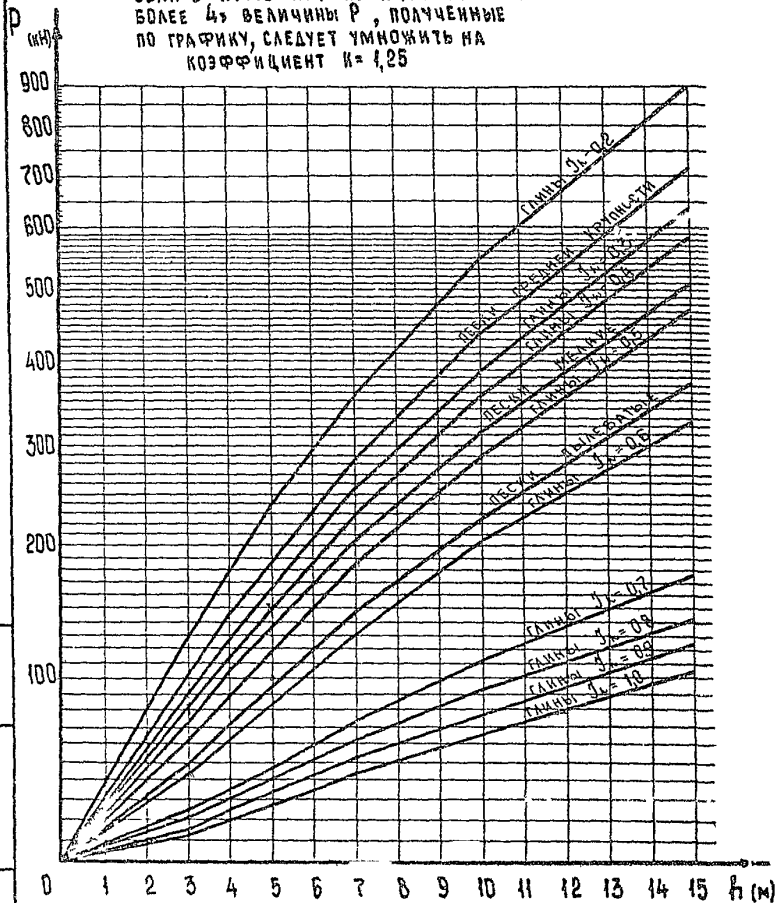
Лист	9
------	---

ФОРМАТ А4

ЦС 56

АВН

Графики построены для случая использования не более четырех свай в кусте. При количестве свай более 4, величины P , полученные по графику, следует умножить на коэффициент $K = 1,25$.

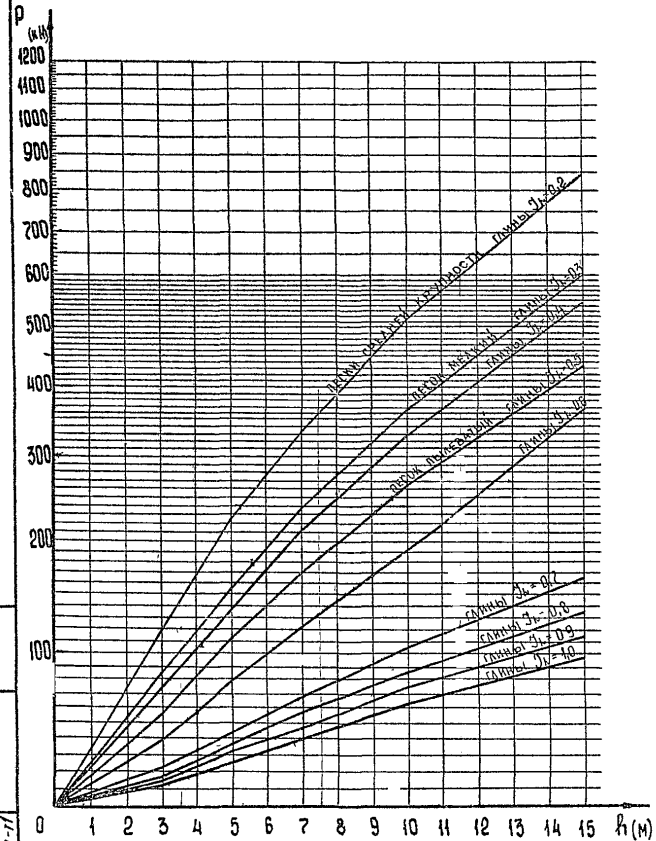


12.9-1111 /
 12.9-1111 /
 12.9-1111 /
 12.9-1111 /

3 407 9 - 146 0 - 0021

Лист	10
------	----

С35 и ЦС42 АС

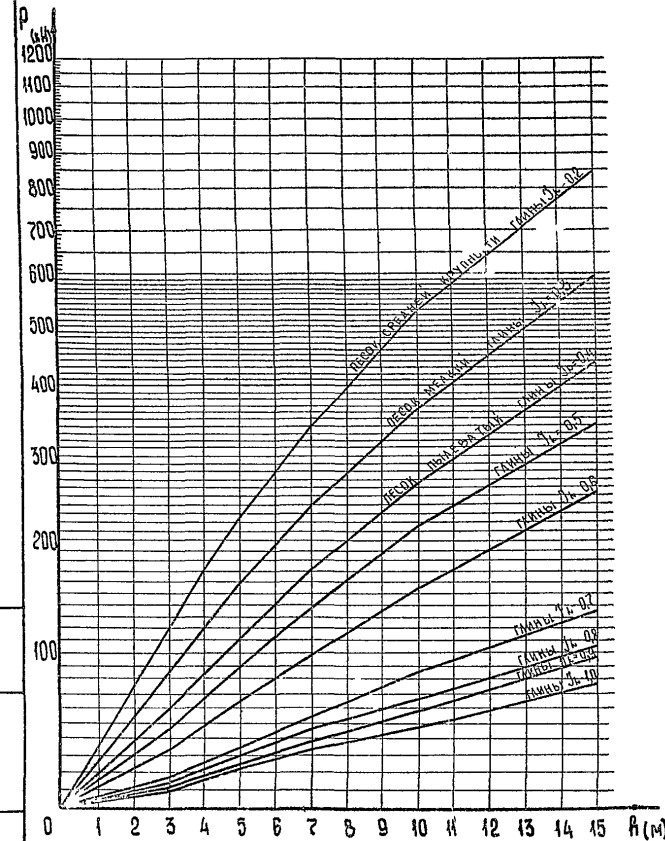


3 407 9 - 146 0 - 0001 ЛИСТ 11

ФОРМАТ А4

Лист № подл. Подпись и дата ВЗЛОМ ЛИБ/А
РЗ/ВЗН-1/

С35 и ЦС42 СС



3 407 9 - 146 0 - 0001 ЛИСТ 12

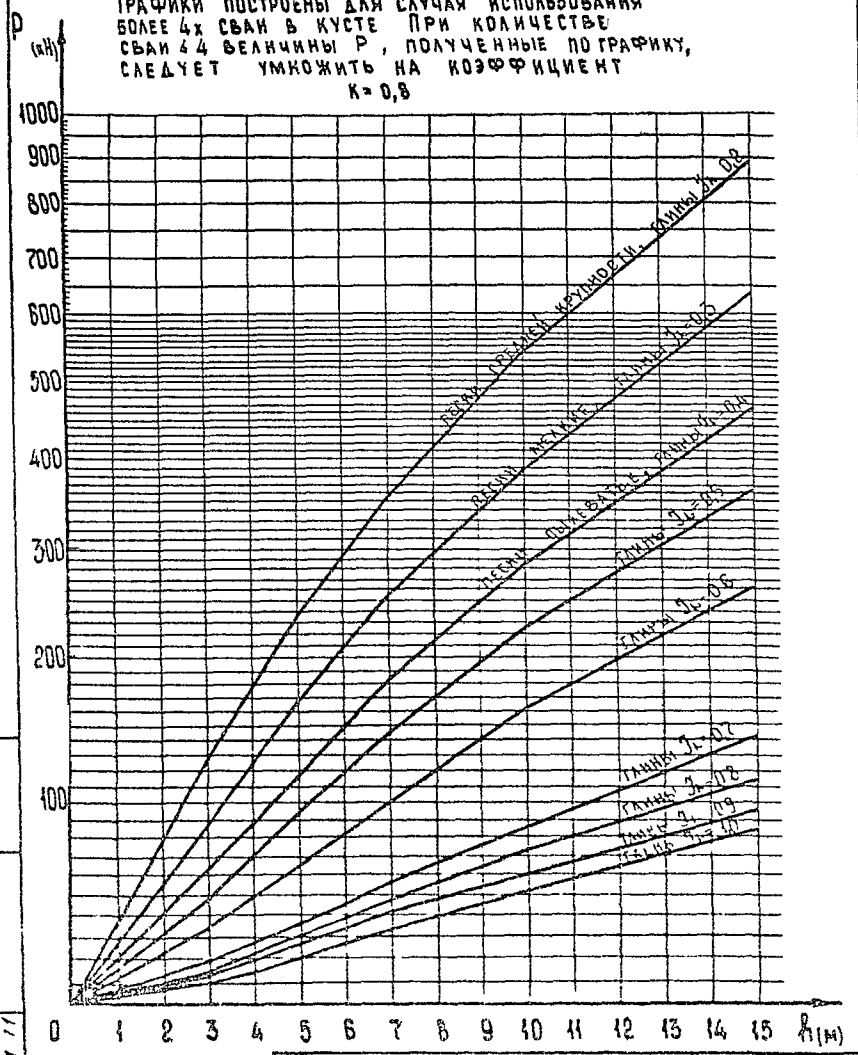
ФОРМАТ А4

Лист № подл. Подпись и дата ВЗЛОМ ЛИБ/А

ЦС 56

СВМ

Графики построены для случая использования более 4х свай в кусте. При количестве свай < 4 величины Р, полученные по графику, следует умножить на коэффициент К=0,8



Лист № 13
12.4.11

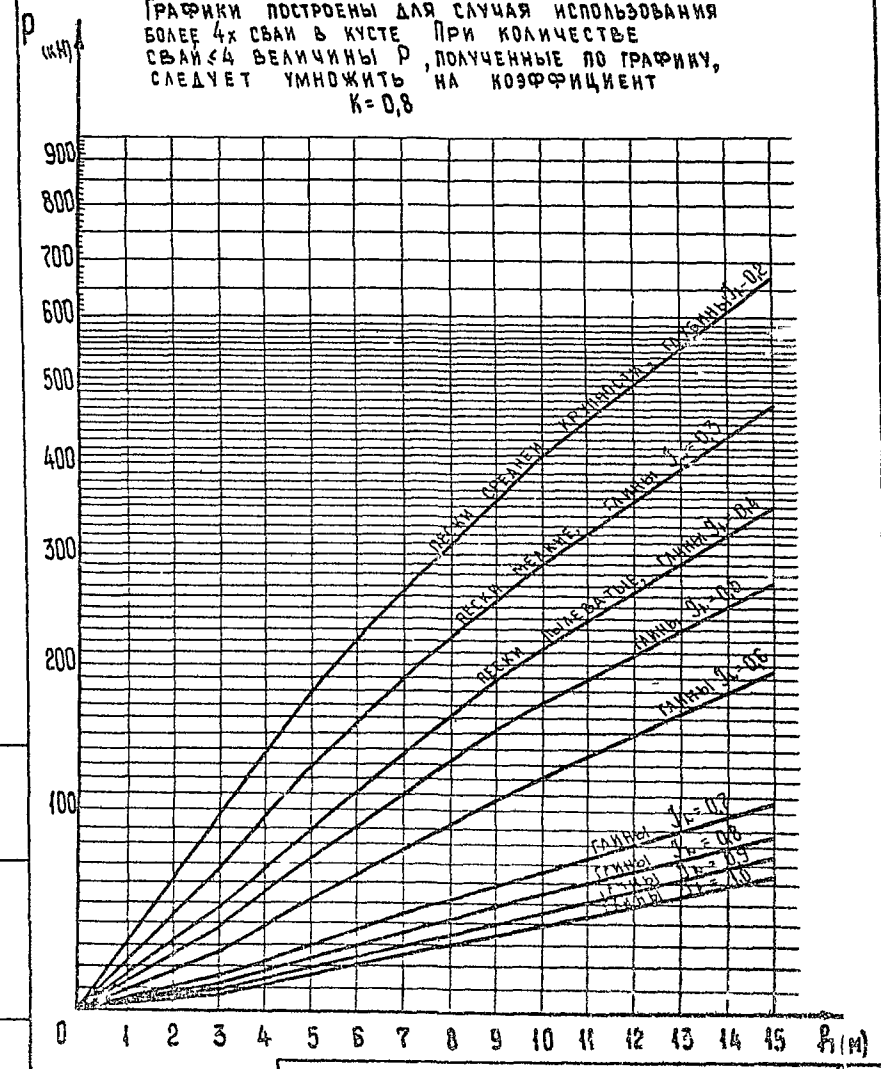
34079-1460-00.01 Лист 13

ФОРМАТ А4

ЦС56

СВБ

Графики построены для случая использования более 4х свай в кусте. При количестве свай < 4 величины Р, полученные по графику, следует умножить на коэффициент К=0,8



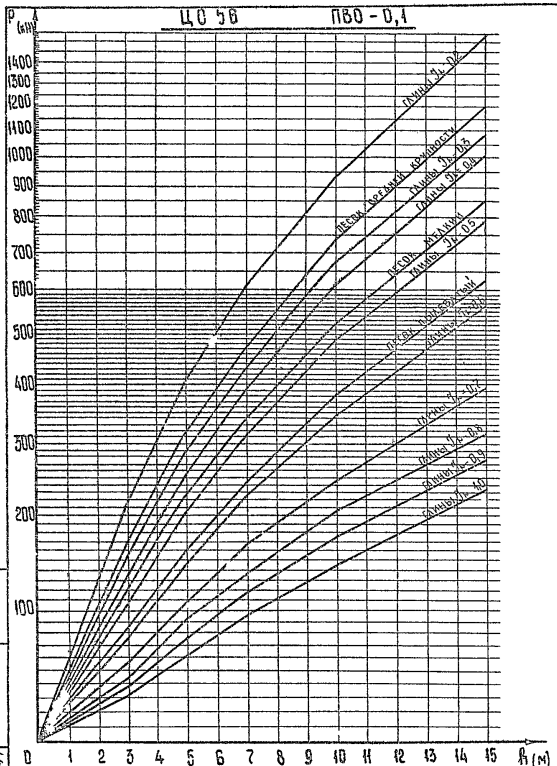
Лист № 14
12.4.11

34079-1460-00.01 Лист 14

ФОРМАТ А4

5464/1

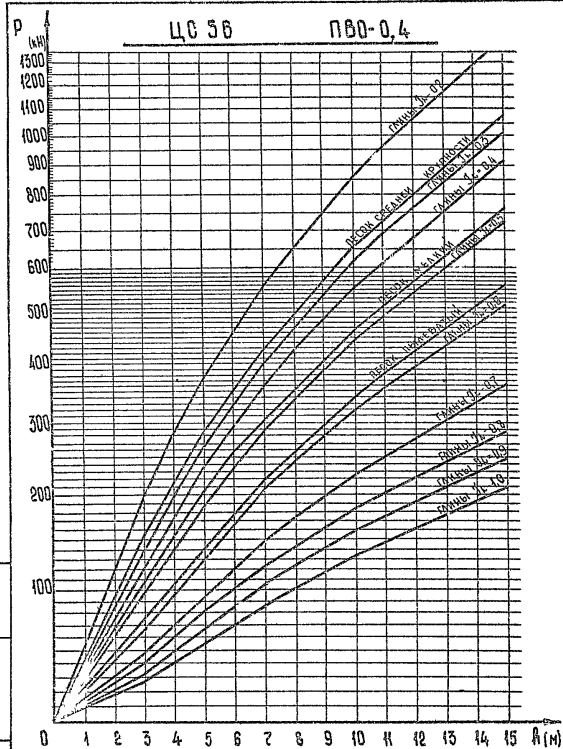
Линия податка и форма вазона и др.



3 407 9 - 146 0 - 00 01

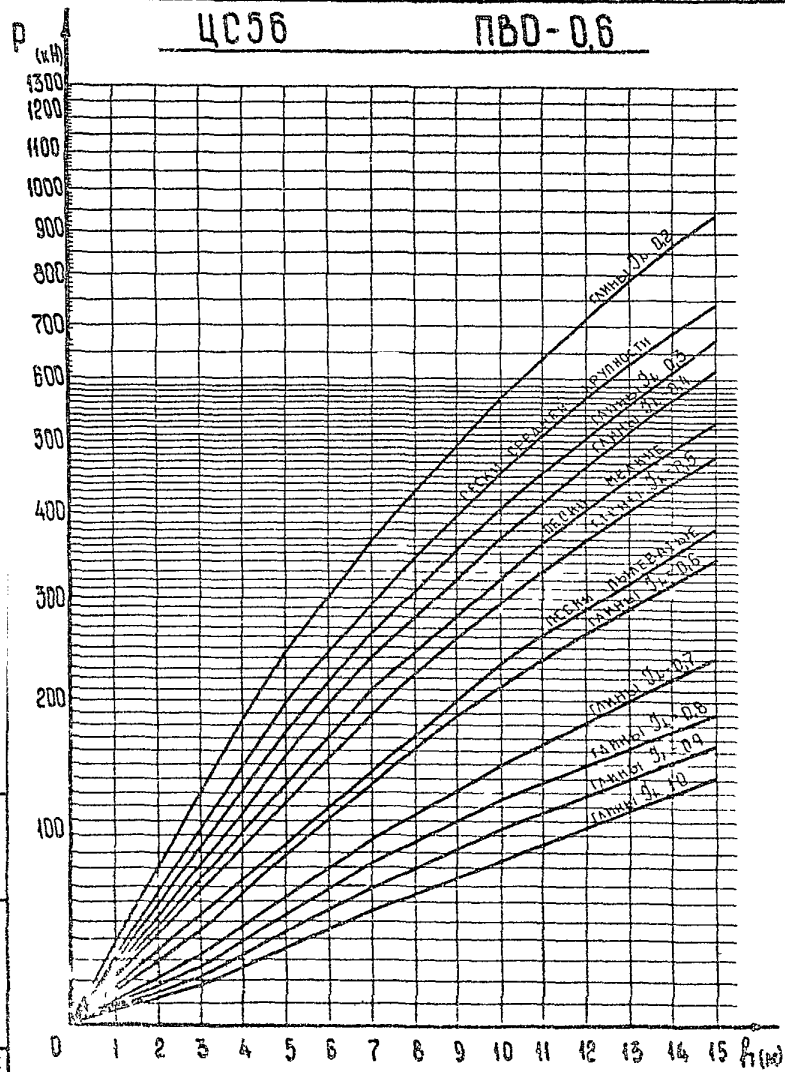
Лист
15

Линия податка и форма вазона и др.



3 407 9 - 146 0 - 00 01

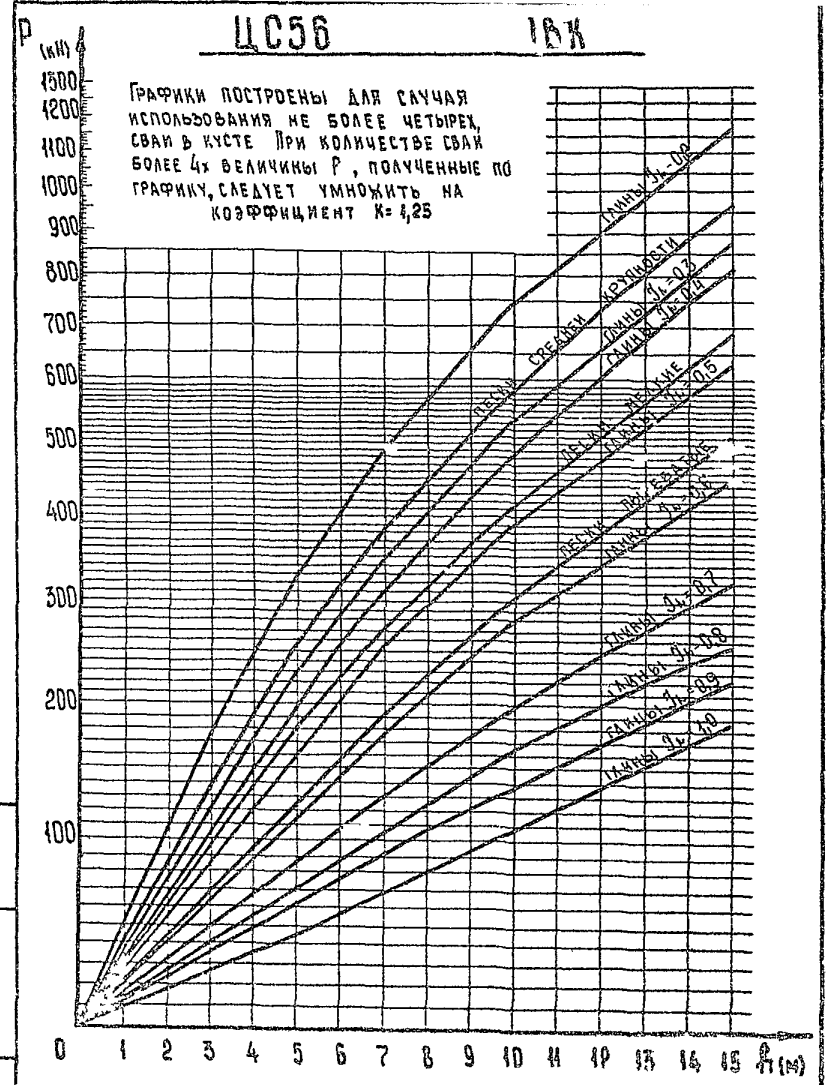
Лист
16



№ 3 по ГОСТ 12897-78

3 4079-146 0-0021 Лист 11

ФОРМАТ А4



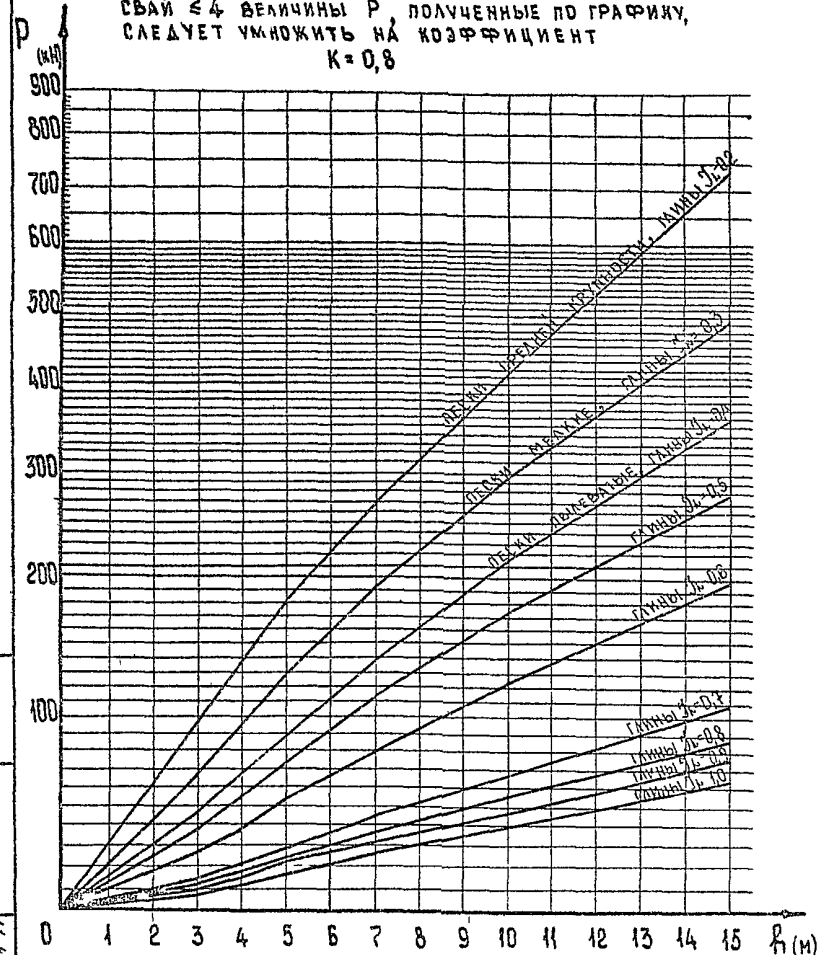
№ 3 по ГОСТ 12897-78

3 4079-146 0-0021 Лист 18

ФОРМАТ А4

С35 и ЦС42 СВМ

Графики построены для случая использования более 4х свай в кусте. При количестве свай ≤ 4 величины Р, полученные по графику, следует умножить на коэффициент К=0,8



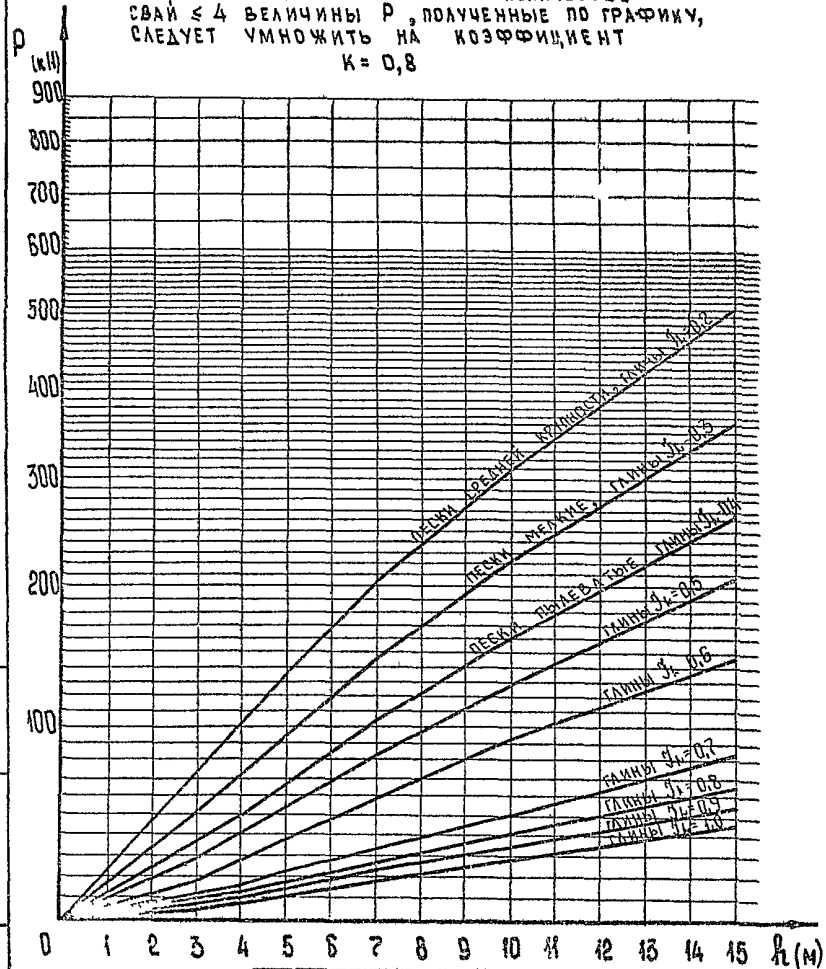
Инв. № подл. 1284374 Г.
Подпись и дата 12.04.93

3 407.9 - 146 0 - 00.01

Лист 19

С35 и ЦС42 СВБ

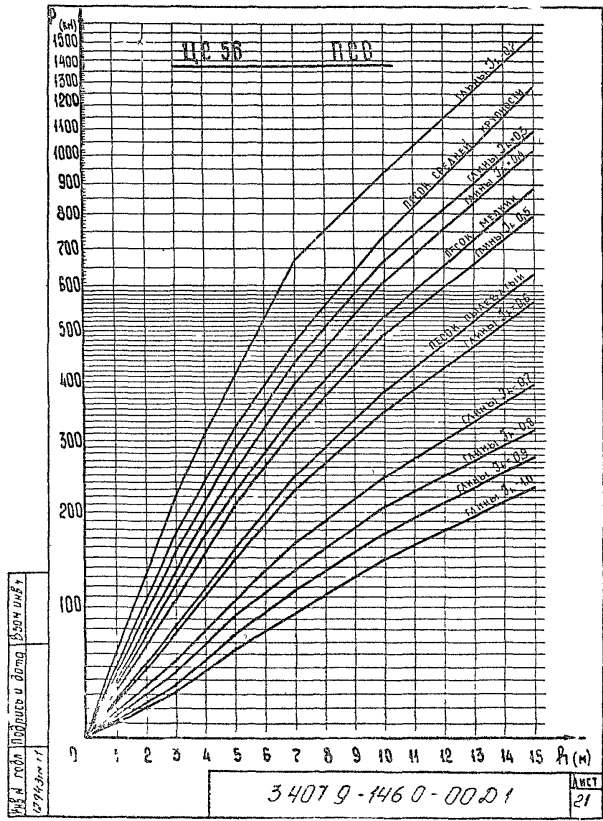
Графики построены для случая использования более 4х свай в кусте. При количестве свай ≤ 4 величины Р, полученные по графику, следует умножить на коэффициент К=0,8



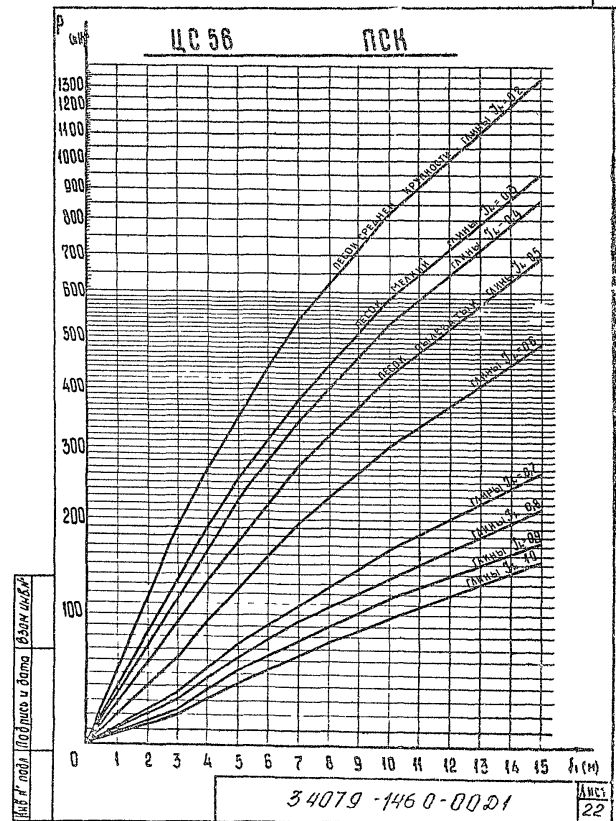
Инв. № подл. 1284374 Г.
Подпись и дата 12.04.93

3 407.9 - 160 - 00.01

Лист 20

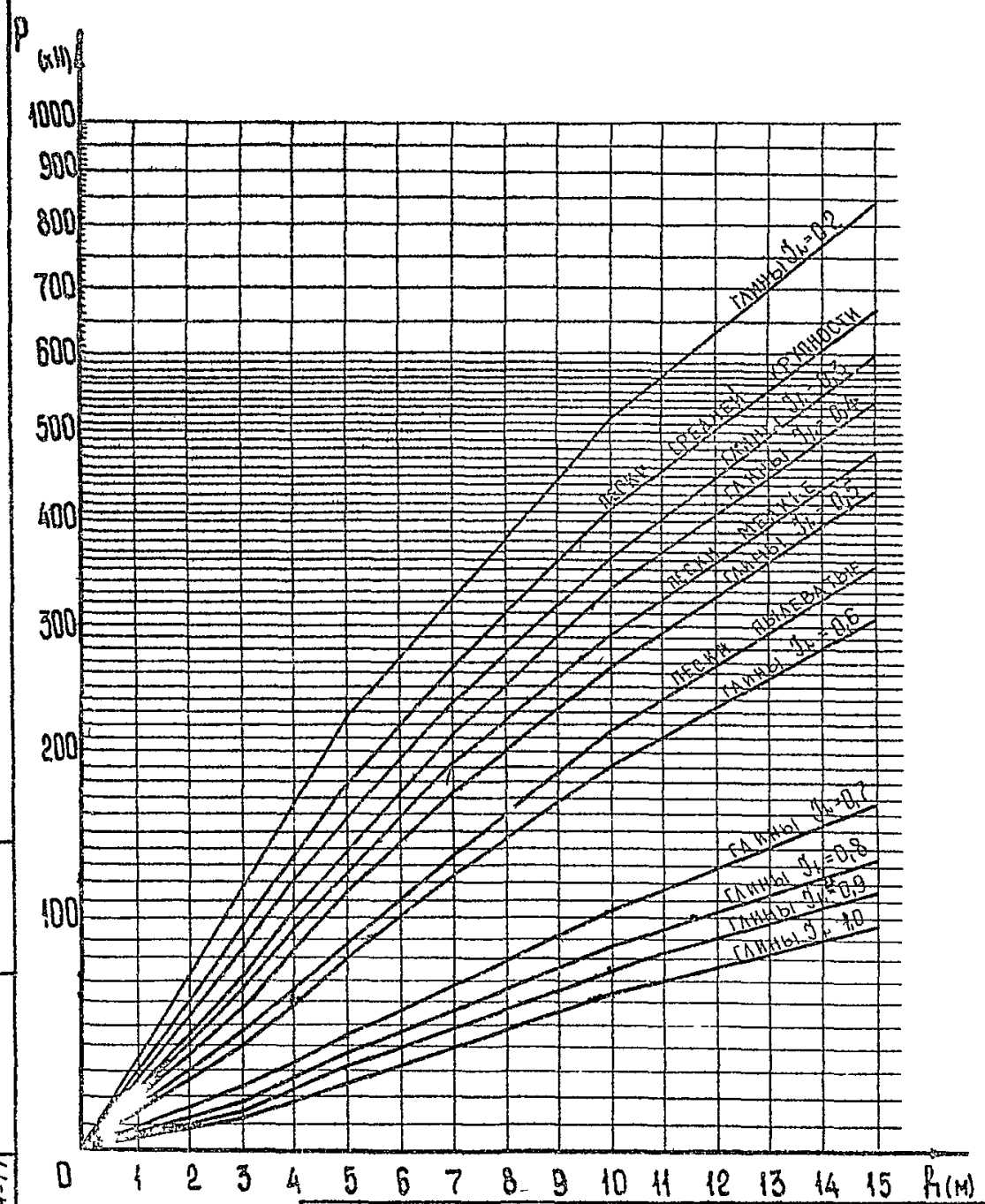


ФОРМАТ А4



ФОРМАТ А4

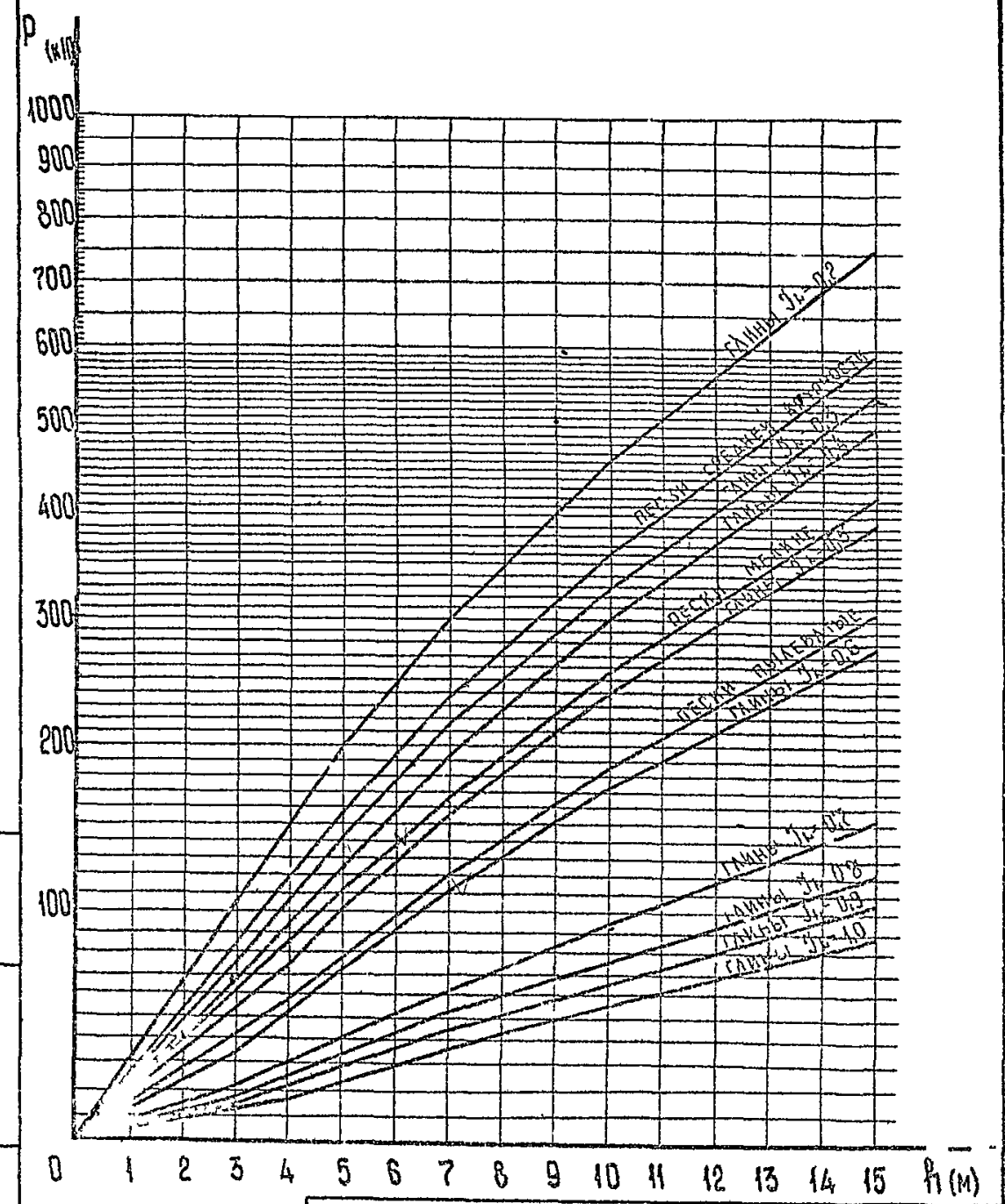
С35 и ЦС42 АВО-0,1



ИНЖ. ПОДПИСЬ И ДАТА
12943/М-7/1

34079-1460-0001 ЛИСТ 23

С35 и ЦС42 АВО-0,4



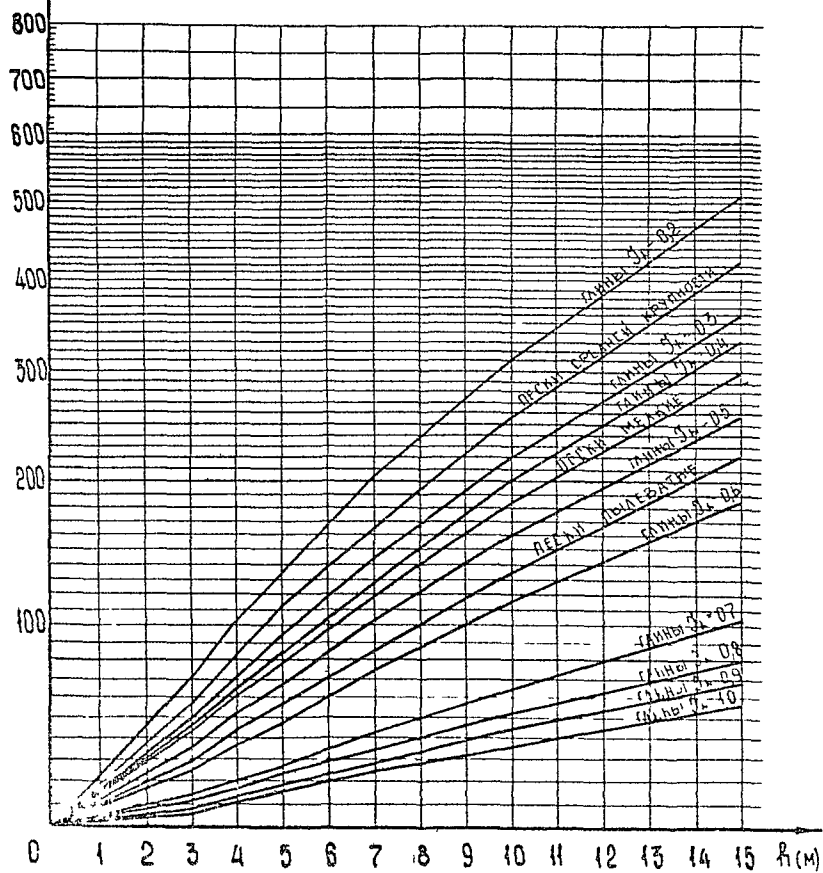
ИНЖ. ПОДПИСЬ И ДАТА

34079-1460-0001 ЛИСТ 24

P (кН)

С35 и ЦСЧ2

АВО-0,6



3 407 9 - 146 0 - 0001

ЛИСТ 25

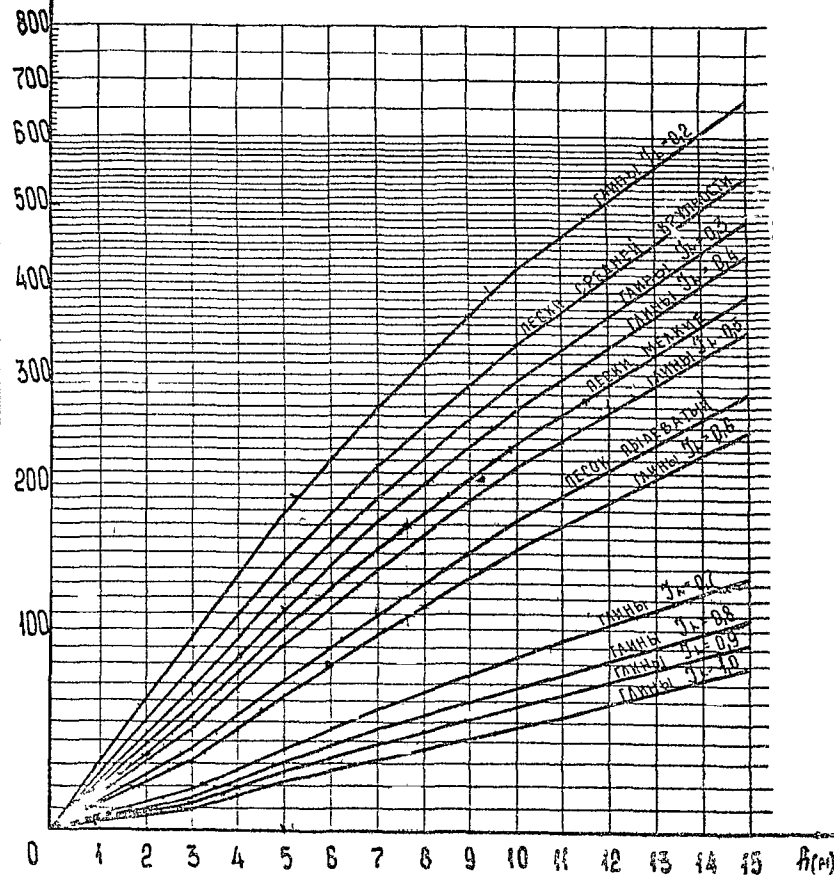
ФОРМАТ А3

P (кН)

С35 и ЦСЧ2

АВК

Графики построены для случая использования не более четырех свай в кусте. При количестве свай более 4-х величины P, полученные по графику, следует умножить на коэффициент $K = 1,25$

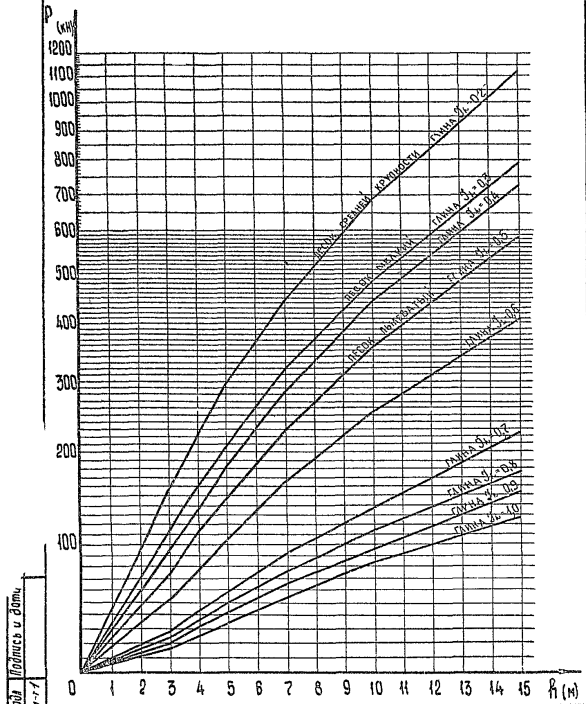


3 407 9 - 146 0 - 0001

ЛИСТ 26

ФОРМАТ А4
246411

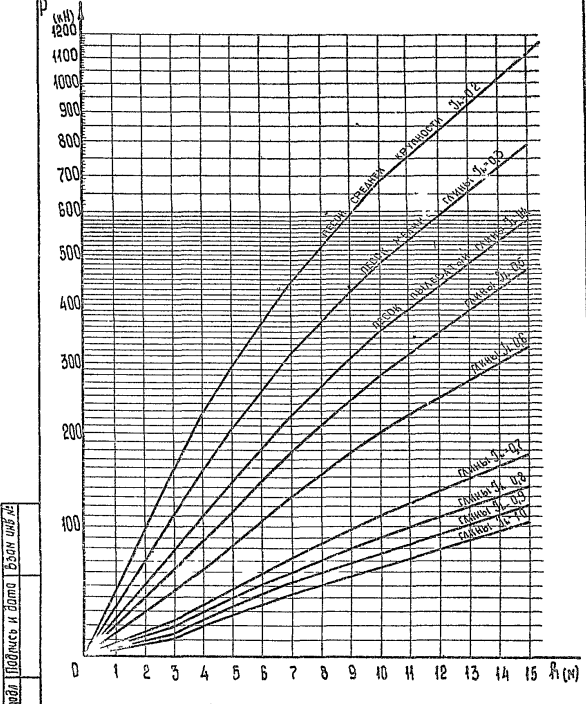
ЦС 56 АС



Вид, №, год выпуска и дата изготовления

3 407 9 - 146 0 - 00 21 ЛНСТ 27

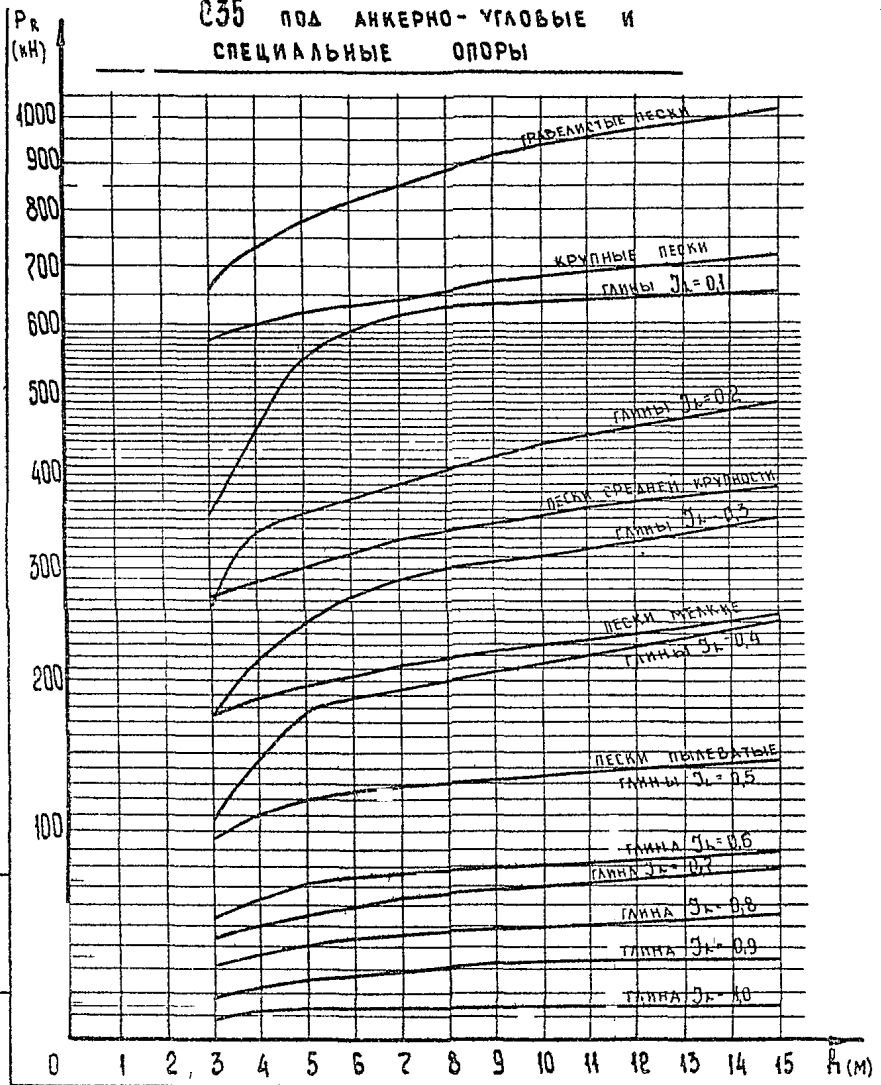
ЦС 56 СС



Вид, №, год выпуска и дата изготовления

3 407 9 - 146 0 - 00 21 ЛНСТ 28

С35 под анкерно-угловые и специальные опоры



ИЗВ. № подл.	Исполн.	Дата	Лист
ИЗВ. № подл.	Исполн.	Дата	Лист
ИЗВ. № подл.	Исполн.	Дата	Лист
ИЗВ. № подл.	Исполн.	Дата	Лист
ИЗВ. № подл.	Исполн.	Дата	Лист
ИЗВ. № подл.	Исполн.	Дата	Лист
ИЗВ. № подл.	Исполн.	Дата	Лист
ИЗВ. № подл.	Исполн.	Дата	Лист
ИЗВ. № подл.	Исполн.	Дата	Лист
ИЗВ. № подл.	Исполн.	Дата	Лист

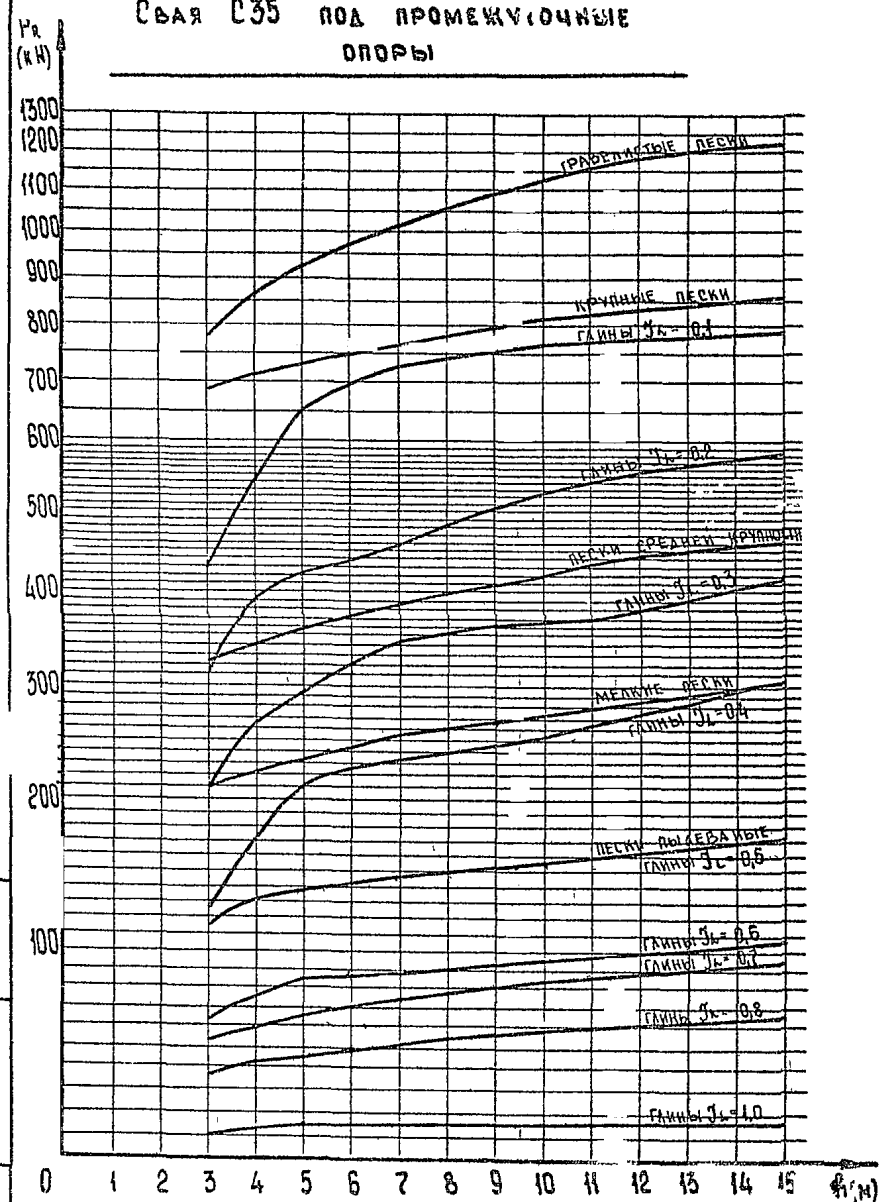
34079-1460-0002

ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОПУСКАЕМЫХ НАГРУЗОК НА СВАЮ P_н

Стадия Лист Листов
1 5
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

Копировала Владимирова ЕБ ФОРМАТ А4

СВАЯ С35 под промежуточные опоры



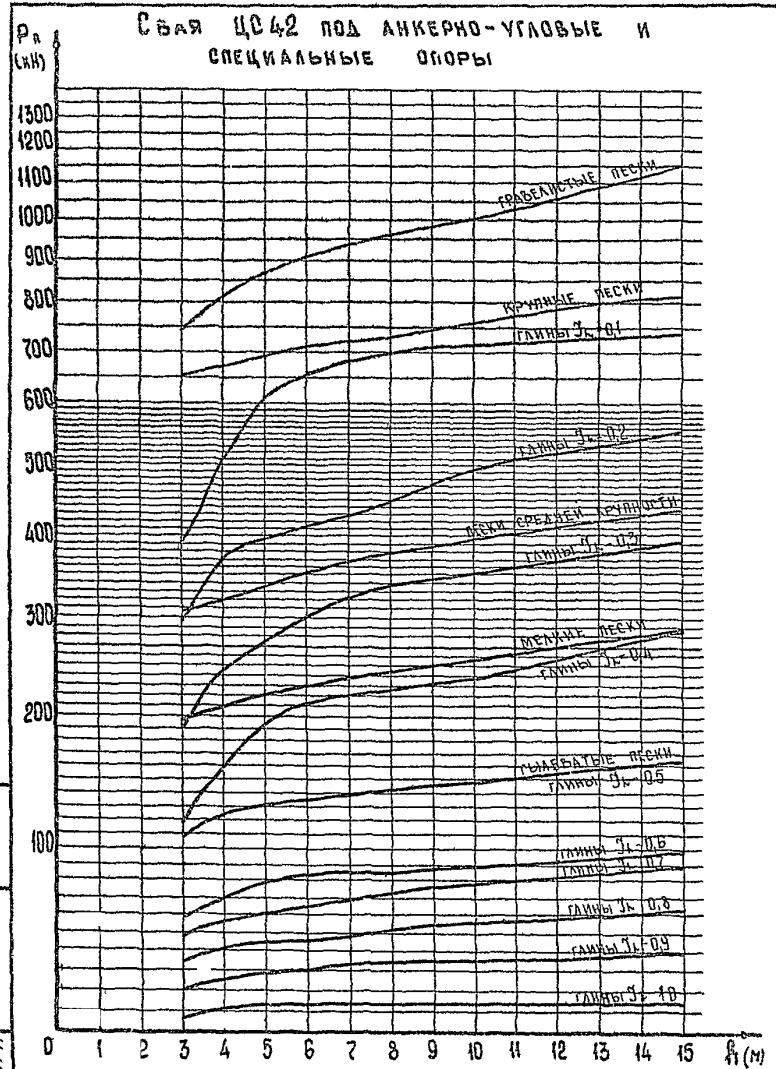
ИЗВ. № подл.	Исполн.	Дата	Лист
ИЗВ. № подл.	Исполн.	Дата	Лист
ИЗВ. № подл.	Исполн.	Дата	Лист
ИЗВ. № подл.	Исполн.	Дата	Лист
ИЗВ. № подл.	Исполн.	Дата	Лист
ИЗВ. № подл.	Исполн.	Дата	Лист
ИЗВ. № подл.	Исполн.	Дата	Лист
ИЗВ. № подл.	Исполн.	Дата	Лист
ИЗВ. № подл.	Исполн.	Дата	Лист
ИЗВ. № подл.	Исполн.	Дата	Лист

34079-1460-0002

Лист 2

ФОРМАТ А4

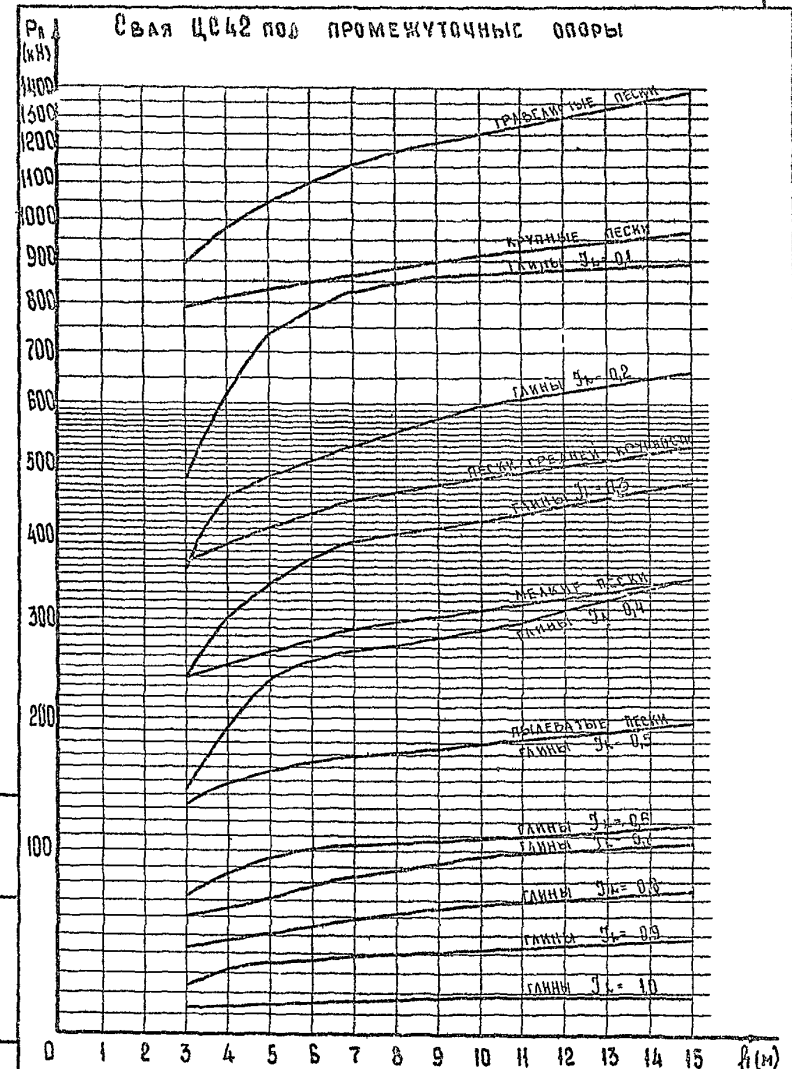
24641



3 407 9-146 0-00 22

Лист 5

ФОРМАТ



3 407 9-146 0-00 22

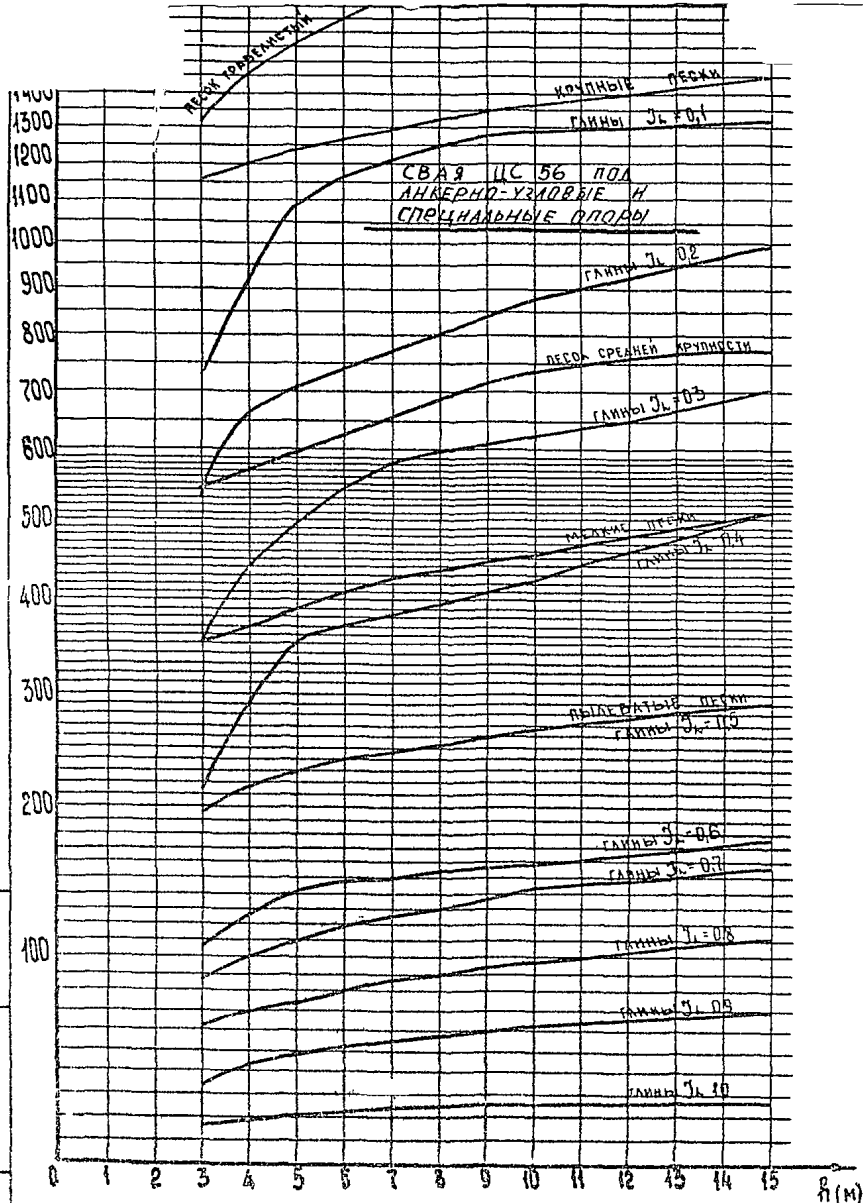
Лист 4

ФОРМАТ А4

М. Подпись и дата 1930г. инв. №

М. Подпись и дата 1930г. инв. №

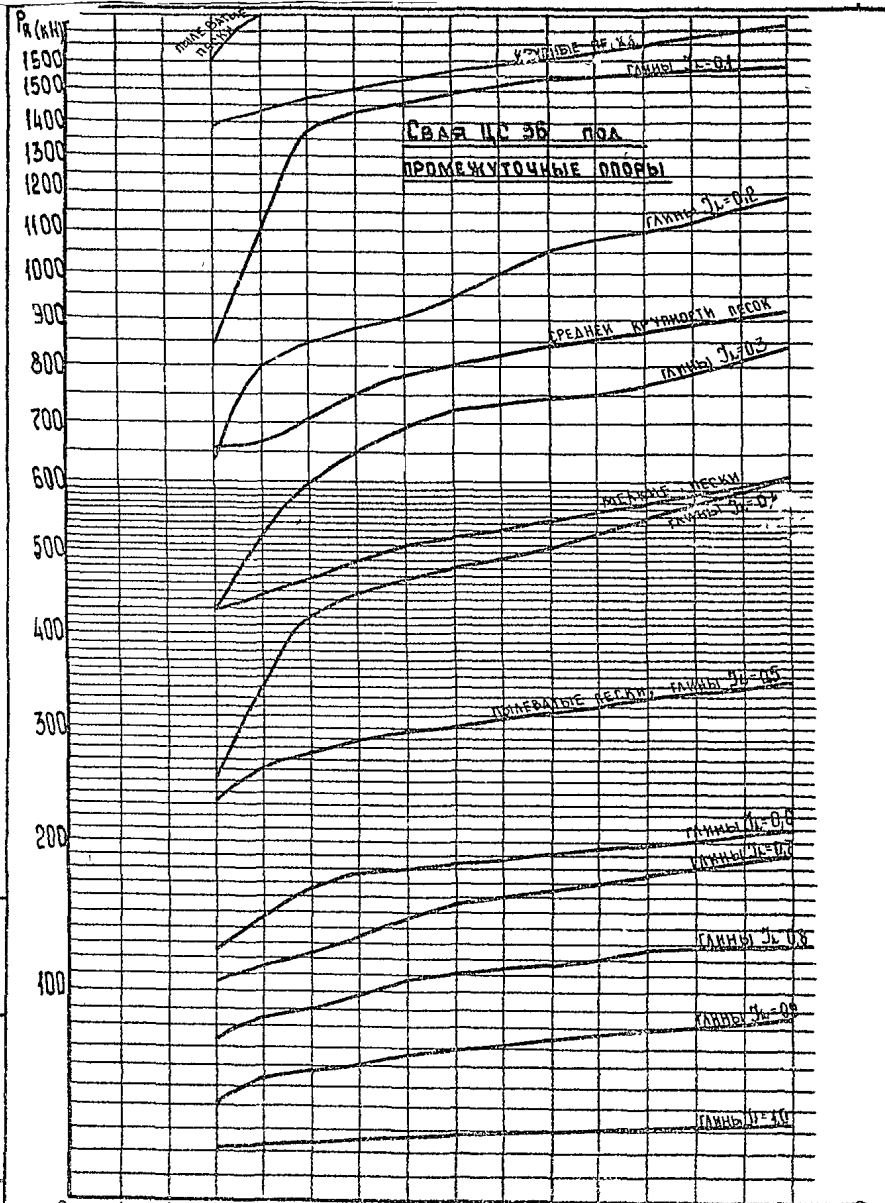
Условные обозначения
 17



3 407 9 - 146 0 - 00D2 Лист 5

ФОРМАТ А4

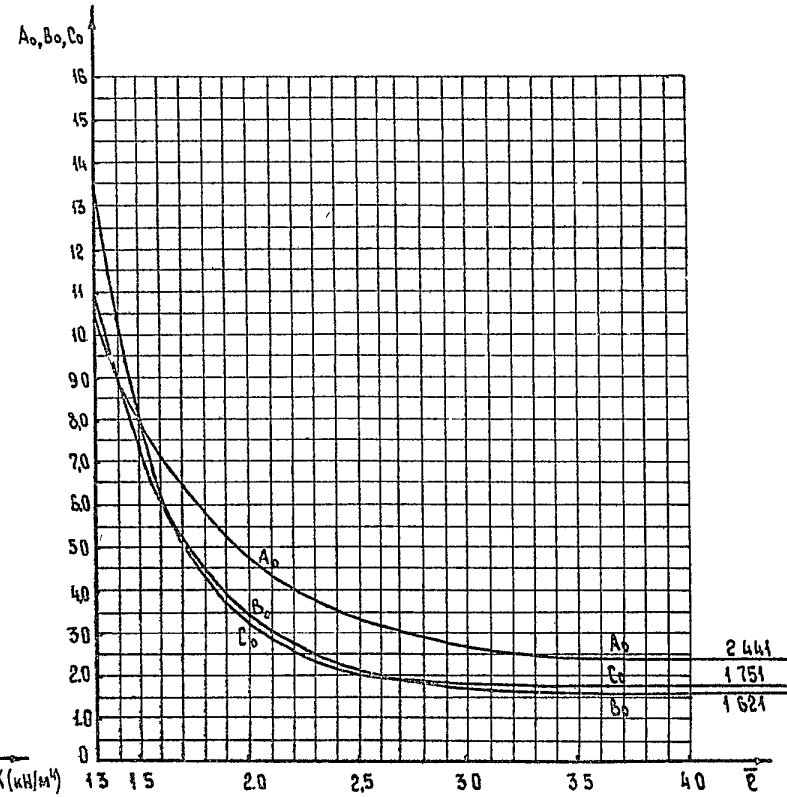
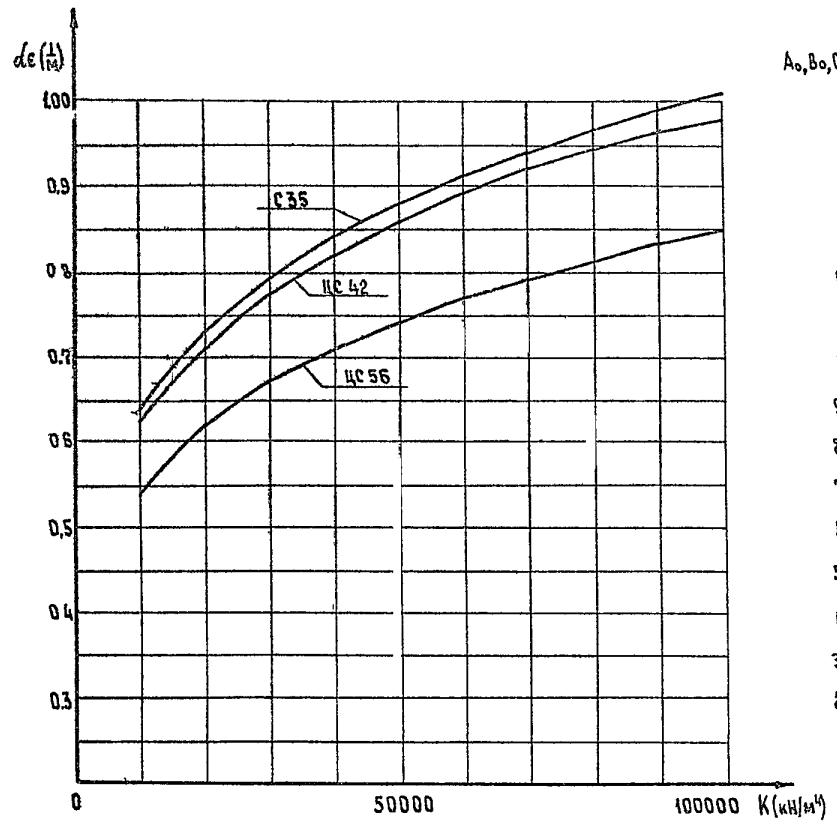
Условные обозначения
 6



3 407 9 - 146 0 - 00D2 Лист 6

ФОРМАТ А4

24647



№ подл. Подпись и дата
43/11 71

3.4079-1460-00Δ3		ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ d_e И A_0, B_0, C_0		СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
ЗАДАНИЕ	КУРНОТОВ	Уд	4088	1	1	1
ТА ИНЖ.ПР	СОКОЛОВ	А.И.	4088			
ТА СПЕЦ	ПЕТРОВ	В.И.	4088			
РУК ГР	КАПЛЕСКАЯ	В.И.	4088			
ПРОБЕРИ	ЛУЧИНСКАЯ	С.И.	4088			
ИНЖЕНЕР	ЛОМЯКИНА	Л.И.	4088			

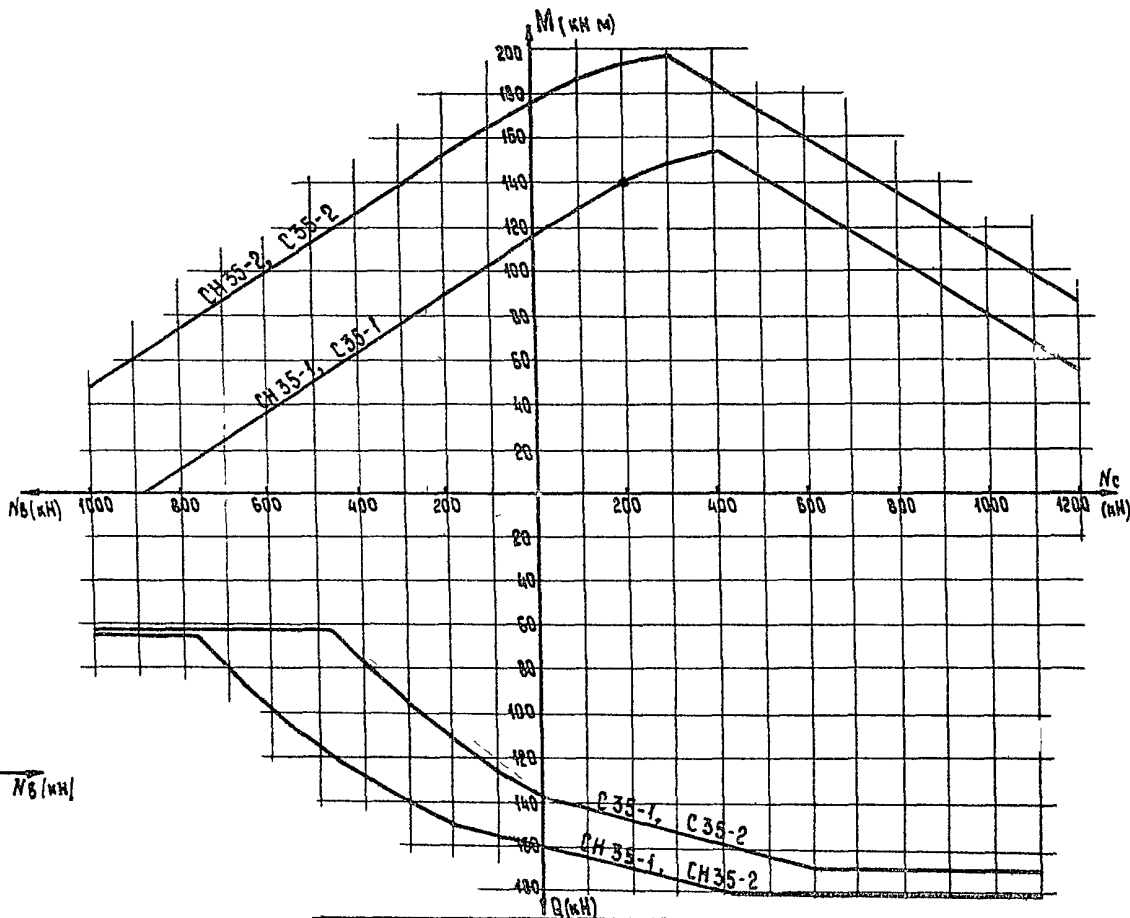
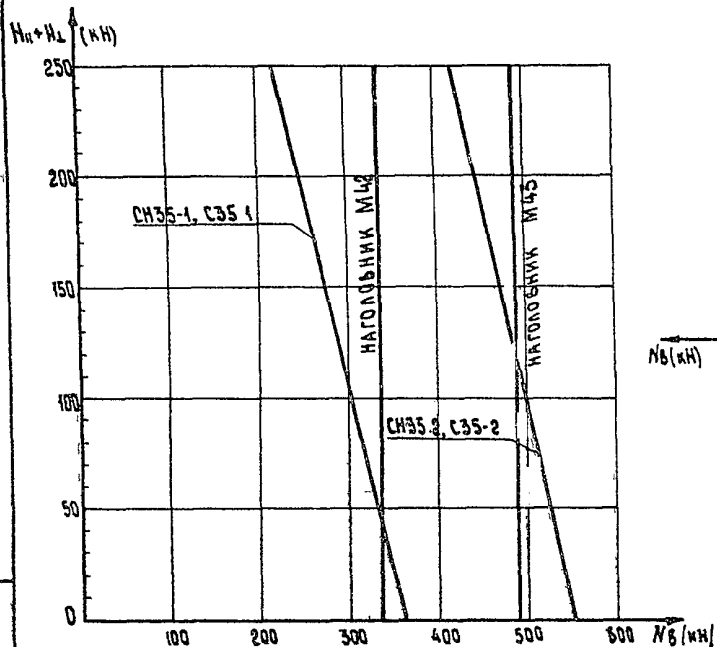
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»
Северо-Западное отделение
ЛЕНИНГРАД

ФОРМАТ А3

1/11/11

СВАИ ВИБРИРОВАННЫЕ, СЕЧЕНИЕМ 35x35 см 1-ГО И 2-ГО ТИПА АРМИРОВАНИЯ

ГРАФИК НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОГОЛОВКОВ ВИБРИРОВАННЫХ СВАИ И НАГОЛОВНИКОВ



№ п/п
12943
Подпись и дата
18.03.2011

И.И.ИИИИИ	Курчатов	40881
А.И.ИИИИИ	Сколов	40881
А.И.ИИИИИ	Петров	40881
Р.И.ИИИИИ	Кадышевская	40881
Р.И.ИИИИИ	Ищанская	40881
И.И.ИИИИИ	Армакина	40881

3407.9-1460-0014

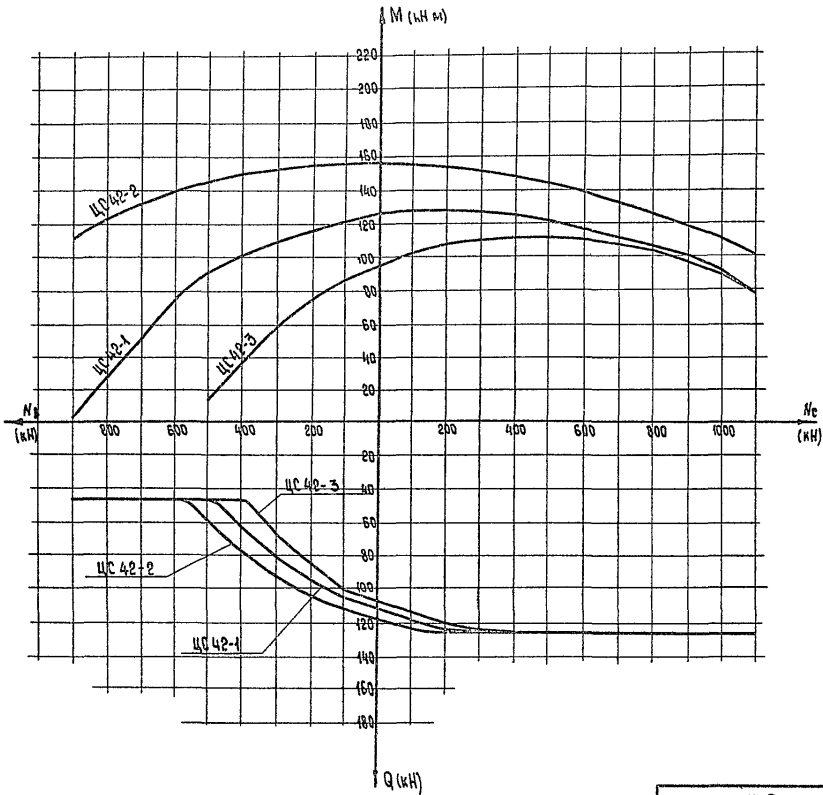
ГРАФИК НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СВАИ, ИСХОДЯ ИЗ ПРОЧНОСТИ КОНСТРУКЦИИ И НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОГОЛОВКОВ ВИБРИРОВАННЫХ СВАИ И НАГОЛОВНИКОВ

Страницы	Лист	Листов
1	3	3

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»
Сектор разработки объектов
Алматы

ФОРМАТ А3

Сваи центрифужированные ϕ 42 см 1-го и 2-го типа армирования

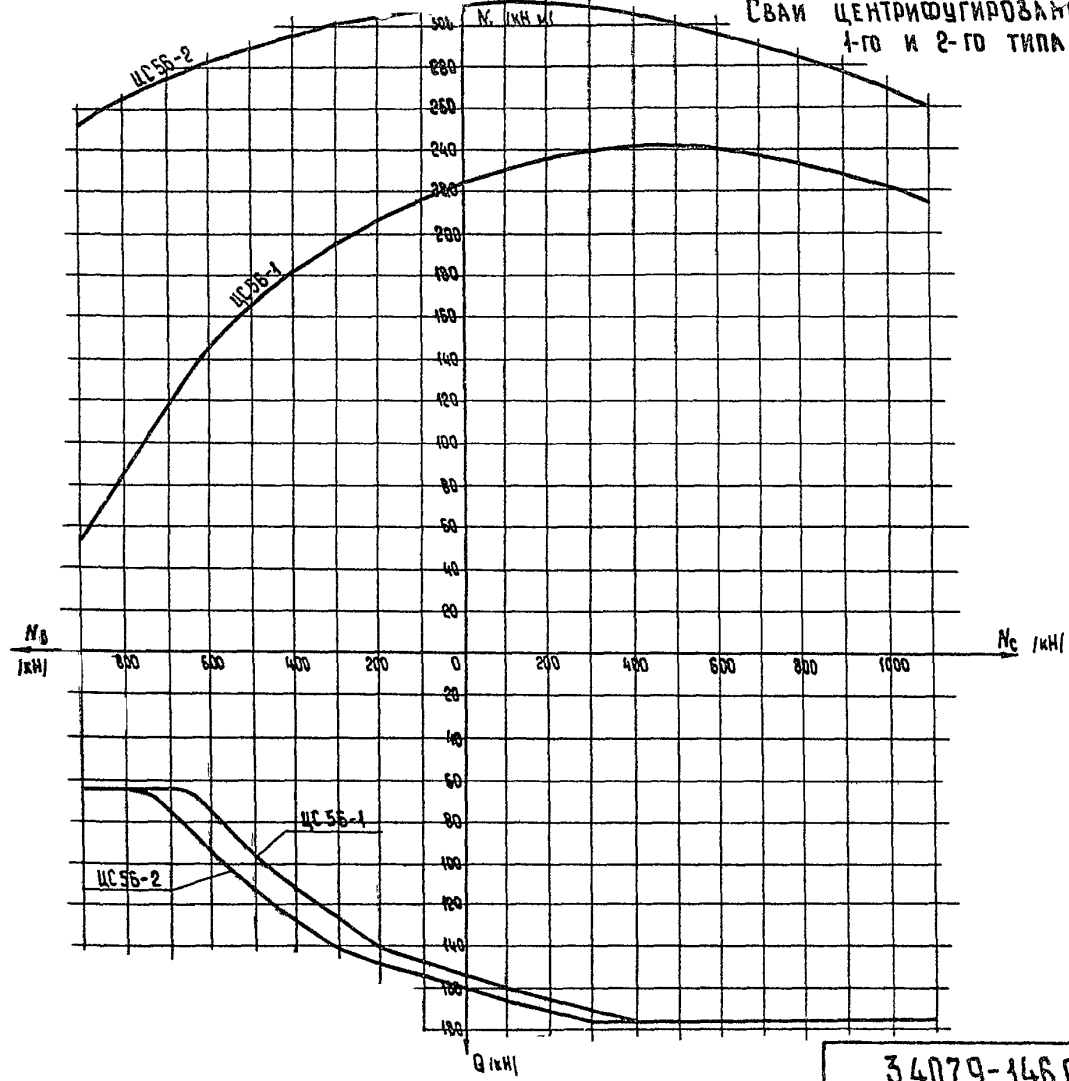


Исполн. подл. Подпись и дата 12.03.11-11

34079-146.0-00А4

Лист 2

СВАИ ЦЕНТРОУГРОЗАННЫЕ Ø 56 см
1-го и 2-го типа армирования



3407.9-146.0-00Д4

Лист
3

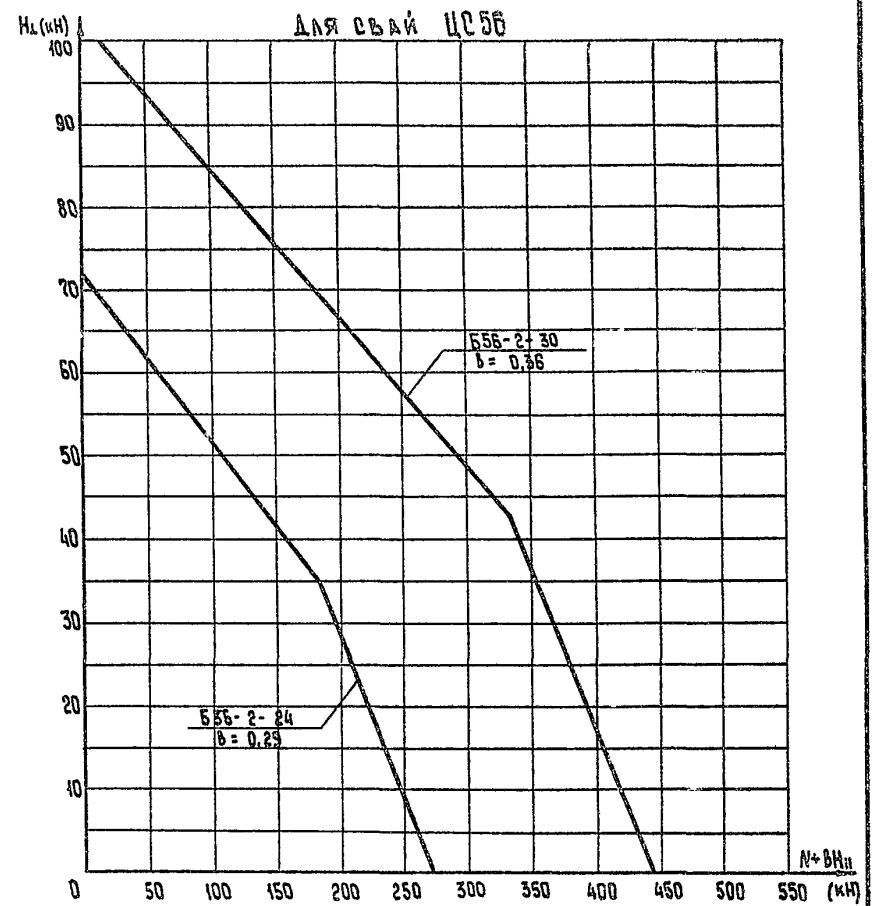
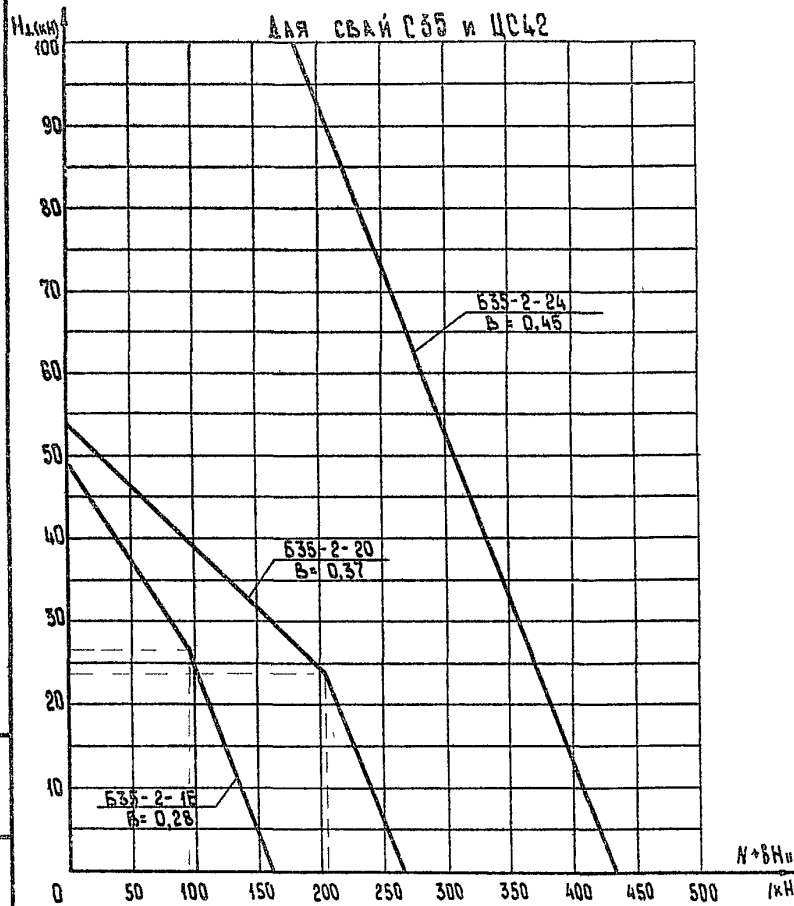
ФОРМАТ А3

2464/1

Инв. № подл. Подпись и дата
 12.01.2011

ВЗСМ инв. №

БАЛКИ ИЗ СТАЛИ ВСТЗ



НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ БАЛОК, ИСХОДЯ ИЗ ПРОЧНОСТИ БОЛТОВ, СОСТАВЛЯЕТ ДЛЯ Б35-2-16, Б56-2-24 - [N] = 245 кН
Б35-2-20, Б35-2-24, Б56-2-30 - [N] = 336 кН

3 4079 - 1460 - 0015

ЗАК. ИЛИ ИСХ.	КУРЧАНОВА	4/08/87	ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ БАЛОК ФУНДАМЕНТОВ ПОД ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ	СТАДИЯ	Лист	Листов
РАСПЕЧ. ПР.	СОКОЛОВ	4/08/87		1	2	
СА. СПЕК.	ПЕТРОВ	4/08/87				
РЧН. ГР.	НАПОДЕВСКАЯ	4/08/87				
ПРОВЕРИЛ	ТУШИНСКАЯ	4/08/87				
ИНЖЕНЕР	ДОМАКИНА	4/08/87			«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Сектор Элементарного Сталинград Ленинград	

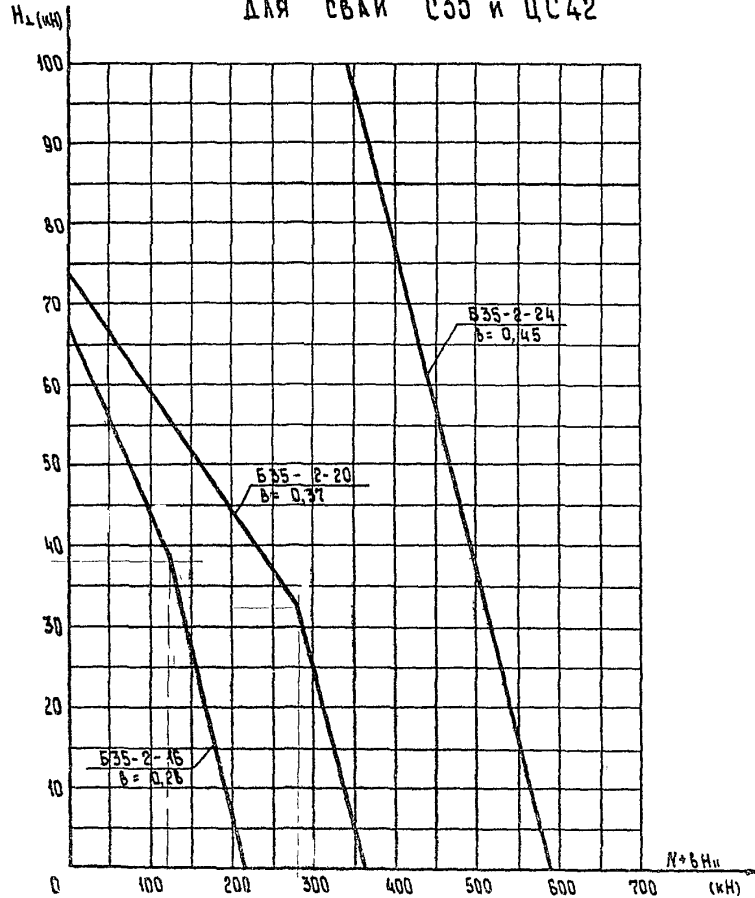
КОПИРОВАЛА ВЛАДИМИРОВА Е Г

ФОРМАТ А3

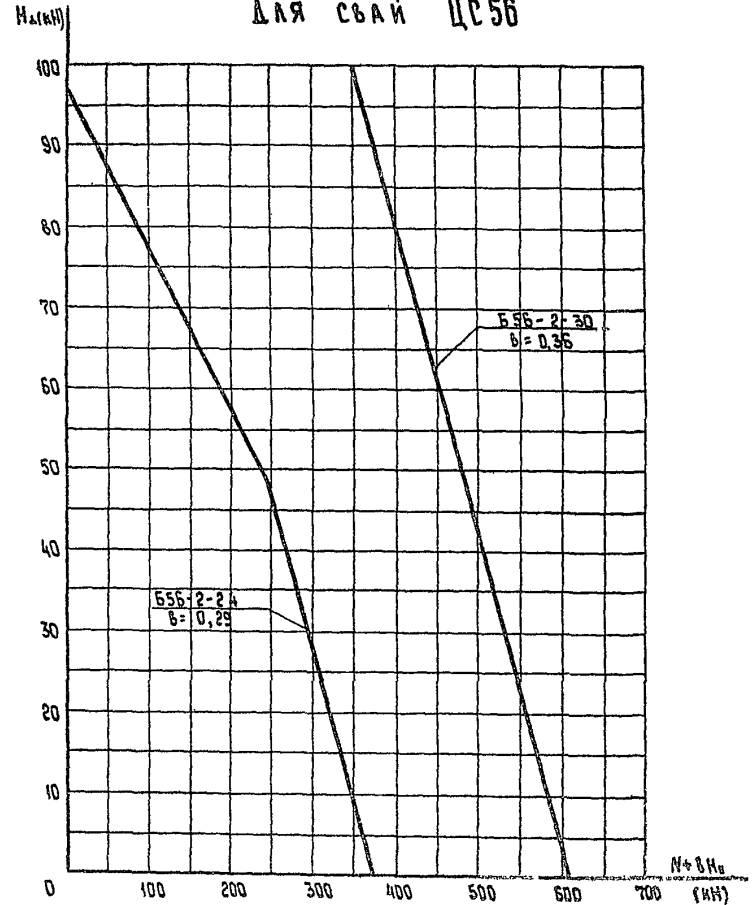
12.9.87 г. 1/1
Получить в отдел 230хххххххх

БАЛКИ ИЗ СТАЛИ Д9Г2С

ДЛЯ СВАЙ Ц35 и Ц42



ДЛЯ СВАЙ Ц56



НЕУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ БАЛОК, ИСХОДЯ ИЗ ПРОЧНОСТИ БОЛТОВ, СОСТАВЛЯЕТ ДЛЯ
 Б35-2-16, Б56-2-24 - [N] - 302 кН
 Б35-2-20, Б35-2-24, Б56-2-30 - [N] = 414 кН

34079-1460-0015

Лист 2

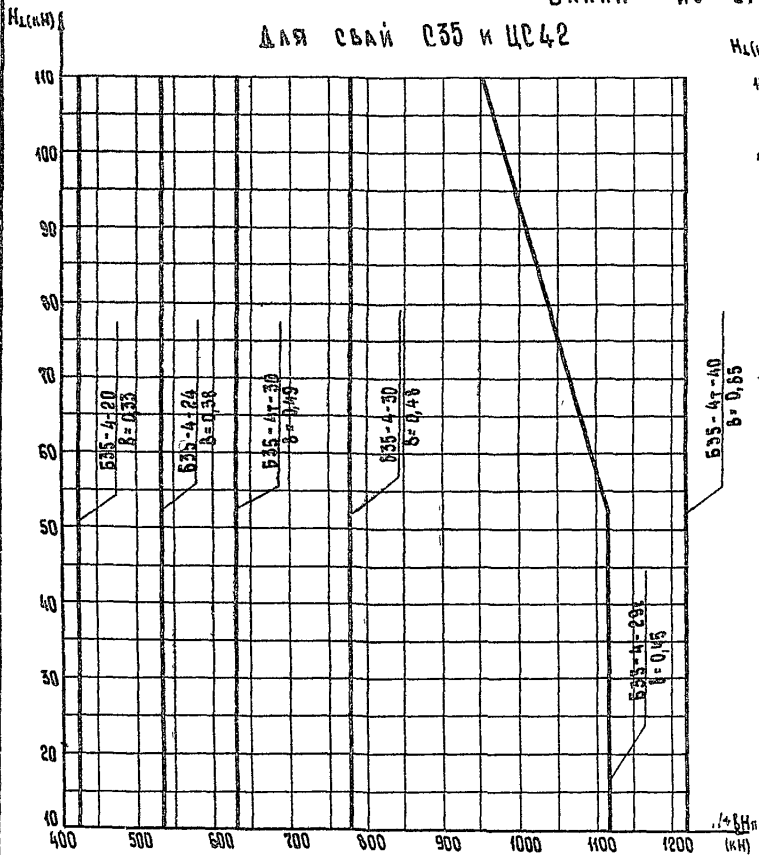
ФОРМАТ А2

2454/1

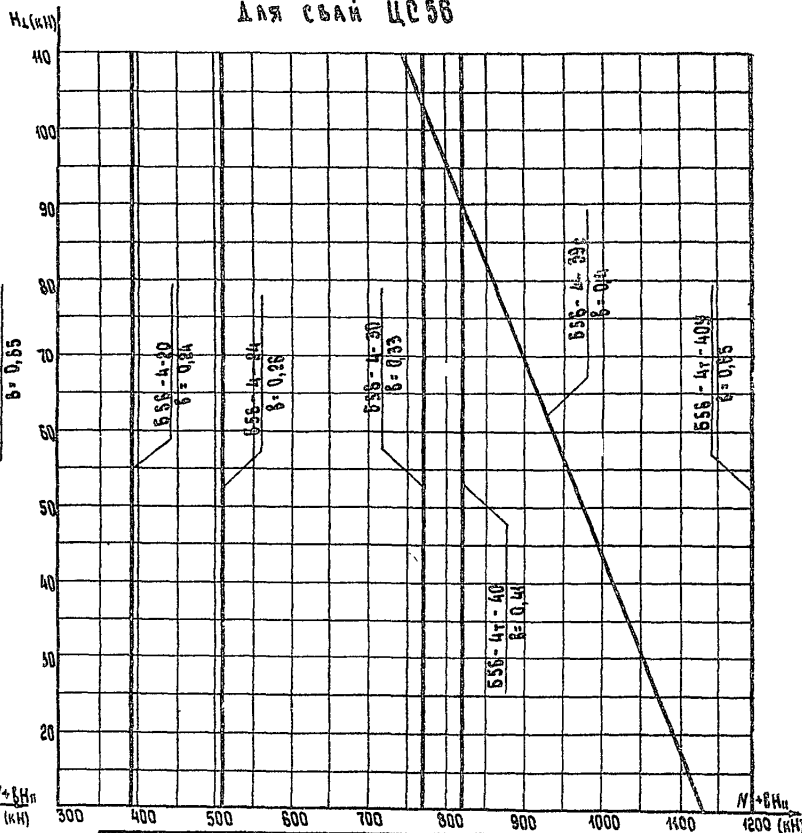
Имя Ф. И. О. / Дата / 12.05.2011 / 18.300 мкс НЗ

БАЛКИ ИЗ СТАЛИ ВСТЗ

ДЛЯ СВАИ Ц35 и Ц42



ДЛЯ СВАИ Ц56



НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ БАЛОК, ИСХОДЯ ИЗ ПРОЧНОСТИ БОЛТОВ СОСТАВЛЯЕТ
 ДЛЯ Б35-4-20, Б56-4-20 - [N] = 490 кН
 Б35-4-24, Б35-4-30, Б56-4-24, Б56-4-40 - [N] = 672 кН
 Б35-4-30, Б35-4-40, Б56-4-30, Б56-4-29с, Б56-4-409 - [N] = 883 кН

№ ПОЯС 1
 Подпись и дата
 1978 г.

З.А. ШИШКОВ	К.И. УРНОВОС	10/01/77
В.И. НИКОЛАЕВ	С.А. СОКОЛОВ	10/01/77
Л.А. СПЕЦ	П.А. ПЕТРОВ	10/01/77
Р.А. Г. Г.	И.А. ДАВЫДОВ	10/01/77
И.А. Г. Г.	И.А. ДАВЫДОВ	10/01/77
И.А. Г. Г.	И.А. ДАВЫДОВ	10/01/77

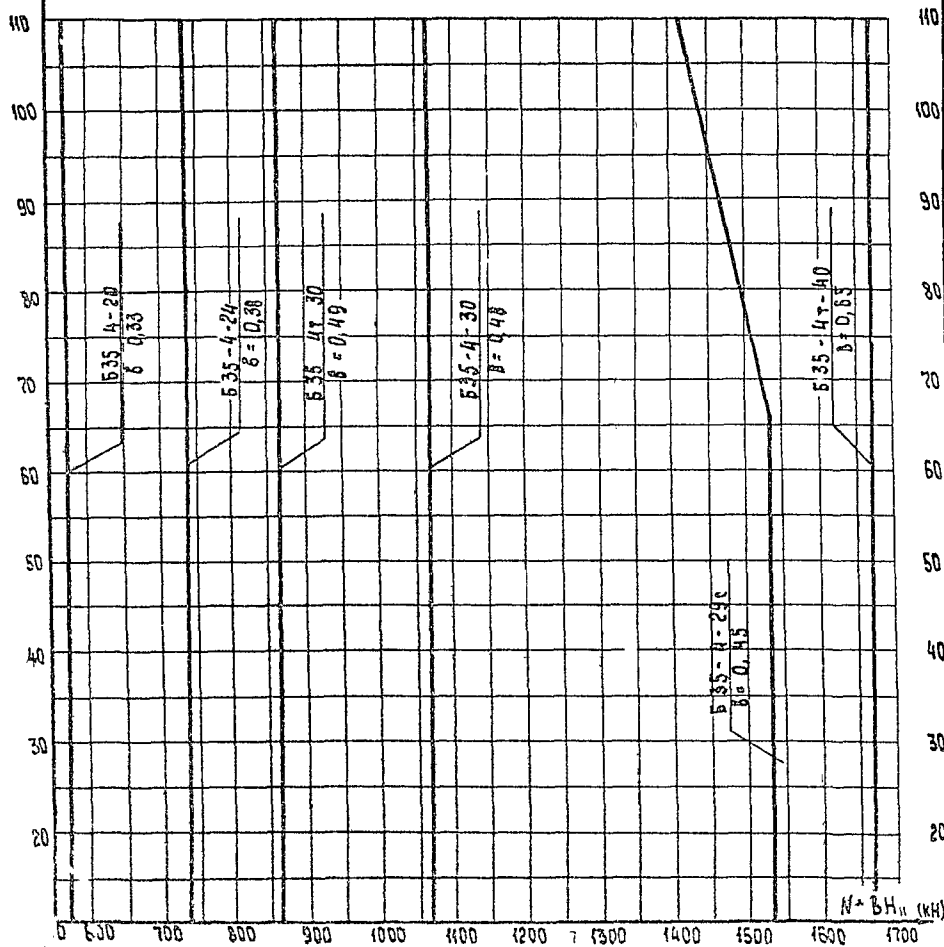
3 4079-1460-0086

ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ БАЛОК ФУНДАМЕНТОВ ПОД АННЕРНО-УГЛЮБНЫЕ И ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ	СТАЛИ Лист 1 Листов 9
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Центральный отдел проектирования	

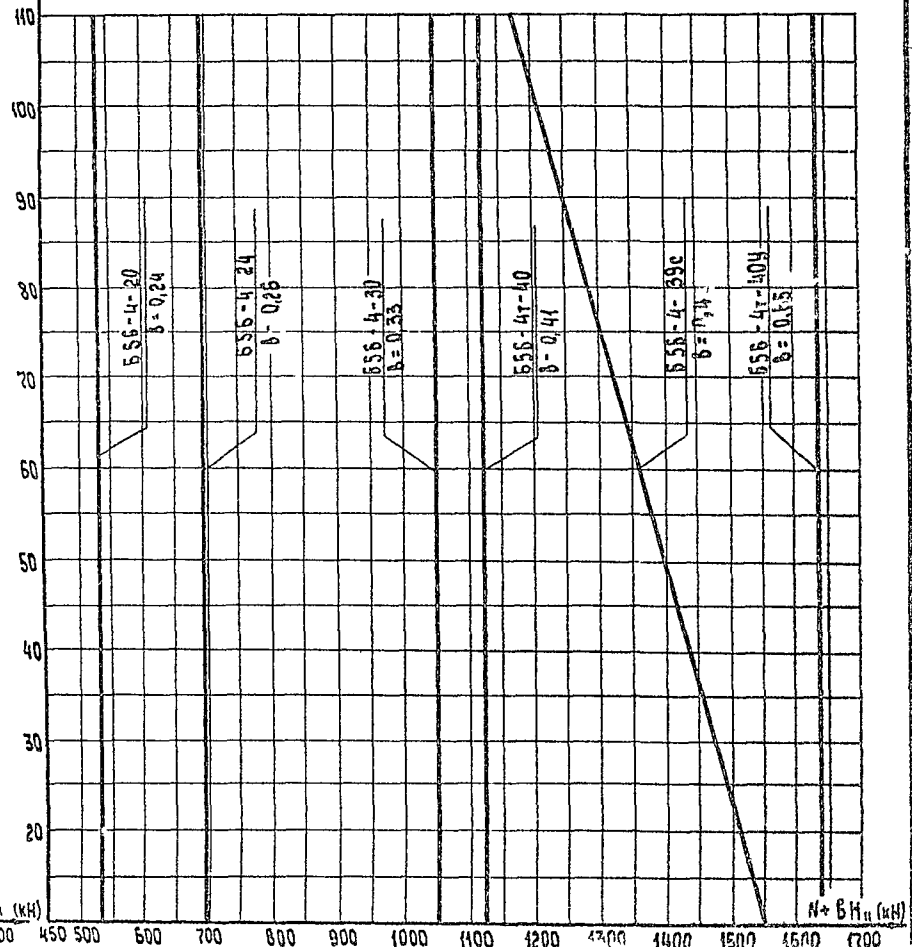
Для свай Ц35 и Ц35Б

Для свай Ц56

Нс(кН)



Нс(кН)

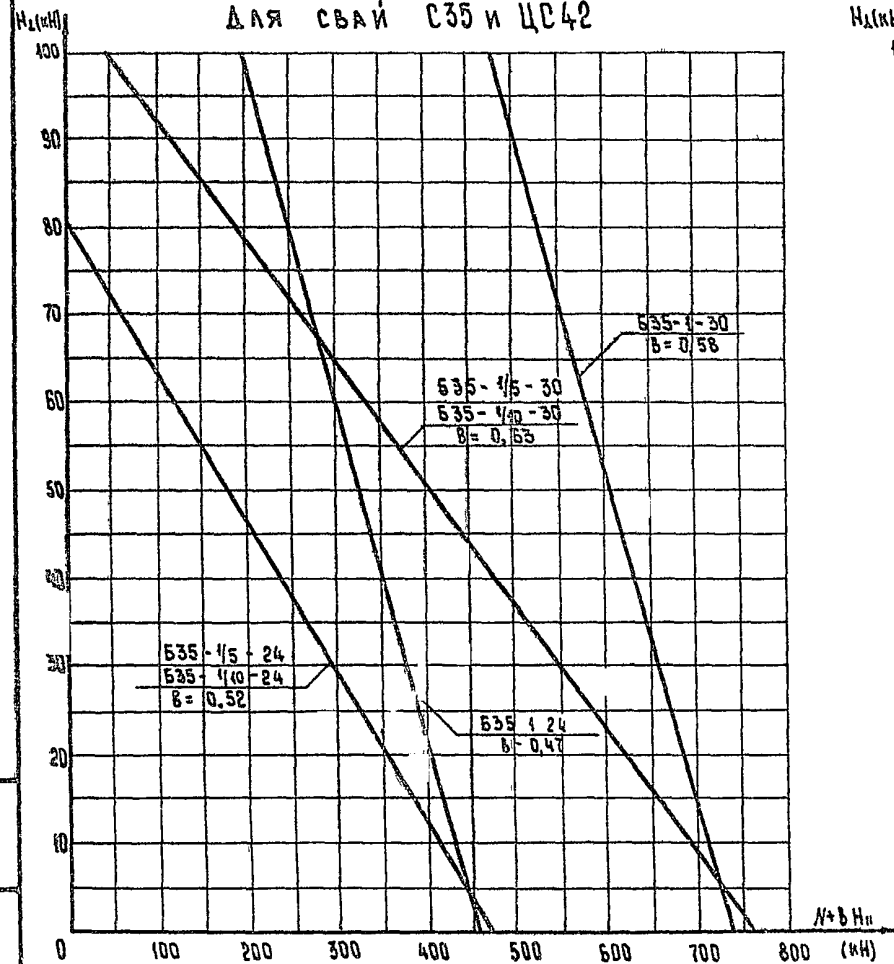


Несущая способность балки, исходя из прочности бетона составляет
 для Б35-4-20, Б56-4-20 - [N] = 604 кН,
 Б35-4-24, Б35-4т-30, Б56-4-24, Б56-4т-40 - [N] = 826 кН,
 Б56-4-30, Б35-4т-40, Б56-4-30, Б56-4-24с, Б56-4т-40Н - [N] = 1090 кН,

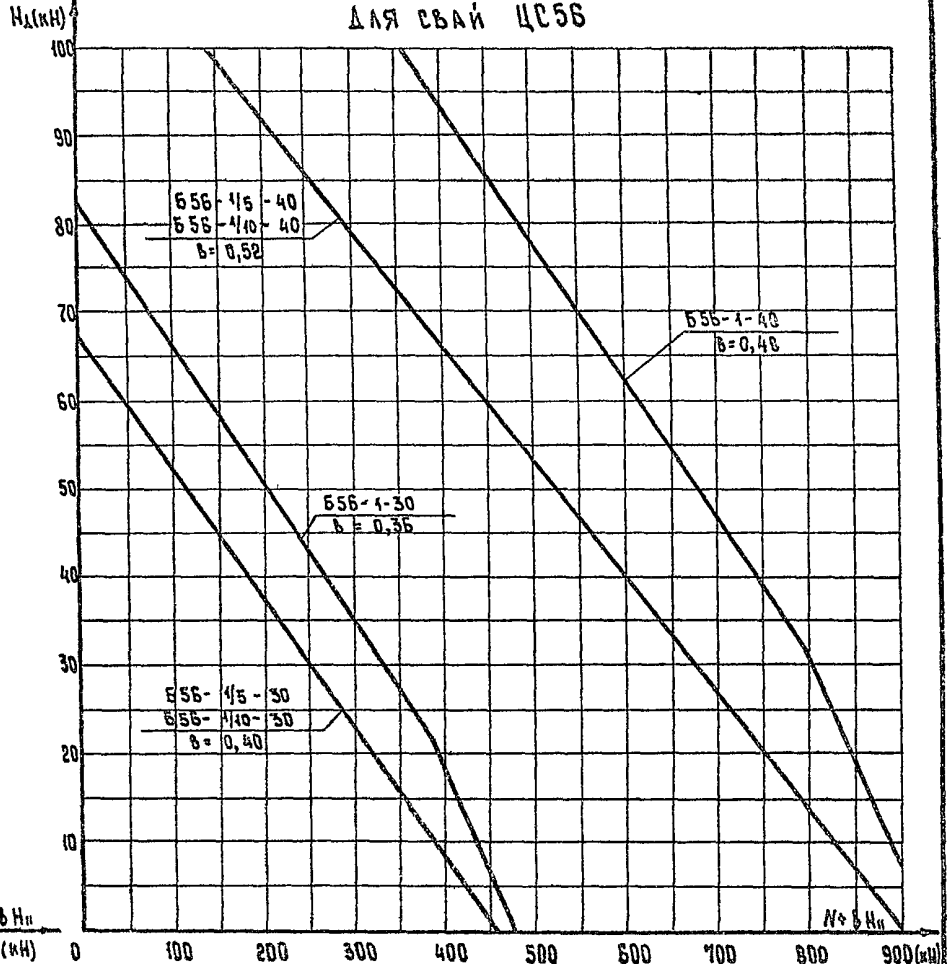
34079-1460-00Δ6

БАЛКИ ИЗ СТАЛИ ВСТЗ

ДЛЯ СВАИ С35 И ЦС42



ДЛЯ СВАИ ЦС56



Число и дата выдачи
 12/13/77

3.4079-1460-0017

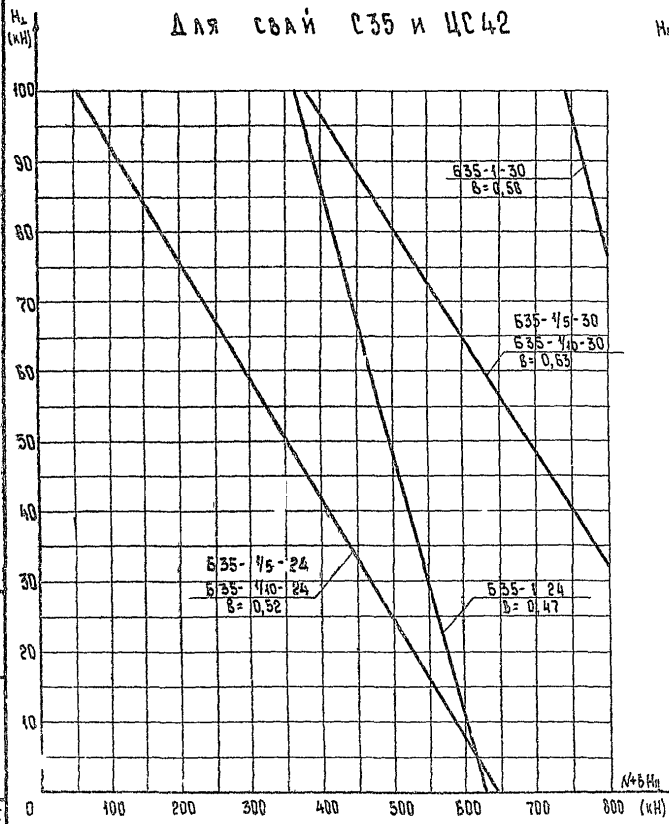
ДИРЕКТОР А.И. КОЗЛОВ	ИНЖЕНЕР Л.С. ПЕТРОВ	ИНЖЕНЕР В.А. КОЗЛОВ	
ИНЖЕНЕР Р.М. КАЛАЕВСКАЯ	ИНЖЕНЕР Т.И. ЧУПРИКОВА	ИНЖЕНЕР Л.А. КОМАКИНА	ИНЖЕНЕР А.А. КОЗЛОВ

ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ БАЛОК ФУНДАМЕНТОВ ПОД СТОЙКИ ОПОР С ОТТЯЖКАМИ

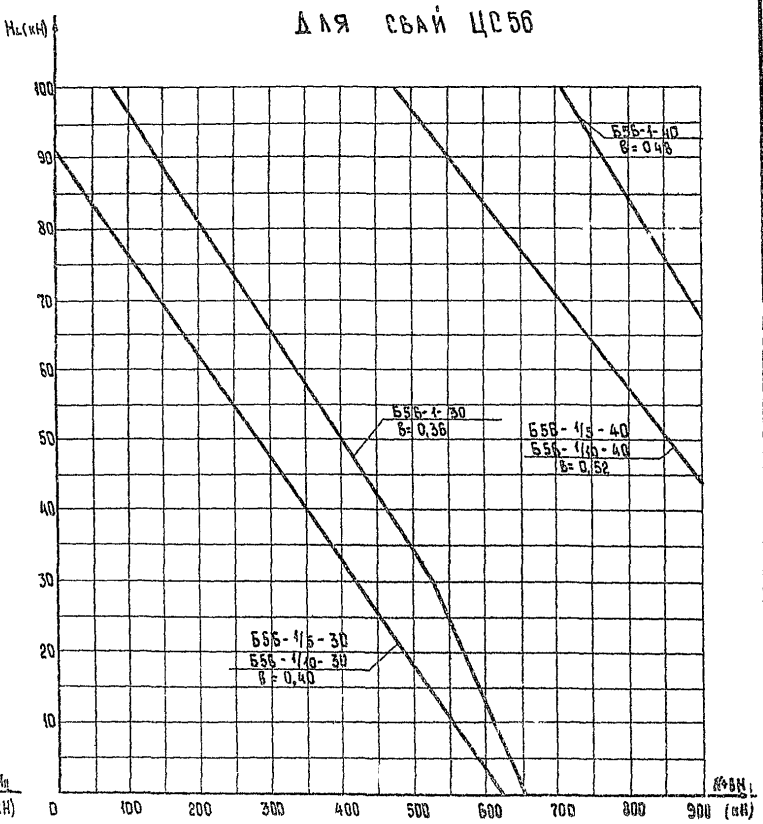
СТАДИИ: Лист 1 из 2
 «ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»
 Советское Западное отделение
 Ленинград

БАЛКИ ИЗ СТАЛИ 09Г2С

Для стальной С35 и ЦС42



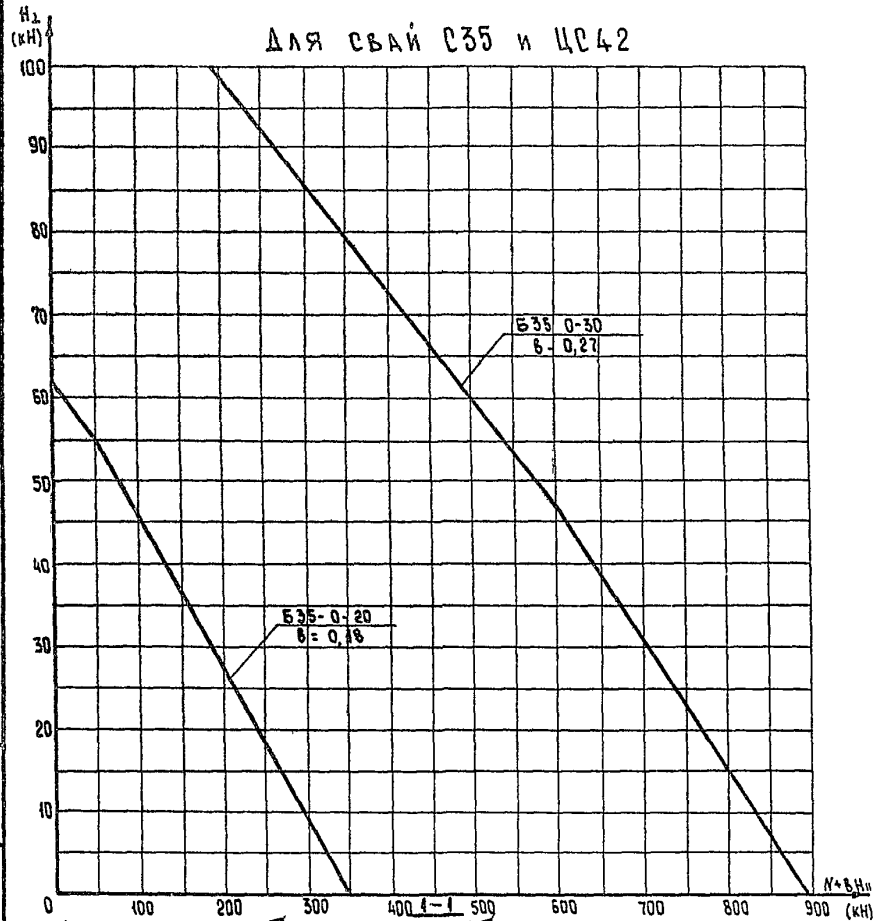
Для стальной ЦС56



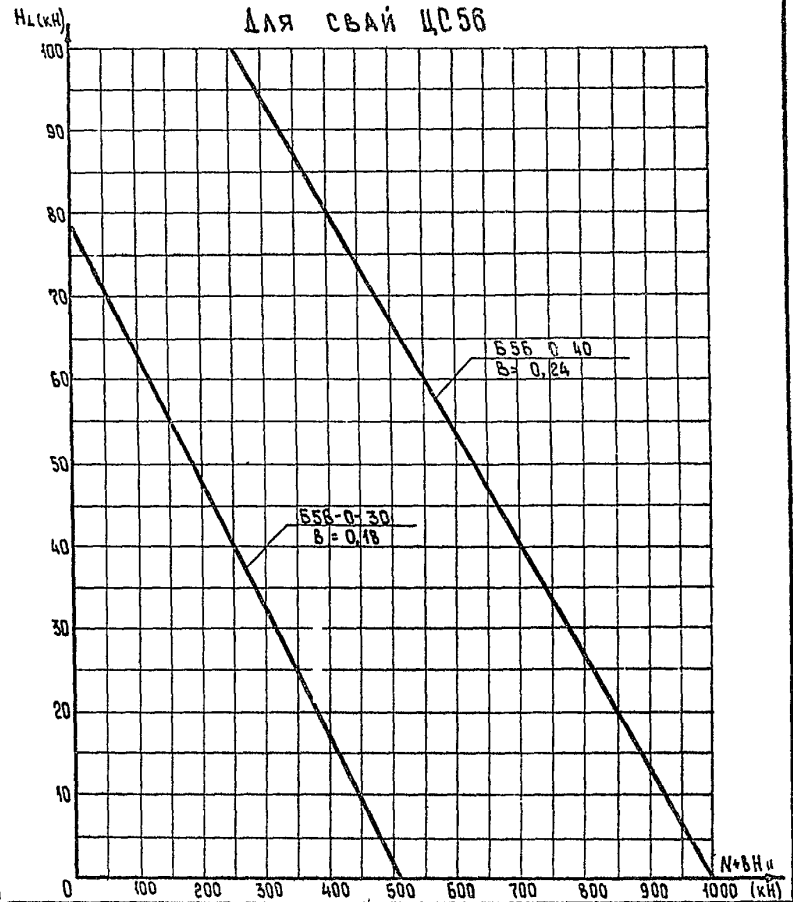
Изд. № 1000. Тиражируется и в других странах СНГ. 1990-г.

БАЛКИ ИЗ СТАЛИ ВСТЗ

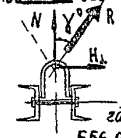
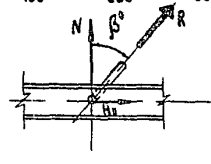
Для свай С35 и Ц42



Для свай Ц56



Лист № 10001 Подпись и дата В.В.И.И.И.И.



$N = R \cos \beta \cos \gamma$
 $N_1 = R \sin \gamma$
 $N_1 = R \cos \gamma \sin \beta$
 где R не более 350 кН для Б35-0-30,
 Б56-0-40 и 180 кН для Б35-0-20, Б56-0-30, исходя
 из прочности узла крепления оттяжки

3407.9-1460-0018

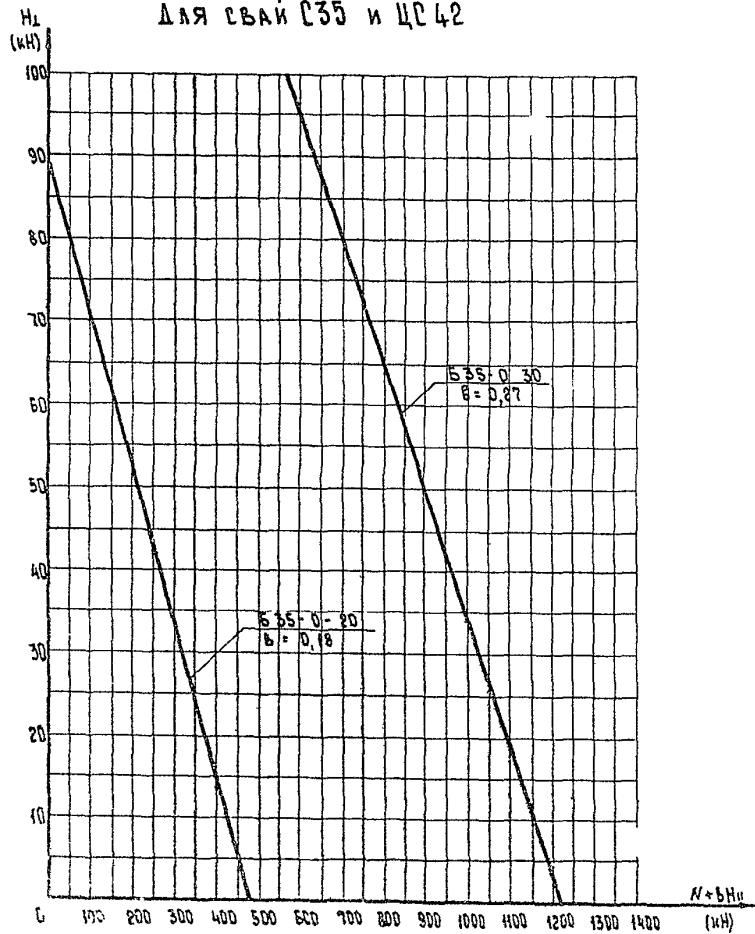
В.В.И.И.И.И.	Кирнос	14.08.87	ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ БАЛОК ФУНДАМЕНТОВ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ОТТЯЖЕК	Стр.	Лист	Листов
Л.И.И.И.И.И.	Соколов	14.08.87		1	2	
Л.С.И.И.И.И.	Петров	14.08.87				
Р.И.И.И.И.И.	Ильинская	14.08.87				
И.И.И.И.И.И.	Ломкина	14.08.87				

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»
Северо-Западное отделение
Ленинград

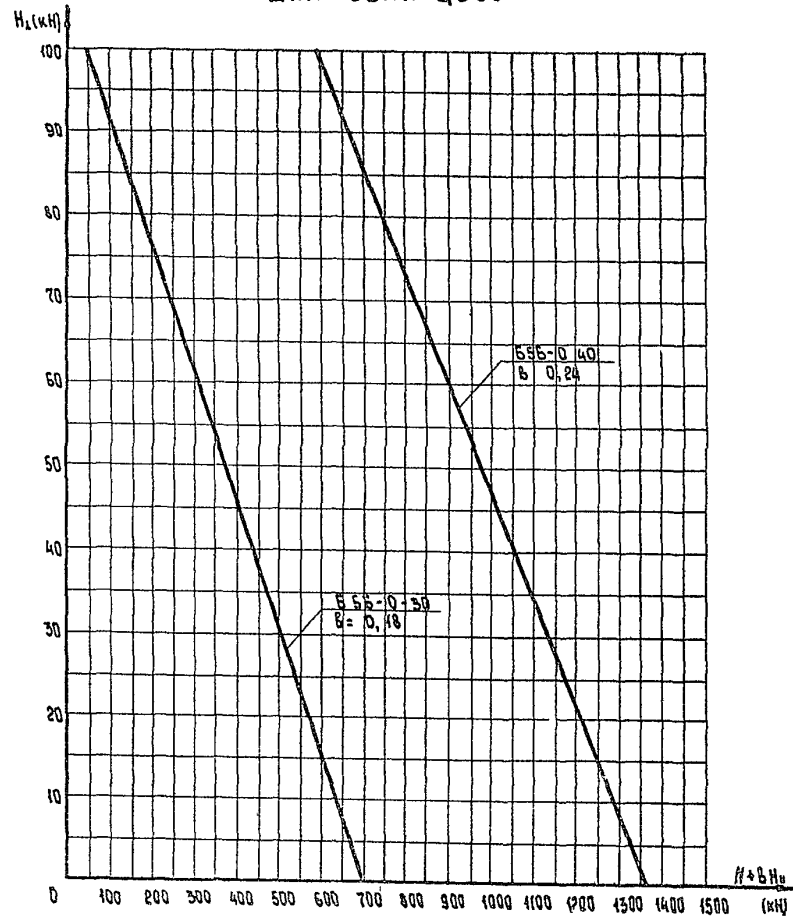
КОПИРОВАЛА ВЛАДИМИРОВА ЕБ

формат А2

Для свай С35 и ЦС42



Для свай ЦС50



И. П. КОЗЛОВА
12.7.2014 г.

$$\begin{aligned} N &= R \cos \beta \cos \gamma \\ H_x &= R \sin \gamma \\ H_y &= R \cos \gamma \sin \beta \end{aligned}$$

См эскиз на чертеже 34079-1460-00А8 А1
где R не более 420 кН для Б35-0 30, Б56 0 40 и 220 кН для Б35-0 20,
Б56 0 30 исходя из прочности угла крепления оттяжки

34079-1460-00А8

Лист
2

ФОРМАТ А3

24.09.14

ТАБЛИЦА ДЛЯ ПОДБОРА БОЛТОВ ПО ФОРМУЛЕ $N_B \leq \sigma \cdot B_{H_1} \cdot C_{H_2}$

Тип фундамента	$Q^H / \text{кН}$				"B"	"C"				
	BCT3		O9Г2C							
	M42	M56	M42	M56						
1	2	3	4	5	6	7				
$\Phi 2.56 - 2 - 16$ $\Phi 2.42 - 2 - 16$	336	609	414	751	0,34	1,71				
$\Phi 2.35 - 2 - 20$ $\Phi 2.42 - 2 - 20$					0,41	1,52				
$\Phi 2.35 - 2 - 24$ $\Phi 2.42 - 2 - 24$					0,49	1,79				
$\Phi 2.35 - 4 - 20$ $\Phi 2.42 - 4 - 20$					0,41	1,52				
$\Phi 2.35 - 4 - 24$ $\Phi 2.42 - 4 - 24$					0,49	1,79				
$\Phi 2.35 - 0 - 20$ $\Phi 2.42 - 0 - 20$					0,21	2,11				
$\Phi 2.35 - 0 - 30$ $\Phi 2.42 - 0 - 30$					0,30	2,77				
$\Phi 4.35 - 2 - 20/16$ $\Phi 4.42 - 2 - 20/16$					572	1218	828	1502	1,17	0,73
$\Phi 4.35 - 2 - 24/23$ $\Phi 4.42 - 2 - 24/20$									1,22	0,87
$\Phi 4.35 - 4 - 20/20$ $\Phi 4.42 - 4 - 20/20$									1,15	0,80
$\Phi 4.35 - 4 - 24/20$ $\Phi 4.42 - 4 - 24/20$									1,22	0,87
$\Phi 4.35 - 4 - 30/24$ $\Phi 4.42 - 4 - 30/24$									1,46	1,05
$\Phi 4.35 - 4 - 29c/24$ $\Phi 4.42 - 4 - 29c/24$	1,46	1,05								
$\Phi 4.35 - 4т - 30/24$ $\Phi 4.42 - 4т - 30/24$	1,49	1,09								
$\Phi 4.35 - 4т - 40/24$ $\Phi 4.42 - 4т - 40/24$	1,68	1,27								
$\Phi 4.35 - 0 - 20/16$ $\Phi 4.42 - 0 - 20/16$	1,78	0,87								
$\Phi 4.35 - 0 - 30/24$ $\Phi 4.42 - 0 - 30/24$	1,98	1,19								

Изм. № 1 от 12.09.1977-г. Подпись и дата

1	2	3	4	5	6	7
$\Phi 2.56 - 2 - 24$	-	609	-	751	0,32	1,50
$\Phi 2.56 - 2 - 30$					0,39	1,82
$\Phi 2.56 - 4 - 20$					0,27	1,43
$\Phi 2.56 - 4 - 24$					0,32	1,58
$\Phi 2.56 - 0 - 30$					0,20	2,08
$\Phi 2.56 - 0 - 40$					0,25	2,24
$\Phi 4.56 - 2 - 24/20$	-	1218	-	1502	1,06	0,56
$\Phi 4.56 - 2 - 30/24$					1,16	0,68
$\Phi 4.56 - 4 - 24/24$					1,08	0,61
$\Phi 4.56 - 4 - 30/30$					1,29	0,75
$\Phi 4.56 - 4 - 39c/30$					1,39	0,87
$\Phi 4.56 - 4т - 40/30$					1,42	0,89
$\Phi 4.56 - 4т - 40/30$					1,42	0,89
$\Phi 4.56 - 0 - 30/24$					1,68	0,77
$\Phi 4.56 - 0 - 40/30$					1,82	0,96

ПРИМЕР ПОДБОРА БОЛТОВ:

1. Дано: $N_B = 450 \text{ кН}$; $H_1 = 56 \text{ кН}$; $H_2 = 50 \text{ кН}$,
 ВЫБРАН ДВУХСВЯЙНЫЙ ФУНДАМЕНТ $\Phi 2.35-4-20$ СО СВЯЯМИ
 ТИПА С55. ТРЕБУЕТСЯ ОПРЕДЕЛИТЬ НЕОБХОДИМЫЙ ДИАМЕТР БОЛТОВ.
 РАСЧЕТ (ДЛЯ СТАЛИ ВСТЗ):
 Для рассматриваемого разветвения и болта М56 находим по
 таблице: $\sigma = 609$; $B = 0,49$; $C = 1,79$;
 $N_B \leq \sigma \cdot B_{H_1} \cdot C_{H_2}$; $609 \cdot 0,49 \cdot 50 = 1,79 \cdot 50 = 491 \text{ кН} > N_B = 450 \text{ кН}$

ПРИНЯТЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

N_B (кН) - ВЕРТИКАЛЬНАЯ НАГРУЗКА;
 H_1 (кН) - ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ НАГРУЗКА, ДЕЙСТВУЮЩАЯ ВОЛЮ БАЛКИ,
 H_2 (кН) - ТО ЖЕ, ПОПЕРЕК БАЛКИ;
 Для фундаментов под оттяжки:
 $N_B = R \cdot C_{05} B$; $H_1 = R \cdot C_{11} B$; $H_2 = R \cdot C_{12} B$, где
 R - усилие в оттяжке (равнодействующая);
 φ и ψ - углы наклона оттяжки (см. рисунки на листе 3.407.9-146.0-004.0 л.1)

3.407.9-146.0-004.9

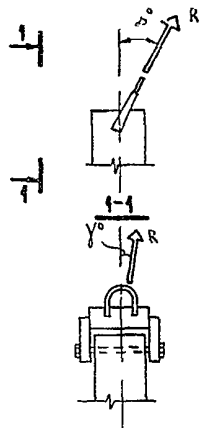
ВОИНСКИЙ	Бурнос	12	1977
Л. СМЧ. ПР	Литолов	12	1977
Л. СМЧ.	Петров	12	1977
Р.У. ГР.	Волпеская	12	1977
Р.У. ГР.	Тучинская	12	1977
И.У.С. ГР.	Ломачина	12	1977

ТАБЛИЦА ДЛЯ ПОДБОРА БОЛТОВ СВЯИ ДВУХ- И ЧЕТЫРЕХСВЯЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ

Страница / Лист / Листов
 «ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»
 Центр балансов отапливания
 Ачинска

НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СКОБ
ОД ОБЪЕМНЫХ ФУНДАМЕНТОВ

ТИП СВЯИ	МАРКА СКОБЫ	НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СКОБЫ (кН) ДЛЯ СТАЛИ		ДЛЯ УГЛОВ γ° НЕ БОЛЕЕ
		ВСТ-3	О9Г2С	
С 35	М 45	180	220	10°
ЦС 42	М 46			
ЦС 56	М 44	250	330	



НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ТРАВЕРС
ДВУХ СВЯИНЫХ ФУНДАМЕНТОВ
И НАГРУЗКА $R_{св}$ НА ОДНУ СВЯЮ

ТИП СВЯИ	МАРКА ТРАВЕРСЫ	НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ТРАВЕРС (кН) ДЛЯ СТАЛИ		НАГРУЗКА $R_{св}$ НА ОДНУ СВЯЮ	ДЛЯ УГЛОВ γ°
		ВСТ-3	О9Г2С		
С 35 ЦС 42	Т 35-3	210	287	0,52R	2,5°
		202	276	0,54R	5°
		195	267	0,57R	7,5°
	Т 35-4	189	259	0,59R	10°
		366	501	0,52R	2,5°
		352	482	0,54R	5°
ЦС 56	Т 56-4	340	466	0,57R	7,5°
		329	451	0,59R	10°
		366	501	0,52R	2,5°
		352	482	0,54R	5°
		340	466	0,57R	7,5°
		329	451	0,59R	10°

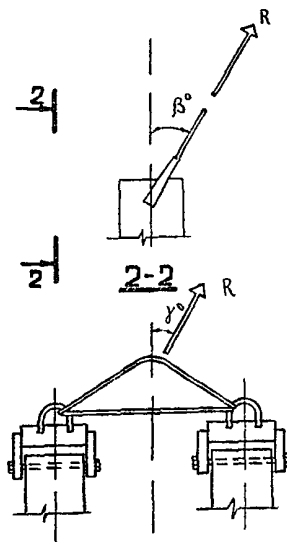
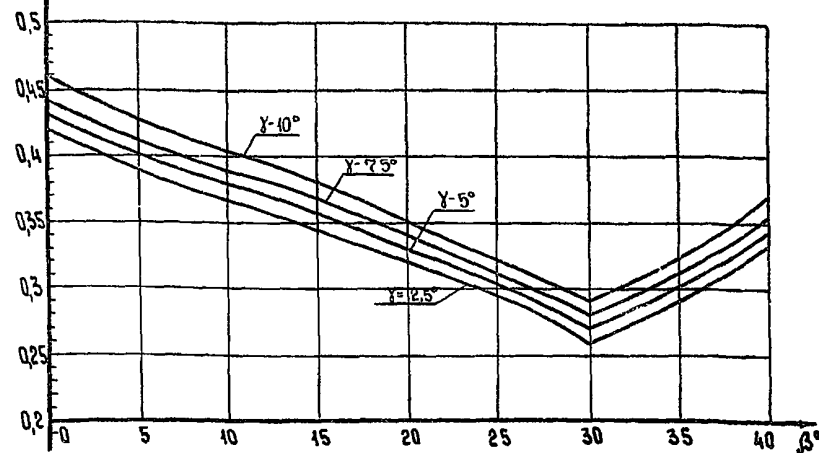


ГРАФИК ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЕДИНИЦЫ НАГРУЗКИ $R_{ед}$ НА ОДНУ СВЯЮ ЧЕТЫРЕХСВЯИНОГО ФУНДАМЕНТА (ВАРИАНТ С ТРАВЕРСАМИ) ПОЛНАЯ НАГРУЗКА НА СВЯЮ ОТ УСИЛИЯ В ОТТЯЖКЕ R (кН) РАВНА $R_{св} = R_{ед} R$,



В МАТЕРИАЛАХ ДЛЯ ПОДБОРА ФУНДАМЕНТОВ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ОТТЯЖЕК ПРИНЯТЫ ОБОЗНАЧЕНИЯ β° - УГОЛ МЕЖДУ ОТТЯЖКАМИ И ВЕРТИКАЛЬЮ, γ° - УГОЛ В ПЛОСКОСТИ ТРАВЕРСЫ / СКОБЫ / МЕЖДУ НАПРАВЛЕНИЕМ ОТТЯЖКИ / РАВНОДЕЙСТВУЮЩЕЙ УСИЛИЙ В ОТТЯЖКАХ / И ОСЬЮ ТРАВЕРСЫ / СКОБЫ /, СМ ЭСКИЗЫ. ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ УГЛА γ° СЛЕДУЕТ УЧИТЫВАТЬ НЕТОЧНОСТЬ УСТАНОВКИ ФУНДАМЕНТА, ТО ЕСТЬ $\beta_H = 2^\circ 30'$, ПРИ ЭТОМ $\gamma^\circ = \gamma_H^\circ + \beta_H^\circ$, ГДЕ γ_H° - СОБСТВЕННО УГОЛ НАКЛОНА ОТТЯЖКИ.

3 4079-146 0-001.10

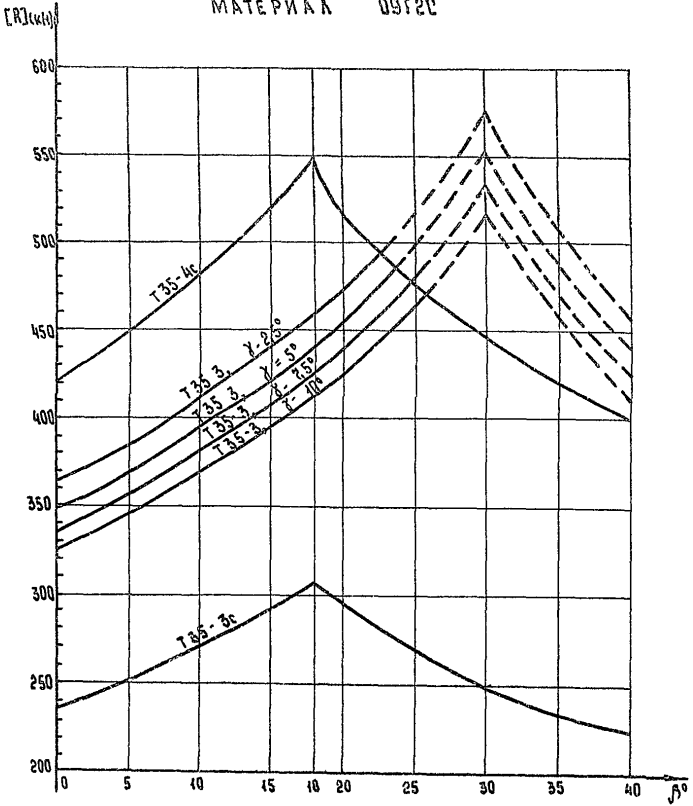
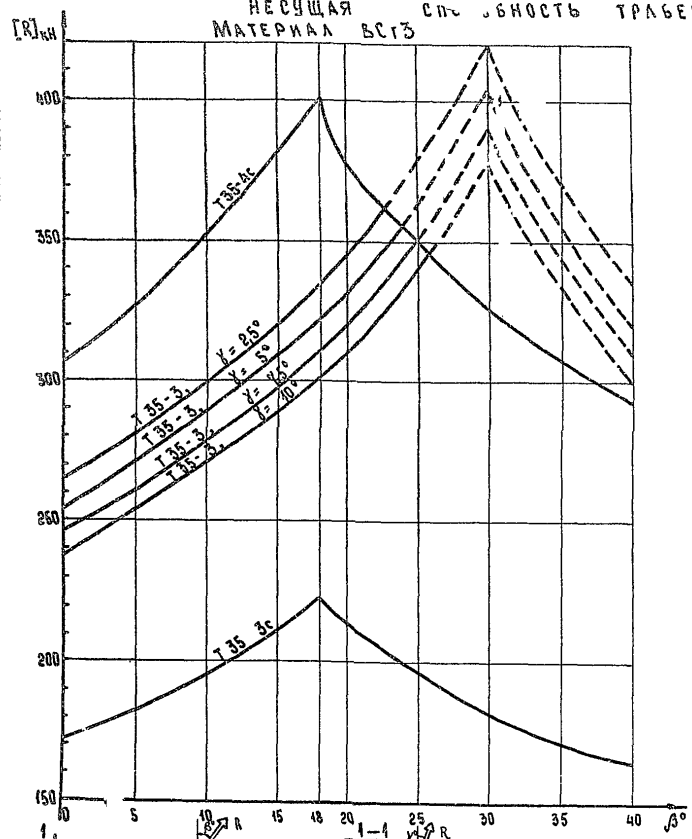
Рис. ИИИ.ЭЭ	Курносоев	1/2	4/08/81	ТАБЛИЦЫ И ГРАФИКИ ПОДБОРА СКОБ И ТРАВЕРС ФУНДАМЕНТОВ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ОТТЯЖЕК	Лист 1	Лист 2
Л.КН.ОП	Локолов	1/2	4/08/81			
Л.С.Е.Н.	Петров	1/2	4/08/81			
Р.К.Г.	Капельская	1/2	4/08/81			
Р.К.Г.	Тучинская	1/2	4/08/81			
ИИИ.ЕН.П.	Домашкина	1/2	4/08/81	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ С.В.И.С.С.С.Р. ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ЛЕНИНГРАД		

Копировала Владимирова ЕБ

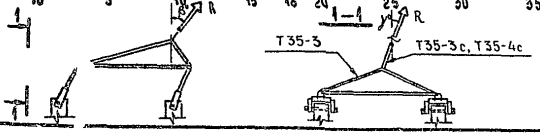
ФОРМАТ А3

2464/1

НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ТРАБЕРС [R] И ЧЕТЫРЕХСЪЕМНЫХ ФУНДАМЕНТОВ
МАТЕРИАЛ ВСтЗ МАТЕРИАЛ Q972C



Изд. 1970г. Подпись и дата. ВСКЛДН.Л.П. 12/04/71



3.4079-1460-00110 ЛИСТ 2