

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 № 27 от 28.03.88

Главный инженер Мурзак ЕИ Баранов  
Главный инженер проекта А. Соколов АС Соколов

© СФ ЦИП Госстроя СССР, 1988 г.

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	СТР
3 4079-1460-0003	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3 18
3 4079-1460-0014	ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОПУСКАЕМЫХ НАГРУЗОК НА СВАЮ Р	19 32
3 4079-1460-0012	ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОПУСКАЕМЫХ НАГРУЗОК НА СВАЮ Р <sub>к</sub>	33 35
3 4079-1460-0013	ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ $\lambda_e$ И $A_0, B_0, C_0$	36
3 4079-1460-0014	ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СВАЙ, ИСХОДЯ ИЗ ПРОЧНОСТИ КОНСТРУКЦИИ И НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОГОЛОВКОВ ВIBРИРОВАННЫХ СВАЙ И НАГОЛОВНИКОВ	37 39
3 4079-1460-0015	ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ БАЛОК ФУНДАМЕНТОВ ПОД ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ	40,41
3 4079-1460-0016	ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ БАЛОК ФУНДАМЕНТОВ ПОД АНКЕРНО-УГОЛОВЫЕ И ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ	42,43

Изменение в таблице введенное  
п. 1.4.1.п.п. 1

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	СТР
3 4079-1460-0017	ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ БАЛОК ФУНДАМЕНТОВ ПОД СТОЙКИ ОПОР С ОТТЕЖКАМИ	44,45
3 4079-1460-0018	ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ БАЛОК ФУНДАМЕНТОВ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ОТТЕЖЕК	46,47
3 4079-1460-0019	ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ПОДБОРА БОЛТОВ СВАЙ ДВУХ И ЧЕТЫРЕХСВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ	48
3 4079-1460-00140	ТАБЛИЦЫ И ГРАФИКИ ПОДБОРА СКОВ И ТРАВЕРС ФУНДАМЕНТОВ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ОТТЕЖЕК	49, 50

34079-1460-0000	Стандарт	Листов
Содержание	Р	Энергосетьпроект
Формат А3	Формат А3	Седьмое издание отпечатано Ленинград
Формат А3	Формат А3	Формат А3

ПОПИСЬКА  
БЛАДИМИРОВА Е.Б  
ФОРМАТ А3  
2464/1

Работа выполняется взамен серии З 407-115 „УНИФИЦИРОВАННЫЕ ФУНДАМЕНТНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ВЛ 35-500 кв“ выпуск 4,6, а также типовых решений „Установка свайных фундаментов под унифицированные стальные промежуточные опоры 35-330 кв“ № 407-0-125 и „Установка свайных фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35-330 кв“, № 407-0-126.

## 1. Общие сведения о конструкциях.

Детальное описание конструкций свайных фундаментов 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 односвайными, двухсвайными и четырехсвайными и включают в себя сваи разных сечений, длин, типов армирования и прикрепляемые к ним на пикете металлические элементы.

11 Сваи, используемые в фундаментах, разработаны в выпуске 2 настоящей работы, где даны рабочие

чертежи следующих разновидностей свай /см. З 407.9-146.2-00 000 НС/.

- вибропогружаемых сечением 35×35 см длиной 6,8, 10, 12 м, предварительно напряженных /тип СН35/ и ненапряженных /тип С35/, вибропогруженные сваи имеют два типа армирования, таким образом, всего разработано 7+7=14 марок вибропогруженных свай;
- центрифугированных диаметром 48 см /тип ЦР42/, взаимозаменяемых со сваями С35 и СН35, а также центрифугированных диаметром 56 см /тип ЦСБ6/ длиной 7,9, 11, 13 м двух типов армирования. Всего разработано 7+8=15 марок центрифугированных свай. Применение свай длиной свыше 12 м, которые могут быть скомпонованы, например, из центрифугированных звеньев, возможно только с согласования строительной организации-подрядчика.

1.2 Металлические элементы, используемые в свайных фундаментах, разработаны в выпуске 3 настоящей работы, где даны рабочие чертежи наголовников /двух марок/, опорных плит /двух марок/, скоб /трех марок/, балок /з9 марок/ и траверс /5 марок/.

1.3 Свайные фундаменты в сборе разработаны в приязьке к типам свай /СН35, С35, ЦР42 и ЦСБ6/ без

Зав. инженер Чурносов	10.07.87	Страница	Лист	Листов
ИПО Глеболов	10.07.87			
Г. СЛЕД. Петров	10.07.87			
И. КОНД. Буничская	10.07.87			
Проделкин Чучинская	10.07.87			
Инженер Макарова	10.07.87			

Пояснительная записка

3.407.9-146.0-00П3

«ЭНЕРГОСЕГОСТРОЙПРОЕКТ»  
Северо-Западное отделение  
г. Ленинград

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

Номенклатуру свайных фундаментов см докум З 4079-146.0-00ПЗФ, л 1 4.

Односвайные фундаменты образуются путем приварки к оголовкам свай наколовников для крепления башмаков свободно-стоящих опор путем крепления к оголовкам свай/с помощью болтов/ скоб- для закрепления оттяжек опор, путем установки на верхнем обрезе 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 трымом для закрепления оттяжек, траверс для закрепления одиночных или расщепленных оттяжек

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

Все подробные сведения о свайных фундаментах в сборе, а также схемы установки фундаментов даны в техническом описании к выпуску № настоящей работы.

ДБН РСБД Номенклатура фундаментов  
1244/1-07

## 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 основания/, а также СНИП 203.01-84 и СНИП II-23-81 /расчеты конструкций фундаментов/.

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

$N_b$  и  $N_c$ - соответственно вырывающие и сжимающие расчетные нагрузки,

$H_{II}$  и  $H_{I}$ - горизонтальные расчетные нагрузки, действующие соответственно параллельно и перпендикулярно траверсе опоры,

З.4079-146.0-00ПЗ

Лист  
2

ФОРМАТ А3

2464/1

$H_1^H$  и  $H_1^V$  – те же нормативные нагрузки

ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ НАГРУЗОК НА ФУНДАМЕНТЫ ПОД КОНЦЕВЫЕ ОПОРЫ СЛЕДУЕТ УЧЕСТЬ, ЧТО ТАКИЕ ОПОРЫ УСТАНАВЛИВАЮТСЯ С РАСПОЛОЖЕНИЕМ ТРАВЕРСЫ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО ОСИ ВЛ, R – УСИЛИЕ В ОТТЕЖКАХ /РАВНОДЕЙСТВУЮЩАЯ УСИЛИЕ В РАСШЕПЛЕННЫХ ОТТЕЖКАХ/.

## 22. ПОРЯДОК ПОДБОРА ФУНДАМЕНТОВ.

НИЖЕ ДАН ПОРЯДОК ПОДБОРА И ОБЪЕМ ТРЕБУЕМЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В ПРИВЯЗКЕ К РАСЧЕТУ ФУНДАМЕНТОВ НОРМАЛЬНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ АНКЕРНО-УГОЛОВЫХ 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 /СКЛАТИИ/;
- 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 ЗАКРЕПЛЕНИЯ ОТТЕЖЕК

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;

3.4029-146.0-00ПЗ

лист 3

ФОРМАТ А3

6/ ПРОВЕРКА ПРОЧНОСТИ ТРАВЕРС. ЭТОТ РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТСЯ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЙ ОТТЕЖЕК В СЛУЧАЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ДВУЧСВАЙНЫХ И ЧЕТЫРЕХСВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ С ТРАВЕРСАМИ.

### 23 РАСЧЕТ СВАЙ, ИСХОДЯ ИЗ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ.

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТСЯ С ПОМОЩЬЮ ГРАФИКОВ (СМ. ДОКУМЕНТ 34079-1460-00Д1 И 34079-1460-00Д2) ПО ФОРМУЛАМ

$$N_b \leq [N_b] = \sum_{l=1}^n (P_{hl} - P_{bl}) + 0,9 G_\phi; \quad (1)$$

$$N_c \leq [N_c] = \sum_{l=1}^n (P_{hl} - P_{bl}) + P_R - 1,1 G_\phi, \quad (2)$$

ГДЕ  $N_b$ ,  $N_c$  - РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОДНУ СВАЮ (КН),  
 $G_\phi$  - ВЕС ФУНДАМЕНТА, ПРИХОДЯЩИЙСЯ НА ОДНУ СВАЮ (КН),  
 $P_{bl}$ ;  $P_{hl}$  - ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СВАЙ, ИСХОДЯ ИЗ СОПРОТИВЛЕНИЯ ГРУНТА ПО БОКОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ ДЛЯ КАЖДОГО L-ТОГО СЛОЯ:  $P_{bl}$  - ДЛЯ ВЕРХА СЛОЯ,  
 $P_{hl}$  - ДЛЯ НИЗА СЛОЯ (КН).

ОЧЕВИДНО, ДЛЯ СЛУЧАЯ ОДНОГО ТИПА ГРУНТА ПО ВСЕЙ ДЛИНЕ ПОГРУЖЕНИЯ СВАИ |ПРИ  $l=1$ |

$$\sum_{l=1}^n (P_{hl} - P_{bl}) = \sum_{l=1}^1 (P_{hl} - P_{bl}) = P_{hl} - 0 = P_{ha}$$

ХАРАКТЕРИСТИКИ  $P_h$  И  $P_b$  ПРИНИМАЮТ СОГЛАДО С ГРАФИКАМ (ДОКУМЕНТ 34079-1460-00Д1), ПЕРЕЧЕНЬ КОТОРЫХ ДАН В ТАБЛИЦЕ 1 В ПРИВЯЗКЕ К ТИПАМ ОПОР, ВИДУ НАГРУЗОК, ТИПУ ФУНДАМЕНТОВ, ДЛИНЕ СВАЙ И СООТНОШЕНИЮ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И ВЕРТИКАЛЬНЫХ НАГРУЗОК  $Q/N$ .

ТАБЛИЦА 1

тип опоры	вид нагрузки	тип фундаментов	дополнительные исходные данные свай с соотношением $Q/N$	шифр графиков	типоразмеры свай	номер докум.
1	2	3	4	5	6	7
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ	В СЖИМАЮЩАЯ НАГРУЗКА НА РУЗКА НА НАГРУЗКА НА	0 0	$Q/N \leq 0,4$	ПВО-0,1	Г35, ЦС42	А.1
					ЦС56	А.16
			$0,4 < Q/N \leq 0,6$	ПВО-0,4	Г35, ЦС42	А.2
					ЦС56	А.16
				ПВО-0,6	Г35, ЦС42	А.3
	К 0 0 0 К	0 0	$Q/N > 0,6$		ЦС56	А.17
				ПВК	Г35, ЦС42	А.4
					ЦС56	А.18
				ПСО	Г35, ЦС42	А.5
					ЦС56	А.21
		К 0 0 0 К	0 0	ПСК	Г35, ЦС42	А.6
					ЦС56	А.22
			$0,25d \leq Q/N \leq 0,5d$	АВО-0,1	Г35, ЦС42	А.7
					ЦС56	А.23
				АВО-0,4	Г35, ЦС42	А.8
			$Q/N > 0,5d$		ЦС56	А.24
				АВО-0,6	Г35, ЦС42	А.9
					ЦС56	А.25
А АНКЕРНО-ЧЛЮЧНЫЕ	В ВЫРЫВАЮЩАЯ НАГРУЗКА НА	0 0	$Q/N \leq 0,4$	АВК	Г35, ЦС42	А.10
					ЦС56	А.26

34079-1460-00П3

лист 4  
формат А3  
24641

ПРОДОЛЖ. ТАБЛ 1

1 АНКЕРНО- УГЛОВАЯ	2 С ВИД АНКЕРНО- УГЛОВАЯ ОПОРЫ ГРУНТОВЫХ ГРУНТОВЫХ	3 ОДНОЧНЫЕ СВАИ + КУСТ	4	5	6	7
			—	AC	C35, ЦС 42	Λ 11
					Ц56	Λ 27
			—	СВМ	C35, ЦС 42	Λ 19
					ЦС56	Λ 13
			—	СВБ	C35, ЦС 42	Λ 20
					ЦС56	Λ 14
			—	СС	C35, ЦС 42	Λ 12
					ЦС56	Λ 28

В ШИФРАХ ГРАФИКОВ ОБОЗНАЧЕНЫ: ПЕРВАЯ БУКВА /А/ и  
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 оговари-  
ваемые условия работы свай (см. таблицу 1).

С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТАБЛ. 1 ЛЕГКО НАЙТИ ТРЕБУЕМЫЙ  
ДЛЯ РАСЧЕТА ГРАФИК

Например: Дана анкерно-угловая опора /А/, воздей-  
ствует вырываяющая нагрузка /В/, фундамент  
в виде одиночной сваи /О/, длина сваи 7,6м при  
сечении 0,35м, то есть  $\rho \approx 22d < 25d$ ,  $R/N = 0,2 < 0,4$ .  
Принимаем для расчета график шифра АВО-0,4  
для сваи С35, то есть график см. докум 3407.9-  
146.0-00Д1, л 8.

ПРИВЕДЕННАЯ В ФОРМУЛЕ (2) ВЕЛИЧИНА  $P_R$ - ХАРАКТЕРИСТИ-  
КА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СВАЙ, ИСХОДЯ ИЗ СОПРОТИВЛЕНИЯ  
ГРУНТА ПОД ЕЁ НИЖНЕМ КОНЦОМ, ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО ГРАФИ-

КАМ (СМ. ДОКУМ. 3.407.9-146.0-00Д1 листы 1...6.)

## 24 РАСЧЕТ СВАЙ НА ДЕЙСТВИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ НАГРУЗОК

### 24.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛА ПОВОРОТА ВЕРХА ФУНДАМЕНТА.

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

$$H^H = \sqrt{H_{\parallel}^H)^2 + (H_1^H)^2}; \quad (3)$$

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

$$H^H = \frac{0,707 (H_{\parallel}^H + H_1^H)}{2}; \quad (4)$$

для двухсвайных фундаментов под опоры с четырьмя болта-  
ми в башмаке опор:

$$H^H = \frac{H_{\parallel}^H}{2} \quad (5)$$

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

Расчет производится по формуле:

$$\Psi_p = \frac{H^H}{EJ} \cdot \left( \frac{P_0^2}{2} + \frac{B_0 + k_E P_0 C_0}{k_E^2} \right) + \frac{M^H}{EJ} \cdot \left( \frac{C_0}{k_E} + P_0 \right) \leq [\Psi], \text{ где } \quad (6)$$

3.407.9-146.0-00П3

ФОРМАТ А3  
26416

$\psi_p$  - РАСЧЕТНОЕ ЗНАЧЕНИЕ УГЛА ПОВОРОТА ГОЛОВЫ СВАИ(РАД),  
 $[\psi]$  - ДОПУСКАЕМЫЙ УГЛ ПОВОРОТА, ПРИНИМАЕТСЯ РАВНЫМ 0,006,  
 $N^h$  - НОРМАТИВНАЯ ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ НАГРУЗКА, (кН),  
 $M^h$  - ИЗГИБАЮЩИЙ МОМЕНТ(кНм),ДЕЙСТВУЮЩИЙ ПОВЕРХУ ФУНДАМЕНТА, ПРИНИМАЕТСЯ РАВНЫМ

$$M^h = N^h \Delta, \text{ ГДЕ} \quad (7)$$

$N^h$ -НОРМАТИВНАЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ НАГРУЗКА НА СВАЮ, (кН),  
 $\Delta$  - ЭКСЦЕНТРИСИТЕТ ПРИЛОЖЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ  
 ВСЛЕДСТВИИ НЕТОЧНОСТИ ЗАБИВКИ СВАЙ И УСТАНОВКИ ФУНДАМЕНТА,  $\Delta$  ПРИНИМАЕТСЯ РАВНЫМ 0,05м,

$R_0$  - РАССТОЯНИЕ ОТ ВЕРХА ФУНДАМЕНТА ДО ПОВЕРХНОСТИ „РАБОТАЮЩЕГО“ СЛОЯ ГРУНТА, ТО ЕСТЬ СВОБОДНАЯ ДЛИНА СВАИ [м],

$d_f$  - КОЭФФИЦИЕНТ ДЕФОРМАЦИИ СВАИ /м/, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЙ ПО ГРАФИКУ /см ДОКУМ 34079-1460-0013/ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОЭФФИЦИЕНТА ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТИ „K“ (кН/м<sup>4</sup>) И ТИПА СВАЙ ЦС 35, ЦС 42, ЦС 56/, КОЭФФИЦИЕНТ „K“ ПРИНИМАЕТСЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ГРУНТА ПО ТАБЛ 1 ПРИЛОЖЕНИЯ 1 СНиП 202 03-85

$E_J$  - ЖЕСТКОСТЬ СВАИ /кН м<sup>2</sup>/, ПРИНИМАЕТСЯ РАВНОЙ ДЛЯ СВАЙ ЦС 35 /СН351/  $E_J = 37000$  кН м<sup>2</sup>,  
 ЦС 42  $E_J = 36300$  кН м<sup>2</sup>,  
 ЦС 56  $E_J = 101000$  кН м<sup>2</sup>,

$C_0, B_0$  - КОЭФФИЦИЕНТЫ, ПРИНИМАЕМЫЕ ПО ГРАФИКУ /см ДОКУМ 34079-1460-0013/ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИВЕ-

ДЕННОЙ ГЛУБИНЫ ПОГРУЖЕНИЯ СВАИ  
 $\bar{e} = e / L_e, \quad (8)$

## 2.4.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО ИЗГИБАЮЩЕГО МОМЕНТА В СВАЕ

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТСЯ ПО ФОРМУЛЕ

$$M_z = M_{ed} N + N \Delta S, \text{ ГДЕ} \quad (9)$$

$M_z$  - РАСЧЕТНЫЙ ИЗГИБАЮЩИЙ МОМЕНТ /кН м/ В СВАЕ НА ГЛУБИНЕ  $z$ ,  
 $N$  - РАСЧЕТНАЯ РАВНОДЕЙСТВУЮЩАЯ ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ НАГРУЗКА НА ОДНУ СВАЮ /кН/,  
 $M_{ed}$  - МАКСИМАЛЬНЫЙ ИЗГИБАЮЩИЙ МОМЕНТ ОТ ЕДИНИЧНОЙ НАГРУЗКИ НА СВАЮ /мкн/

$$M_{ed} = A_3 q - B_3 B + C_3 c + D_3 d, \text{ ГДЕ} \quad (10)$$

$$q = \frac{\Delta e}{d_e} + R_0 B_0, \quad (11)$$

$$B = \frac{B_0}{d_e} + R_0 C_0, \quad (12)$$

$$c = R_0, \quad d = \frac{1}{d_e}, \quad (13), (14)$$

$$S = B_0 A_3 - B_3 C_0 + C_3, \quad (15)$$

$A_3, B_0, C_0$  ОПРЕДЕЛЯЮТСЯ ПО ГРАФИКУ /см ДОКУМ 34079-1460-0013/.

34079-1460-0013

ПРИЛОЖЕНИЕ А3  
6

ФОРМАТ А3

$A_3, B_3, C_3, D_3$  - коэффициенты, принимаемые по табл 4 Приложения 1, СНиП 202 03-85 в зависимости от величины  $\bar{z}$ , которую лебедором принимают такой, чтобы  $M_{ed}$  был максимальным

#### 243 ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ ОСНОВАНИЯ, ОКРУЖАЮЩЕГО СВАЮ

ПРОВЕРКА ПРОИЗВОДИТСЯ ПО ФОРМУЛЕ:

$$\sigma_z \leq h_1 h_2 \frac{4}{\cos \varphi_i} (\gamma_i z + q_i + \bar{z} c_i), \text{ ГДЕ } (16)$$

$\gamma_i, \varphi_i, c_i$  - расчетные значения соответственно объемного веса ( $\text{kN/m}^3$ ), угла внутреннего трения (град) и сцепления грунта ( $\text{kN/m}^2$ ), при этом  $\gamma_i$  в обводненных грунтах определяется с учетом взведенияющего действия воды,

$\bar{z}$  - глубина(м) для которой производится проверка условия (16).  $\bar{z} = \frac{0,85}{d_e}$ ,  $(17)$

$h_1, h_2, \bar{z}$  - коэффициенты, принимаемые равными

$$h_1 = 1,$$

$$h_2 = \frac{M_c + M_t}{2,5 M_c + M_t},$$

ЗДЕСЬ  $M_c$  И  $M_t$  - для изгибающих моментов соответственно от постоянных и временных нагрузок на

чровне нижних концов свай приближенно  $\bar{h}_2$  может быть принято

для промежуточных опор  $\bar{h}_2 \approx 1$ ,

для анкерно-угловых опор  $\bar{h}_2 \approx 0,6$ ,

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

$$G_z = \frac{0,28K}{J_e^{1/3} E_J} \left[ \frac{N(A_1 A_0 - B_0 B_1 + D)}{d_s} + N P_0 (A_1 B_0 - B_0 B_1 + C_1) + N 0,05 (B_0 A_1 - C_0 B_1 + C_1) \right], \text{ ГДЕ } (18)$$

Ни  $N$  - расчетные соответственно горизонтальные и вырывывающие нагрузки, (кН),

$K, d_s, E_J, A_0, B_0, C_0$  - также характеристики, которые определялись выше в пп а) и б) расчета на действие горизонтальных нагрузок,

$$A_1 = 0,996, \quad B_1 = 0,840, \quad C_1 = 0,363, \quad D = 0,103;$$

В случае, если условие (16) не удовлетворено, следует принять уменьшенное значение  $\bar{h}_2$ , при котором удовлетворяется условие (16), но при этом заново производить расчеты по пунктам а) и б), исходя из пониженного  $\bar{h}_2$ .

34079-1460-00П3

Лист

ФОРМАТ А3

7

## 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  $M_z$  и по наклонным сечениям на совместное действие усилий  $N$  и  $Q$ .  
 Расчет производится с использованием графиков (см. докум 34079-146 0-00Д4) прочность свай того или иного типа армирования обеспечена, если точка с координатами  $[N, M_z]$  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 сваю /кн/,  
 $M_z$  - изгибающий момент /кн м/ в свае. Определяемый в соответствии с указаниями п 323(б),  
 $Q$  - поперечная сила (кн), принимаемая равной расчетной равнодействующей горизонтальной нагрузке, приходящейся на одну сваю.

ГАРАНТИЯ ПРОЧНОСТИ СВАЙ  
Составлено  
12.04.2011 г.

## 25.2 ПРОВЕРКА ПРОЧНОСТИ ОГОЛОВКОВ СВАЙ И НАГОЛОВНИКОВ

Этот расчет производится только для односвайных фундаментов под свободностоящие металлические опоры

Для виброробанных свай указанная проверка производится с использованием левого графика (см. лист 1 докум 34079-146 0-00Д4), 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 ограничивается, 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 ОТТЕЖЕК

Проверка прочности скоб односвайных фундаментов производится по таблице слева вверху (см. докум 34079-146 0-00Д10 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  $10^\circ$ .

34079-146 0-00Д3

1403

8

ФОРМАТ А3

2464/1

## 26 РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ ДВУХСВАЙНЫХ И ЧЕТЫРЕХСВАЙНЫХ 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 ОТТЕЖКАМИ /с ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОКУМ 3 4079-1460-00Д7/ И ДЛЯ ФУНДАМЕНТОВ ПОД ОТТЕЖКИ /с ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОКУМ 3 4079-1460-00Д8/

В УКАЗАННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДАНЫ ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ БАЛОК В СИСТЕМЕ КООРДИНАТ  $(N \pm \sqrt{H_{1B}})$  И  $(H_{1B})$ , ГДЕ

$N$ -расчетная вертикальная нагрузка на балку /кН/,  $H_{1B}$ -расчетная горизонтальная нагрузка /кН/, действующая параллельно оси балки,

$H_{1B}$ -расчетная горизонтальная нагрузка /кН/, действующая перпендикулярно оси балки,

$\beta$ -коэффициент указан на графиках каждой из балок под шифром балки

НАГРУЗКИ  $H_{1B}$  И  $H_{1B}$  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

$$H_{1B} = 0,202 / H_{11} - H_{12} |, \quad (19)$$

$$H_{1B} = 0,202 / H_{11} + H_{12} |, \quad (20)$$

б) для балок фундаментов под анкерно-угловые и гибкие промежуточные опоры, то есть для балок с четырьмя болтами под башмак опоры /см докум 3 4079-1460-00Д6/

$$H_{1B} = H_{11}, \quad (21)$$

$$H_{1B} = H_{12}, \quad (22)$$

в) для концевых опор с трапециевидной, перпендикулярной оси ВА, то есть, когда балки установлены параллельно оси ВА,  $H_{1B} = H_{11}$  И  $H_{1B} = H_{11}|$ ,

г) для балок фундаментов под стойки опор с оттяжками /см докум 3 4079-1460-00Д7/  $H_{11}$  И  $H_{1B}$  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/

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

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

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

3.4079-1460-00П3

Лист

9

ЗНАЧЕНИЯ УГЛОВ  $\beta$  И  $\gamma$  ПОНЯТНЫ ИЗ ЭСКИЗОВ (СМ ДОКУМ  
3 4079-1460-0018)

НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ТОЙ ИЛИ ИНОЙ БАЛКИ ОБЕСПЕЧЕНА,  
ЕСЛИ ТОЧКА С КООРДИНАТАМИ [ $N + \delta N_{lb}$ ,  $N_{lb}$ ] ЛЕЖИТ НИЖЕ И  
ЛЕВЕЕ ЛИНИИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЙ ПРОЧНОСТЬ РАССМАТРИВАЕМОЙ  
БАЛКИ

## 262 ПРОВЕРКА ПРОЧНОСТИ БОЛТОВ СВАЙ

ЭТЫЙ РАСЧЕТ ОБЯЗАТЕЛЕН ДЛЯ ФУНДАМЕНТОВ ПОД  
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ И ВЫРЫВАЕМЫЕ ФУНДАМЕНТЫ  
АНКЕРНО-УГОЛОВЫХ ОПОР, А ТАКЖЕ ДЛЯ ФУНДАМЕНТОВ ПОД  
ОТЯЖКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ БАЛОЧНОГО РОСТЕВЕРКА

КРОМЕ ТОГО, БОЛТЫ СВАЙ СЛЕДУЕТ ПРОВЕРИТЬ И НА  
УСИЛИЯ ПРИ МОНТАЖЕ ОПОРЫ

ПРОВЕРКА ПРОЧНОСТИ БОЛТОВ ПРОИЗВОДИТСЯ С ИСПОЛЬЗО-  
ВАНИЕМ ДОКУМ 3 4079-1460-0019 ПО ФОРМУЛЕ

$$N_b \leq q - b N_{lb} - c N_{lb}, \text{ ГДЕ } \quad (26)$$

ВЕЛИЧИНА „ $q$ “ (КН) ДАНА В ТАБЛИЦЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ  
ТИПА ФУНДАМЕНТА, ДИАМЕТРА БОЛТА И МАРКИ СТАЛИ, а  
ВЕЛИЧИНЫ „ $b$ “ И „ $c$ “ – ТОЛЬКО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА  
ФУНДАМЕНТА

## 263 ПРОВЕРКА ПРОЧНОСТИ ТРАВЕРС ФУНДАМЕНТОВ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ОТЯЖЕК.

а) ПРОВЕРКА ПРОЧНОСТИ ТРАВЕРС ДВУХСВАЙНЫХ ФУНДА-  
МЕНТОВ ПРОИЗВОДИТСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОКУМ  
3 4079-1460-0010 ЛИСТ 1, ГДЕ ДАНЫ НЕСУЩИЕ СПО-  
СОБНОСТИ ТРАВЕРС [R], АИФФЕРН ЦИРОВАННЫЕ В ЗА-  
ВИСИМОСТИ ОТ МАРКИ ТРАВЕРС И УГЛОВ НАКЛОНА  $\gamma$  РАС-  
НОДЕЙСТВУЮЩЕЙ НАГРУЗКИ R В ПЛОСКОСТИ ТРАВЕРС  
Нагрузки определены для  $\gamma = 2,5^\circ, 5^\circ, 7,5^\circ$  И  $10^\circ$  В эти  
же таблицах даны нагрузки на одну сваю R<sub>св</sub>.

б) ПРОВЕРКА ПРОЧНОСТИ ТРАВЕРС ЧЕТЫРЕХСВАЙНЫХ ФУНДА-  
МЕНТОВ ПРОИЗВОДИТСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОКУМ  
3 4079-1460-0010, ЛИСТ 2, ГДЕ В СИСТЕМЕ КООРДИНАТ  
R И  $\beta$  /УГОЛ НАКЛОНА РАВНОДЕЙСТВУЮЩЕЙ R К ВЕРТИКА-  
ЛИ/ ДАНЫ СОВМЕЩЕННО ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ  
ВЕРХНИХ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ТРАВЕРС /T35-3с, T35-4с/  
И НИЖНИХ ТРАВЕРС /T35-3/, ПРИЧЕМ ПОСЛЕДНИЕ  
ПОСТРОЕНЫ ДЛЯ УГЛОВ  $\beta$  ОТ  $2,5^\circ$  ДО  $10^\circ$

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

3 4079-1460-0013

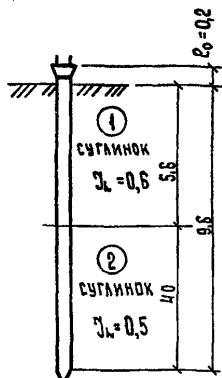
Лист  
10ФОРМАТ А<sup>2</sup>  
7Б661

ТРАВЕРС, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В РАССМАТРИВАЕМОМ ФУНДАМЕНТЕ НАГРУЗКИ НА ОДНУ СВАЮ  $R_s$ , ЧЕТЫРЕХСВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА С ТРАВЕРСАМИ МОГУТ БЫТЬ ОПРЕДЕЛЕНЫ ПО ГРАФИКУ (СМ ДОКУМ 3407-1460-00Д10 ЛИСТ 1)

### 3 ПРИМЕРЫ ПОДБОРА.

ПРИВЕДЕННЫЕ В НАСТОЯЩЕМ РАЗДЕЛЕ ПРИМЕРЫ СОСТАВЛЕНЫ ТАКИМ ОБРАЗОМ, ЧТОБЫ ПРОИЛУСТРИРОВАТЬ НАИБОЛЕЕ ХАРАКТЕРНЫЕ СЛУЧАИ ВЫПОЛНЯЕМЫХ ПРИ ПОДБОРЕ ФУНДАМЕНТОВ РАСЧЕТОВ, ПРИ ЭТОМ В ПОСЛЕДУЮЩИХ ПРИМЕРАХ РАСЧЕТЫ, АНАЛОГИЧНЫЕ РАССМОТРЕННЫМ РАНЕЕ, ВПУСКАЮТСЯ

#### ПРИМЕР 1



#### Исходные данные

Нагрузки от промежуточной свободностоящей опоры:

$$\begin{aligned} N_e &= 343 \text{ кН} ; \quad N_c^H = 286 \text{ кН}, \\ N_b &= 282 \text{ кН} ; \quad N_s^H = 235 \text{ кН}, \\ H_k &= 28 \text{ кН} ; \quad H_{k1}^H = 23 \text{ кН}, \\ H_L &= 18 \text{ кН} , \quad H_{L1}^H = 15 \text{ кН} , \\ D &= 0,05 \text{ м} - \text{ЭКСЦЕНТРИСИТЕТ ПРИЛОЖЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ} \end{aligned}$$

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

ПРИНИМАЕМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ОДНОСВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ СО СВАЯМИ СН35 ДЛИНОЙ 10 м ВЕС ФУНДАМЕНТА  $G_f = 30 \text{ кН}$   
1 РАСЧЕТ СВАЙ ПРИ ВЫРЫВАНИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЮ ПО ГРАФИКУ ПВО-03 (СМ ДОКУМ 34079-1460-00Д1 ЛИСТ 1)

ДЛЯ ПЕРВОГО СЛОЯ

$$\begin{aligned} P_{B1} &= 0 \quad (\text{для грунта } ① \text{ на глубине } 0,0 \text{ м}), \\ P_{H1} &= 125 \text{ кН} \quad (\text{для грунта } ① \text{ на глубине } 5,6 \text{ м}), \\ P_1 &= 125 - 0 = 125 \text{ кН}, \end{aligned}$$

ДЛЯ ВТОРОГО СЛОЯ

$$\begin{aligned} P_{B2} &= 177 \text{ кН} \quad (\text{для грунта } ② \text{ на глубине } 5,6 \text{ м}), \\ P_{H2} &= 345 \text{ кН} \quad (\text{для грунта } ② \text{ на глубине } 9,6 \text{ м}), \\ P_2 &= 345 - 177 = 168 \text{ кН}, \end{aligned}$$

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

2 РАСЧЕТ СВАЙ ПРИ СЖАТИИ ПРОИЗВОДИТСЯ ПО ГРАФИКУ ПСО (СМ ДОКУМ 34079-1460-00Д1 ЛИСТ 5)

$$\begin{aligned} P_{B1} &= 0 ; \quad P_{H1} = 125 \text{ кН}, \quad P_1 = 125 - 0 = 125 \text{ кН}, \\ P_{B2} &= 178 \text{ кН}, \quad P_{H2} = 345 \text{ кН}, \quad P_2 = 345 - 178 = 167 \text{ кН}, \end{aligned}$$

по графику (см докум 34079-1460-00Д2 лист 2) для грунта ② на глубине  $h = 9,6 \text{ м}$  находится  $P_R = 155 \text{ кН}$ ;

по формуле ② находим

$$[N_g] = 125 + 167 + 155 - 1,1 \cdot 30 = 444 \text{ кН} > N_g = 343 \text{ кН} ;$$

3.4079-1460-00П3

Лист  
44

### 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛА ПОВОРОТА ГОЛОВЫ СВАИ

$$H^H = \sqrt{(H_H^H)^2 + (H_L^H)^2} = \sqrt{23^2 + 15^2} = 27 \text{ кН}$$

$$M^H = H^H e = 286 \cdot 0,05 = 14,3 \text{ кН м}$$

$$\rho_0 = 0,2 \text{ м}$$

ПО ГРАФИКУ (СМ. ДОКУМ. 34079-1460-00Д3, ЛИСТ 1) ПРИ  
 $K=10000 \text{ кН/м}^4$  ДЛЯ СВАИ РН35 НАХОДИМ

$$d\epsilon = 0,63 \text{ 1/m},$$

$$EJ = 37000 \text{ кН м}^2;$$

$$\bar{\ell} = \ell \cdot d\epsilon = 9,6 \cdot 0,63 = 6,05,$$

ПО ГРАФИКУ (СМ. ДОКУМ. 34079-1460-00Д3 ЛИСТ 1) ПРИ  
 $\bar{\ell} = 6,05 > 4,0$  НАХОДИМ

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

ПО ФОРМУЛЕ (6) НАХОДИМ:

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

### 4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО ИЗГИБАЮЩЕГО МОМЕНТА

В СВАЕ

$$H = \sqrt{H_H^2 + H_L^2} = \sqrt{23^2 + 18^2} = 33 \text{ кН};$$

ПО ФОРМУЛАМ (11) (14) НАХОДИМ КОЭФФИЦИЕНТЫ  $\alpha, \beta, \epsilon, \delta$

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

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

$$\epsilon = 0,2, \quad \delta = \frac{1}{0,63} = 1,58;$$

ПЕРЕБИРАЕМ ТАБЛИЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ  $\bar{z}$  /СМ ТАБЛ 4 ПРИЛОЖЕНИЯ  
СНиП 20203-85/ И СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ИМ КОЭФФИЦИЕНТЫ  
 $A_3, B_3, C_3, D_3$  С ТАКИМ РАСЧЕТОМ, ЧТОБЫ ПОСЛЕ ИХ ПОД-  
СТАВКИ В ФОРМУЛУ (10) ПОЛУЧИТЬ МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНА-  
ЧЕНИЕ  $M_{ed}$

$$\bar{z} = 0,4 \Rightarrow A_3 = -0,041, B_3 = -0,002, C_3 = 1,0, D_3 = 0,4,$$

$$M_{ed} = 4,20 (-0,041) - 2,92 \cdot (-0,002) + 0,2 \cdot 1 + 1,58 \cdot 0,4 = 0,792,$$

$$\bar{z} = 0,8 \Rightarrow A_3 = -0,085, B_3 = -0,034, C_3 = 0,992, D_3 = 0,799,$$

$$M_{ed} = 4,20 (-0,085) - 2,92 \cdot (-0,034) + 0,2 \cdot 0,992 + 1,58 \cdot 0,799 = 1,203,$$

$$\bar{z} = 1,2 \Rightarrow A_3 = -0,287, B_3 = -0,173, C_3 = 0,938, D_3 = 1,183,$$

$$M_{ed} = 4,20 (-0,287) - 2,92 \cdot (-0,173) + 0,2 \cdot 0,938 + 1,58 \cdot 1,183 = 1,357,$$

$$\bar{z} = 1,4 \Rightarrow A_3 = -0,455, B_3 = -0,319, C_3 = 0,866, D_3 = 1,358,$$

$$M_{ed} = 4,20 (-0,455) - 2,92 \cdot (-0,319) + 0,2 \cdot 0,866 + 1,58 \cdot 1,358 = 1,339,$$

МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ  $M_{ed} = 1,357$  ПРИ  $\bar{z} = 1,2$

ПО ФОРМУЛЕ (15) НАХОДИМ КОЭФФИЦИЕНТ „ $\beta$ “ ПРИ  $\bar{z} = 1,2$

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

ПО ФОРМУЛЕ (9) НАХОДИМ РАСЧЕТНЫЙ ИЗГИБАЮЩИЙ МОМЕНТ

34079-1460-00П3

Лист  
42

ФОРМАТ А3

2464/1

В СЖАТОЙ СВАЕ

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

ДЛЯ ВЫРЫВАЕМОЙ СВАИ

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

## 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

$$\gamma_{G,0} = 11 \text{ кН/м}^3, \varphi_i = 20^\circ; C_i = 22,7 \text{ кН/м}^2, l_1 = 1, l_2 = 1, \beta = 0,6 ,$$

$$\text{Расчетные нагрузки } N = 343 \text{ кН} , \quad H = \sqrt{H_0^2 + H_1^2} = \\ = 33 \text{ кН} ,$$

$$\text{ХАРАКТЕРИСТИКИ } K, \lambda_e, E_J, A_0, B_0, C_0, \text{ СМ ВЫШЕ В ПУНКТЕ } 3 , \\ K=10000 \text{ кН/м}^4, \lambda_e = 0,63\%, E_J = 37000 \text{ кН м}^2, A_0 = 2,441, B_0 = 1,621, C_0 = 1,151 ,$$

По ФОРМУЛЕ (18) НАХОДИМ  $\sigma_z$

$$\sigma_z = \frac{0,28 \cdot 10000}{0,63^3 \cdot 37000} \left[ \frac{33 (0,996 \cdot 2,441 - 1,621 \cdot 0,849 + 0,103)}{0,63} + 33 \cdot 0,2 (0,996 \cdot 1,621 - 1,151 \cdot 0,849 + 0,383) + 343 \cdot 0,05 (1,621 \cdot 0,996 - 1,151 \cdot 0,849 + 0,383) \right] = \\ = 21,9 \text{ кН/м}^2 ,$$

ПРОВЕРЯЕМ УСЛОВИЕ (16).

$21,9 < 11 \frac{4}{0,939} (Из 1,35 \cdot 0,364 + 0,6 \cdot 22,7) = 81,0 \text{ кН/м}^2$ , ТО ЕСТЬ  
УСТОЙЧИВОСТЬ ОСНОВАНИЯ ОБЕСПЕЧЕНА.

## 6. ВЫБОР ТИПА АРМИРОВАНИЯ СВАИ.

РАСЧЕТНЫЕ КОМБИНАЦИИ УСИЛИЙ В СВАЕ:

$$N_b = 282 \text{ кН} ; \quad M_z = 55,7 \text{ кН·м} ,$$

$$N_c = 343 \text{ кН} , \quad M_z = 58,1 \text{ кН·м} ,$$

$$Q = 33 \text{ кН} ;$$

По ГРАФИКАМ (СМ ДОКУМ. 3 4079-146.0-00Д4 Лист 1) НАХОДИМ, ЧТО ТОЧКИ С КООРДИНАТАМИ  $[N_b=282 \text{ кН}, M=55,7 \text{ кН·м}]$  И  $[N_c=343 \text{ кН}, M=58,1 \text{ кН·м}]$  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 ОГРОДОВКА СВАИ И НАГОЛОВНИКА.

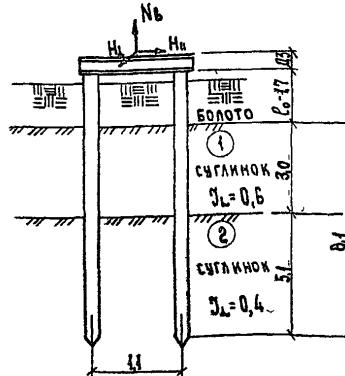
ДЛЯ ОДНОСВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА ПОД ПРОМЕЖУТОЧНЫЮ ОПОРУ ПРИНИМАЕМ НАГОЛОВНИК С ДВУМЯ БОЛТАМИ МАРКИ М 42

3.4079-146.0-00Д3

Формат А3

По графику (см. докум 3.4079-1460-00Д4, лист 1), слева находим, что точка с координатами  $[N_b = 282 \text{ кН}, H_{II} + H_I = 28 + 18 = 46 \text{ кН}]$  лежит левее и ниже линий, построенных для свай СН35-1 и М42. Значит, прочность от головки сваи и наголовника обеспечена.

### ПРИМЕР 2



$$\text{Нагрузки на одну сваю: } N_b = \frac{450}{2} + \frac{59}{1,1} = 241 \text{ кН,}$$

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

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

**ПОДОБРАТЬ ВЫРЫВАЕМЫЙ ФУНДАМЕНТ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ АНКЕРНО-УГОЛОВОЙ ОПОРЫ**

**Нагрузки на фундамент**

$$\begin{aligned} N_b &= 450 \text{ кН,} \\ H_I &= 50 \text{ кН, } H_{II} = 41,6 \text{ кН} \\ H_{II} &= 59 \text{ кН,} \\ \text{Грунты основания см} \\ \text{еский, } K &= 10000 \text{ кН/м}^4 \end{aligned}$$

ПРИНИМАЕМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ДВУХСВАЙНЫЙ ФУНДАМЕНТ СО СВАЯМИ СН35

длиной 10 м

$$C_F = 30 + \frac{2}{2} = 31 \text{ кН :}$$

1 РАСЧЕТ СВАЙ, ИСХОДЯ ИЗ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ ПРИ ВЫРЫВАНИИ  
По графику АВК (см. докум 3.4079-1460-00Д1, лист 10) находим

$$\begin{aligned} P_{b1} &= 0, \quad P_{b2} = 31 \text{ кН; } \quad P_1 = 31 - 0 = 31 \text{ кН,} \\ P_{b2} &= 60 \text{ кН, } P_{b2} = 202 \text{ кН, } \quad P_2 = 202 - 60 = 142 \text{ кН,} \\ [N_b] &= 31 + 142 + 0,9 \cdot 31 = 200,9 \text{ кН} < N_b = 241 \text{ кН,} \end{aligned}$$

ПРИНИМАЕМ СВАИ ДЛИНОЙ 12 м, ТОГДА  
 $P_{b2}=60 \text{ кН, } P_{b2}=270 \text{ кН}$  (для грунта ② на глубине 10,1 м)

$$P_2 = 270 - 60 = 210 \text{ кН}$$

$$[N_b] = 31 + 210 + 0,9 \cdot 31 = 268,9 \text{ кН} > N_b = 241 \text{ кН}$$

2 РАСЧЕТ УГЛА ПОВОРОТА ГОЛОВЫ СВАИ ПРОИЗВОДИТСЯ НА ДЕЙСТВИЕ  $H_I = \frac{41,6}{2} \text{ кН} \approx 21 \text{ кН,}$   
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РАСЧЕТА ОКАЗАЛОСЬ  
 $\Upsilon_p = 0,0054 < [\Upsilon_p] = 0,006,$

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

ФОРМАТАЗ

ПОКАЗАЛ, ЧТО ПРИ  $\bar{z} = 4,0$  И  $\Delta = 0$

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

### 5. ВЫБОР ТИПА АРМИРОВАНИЯ СВАЙ.

По графику [см. докум 3407.9-1460-00Д4, лист 1] для свай СН35 находим, что точка с координатами  $[N_b = 241 \text{ кН}, M = 94,4 \text{ кН} \cdot \text{м}]$  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  $[N_b = 241 \text{ кН}, Q = 38,7 \text{ кН}]$  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 635-4-24,  $b = 0,38$  (см. докум 3.407.9-1460-00Д6, лист 1) :

$$H_{\text{б}} = H_1 = 59 \text{ кН}, \quad H_{15} = H_1 = 59 \text{ кН},$$

По графику [см. докум 3407.9-1460-00Д6, лист 1] находим, что точка с координатами  $[N_b + H_{15} \cdot b = 450 + 59 \cdot 0,38 = 472,4 \text{ кН}, H_{15} = 50 \text{ кН}]$  лежит левее прямой, определяющей несущую способность балки 635-4-24, значит ее прочность обеспечена. Прочность болтов балки 635-4-24 - см на том же графике внизу  $[N_b] = 672 > 472,4 \text{ кН}$ , то есть прочность болтов обеспечена.

### 7. ПРОВЕРКА ПРОЧНОСТИ БОЛТОВ СВАЙ.

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

По таблице [см. докум 3407.9-1460-00Д9, лист 1] для фундамента Ф2.35-4-24 находим величины

$$a = 609 \text{ кН}, \quad b = 0,49, \quad c = 1,79;$$

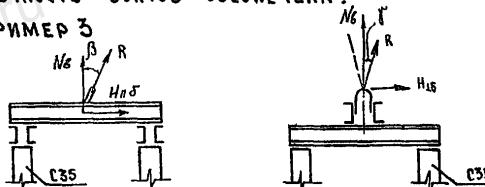
Проверяем условие (26)

$$\text{при } N_b = 450 \text{ кН}, \quad H_1 = 50 \text{ кН}, \quad H_{15} = 59 \text{ кН};$$

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

прочность болтов обеспечена.

### ПРИМЕР 3



Дана промежуточная опора ВА500 кв со склонящимися оттяжками. Нагрузка на фундамент

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

Подобран четырехсвайный фундамент Ф435-0-20/16 с верхней балкой 630-0-20,  $b = 0,18$  (см. докум. 3407.9-1460-00Д8, лист 1).

Требуется проверить прочность балок

3.4079-1460-00П3

Формат А3  
2464/1

## 1) НАГРУЗКИ НА БАЛКУ

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

$$N_{HB} = R \cos \beta \sin \beta = 260 0,944 0,334 = 83,4 \text{ кН} ,$$

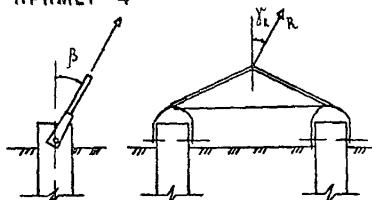
$$N_{TB} = R \cdot \sin \gamma = 260 0,245 = 63,8 \text{ кН} ;$$

2) ПО ГРАФИКУ /СМ ДОКУМ 3 4079-1460-00Д8, лист1/ НАХОДИМ, ЧТО ТОЧКА С КООРДИНАТАМИ

$$[N_B + N_{HB} = 237,9 + 0,18 \cdot 83,4 = 253 \text{ кН}, N_{TB} = 63,8 \text{ кН}]$$

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 ОТТЕЖКУ

$$R = 217 \text{ кН} ,$$

$$\beta = 30^\circ ,$$

$$\gamma = 5^\circ, \delta_h = 2^\circ 30' ;$$

ПОДОБРАТЬ ТРАВЕРСЫ ДВУХСВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА

ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ПРИНИМАЕМ ФУНДАМЕНТ Ф2 35-3 С ТРАВЕРСОЙ Т35-3

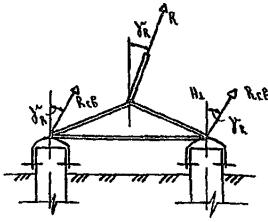
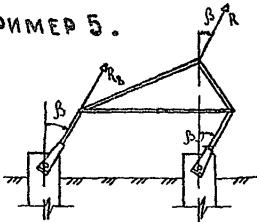
## 1) РАСЧЕТ ТРАВЕРСЫ

Б ДОКУМ 3 4079-1460-00Д10, лист1, приведена таблица несущей способности [R] траверсы Т35-3, Т35-4, Т56-4 с учетом

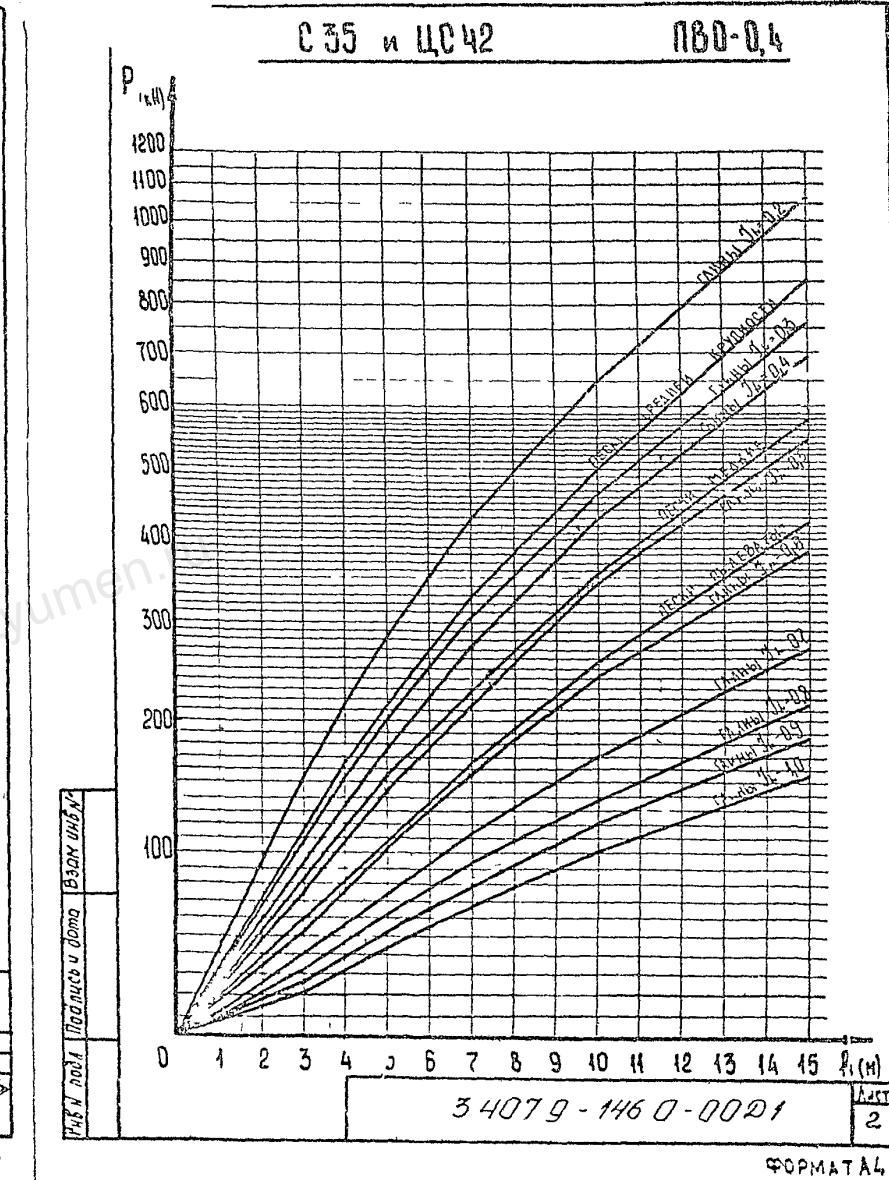
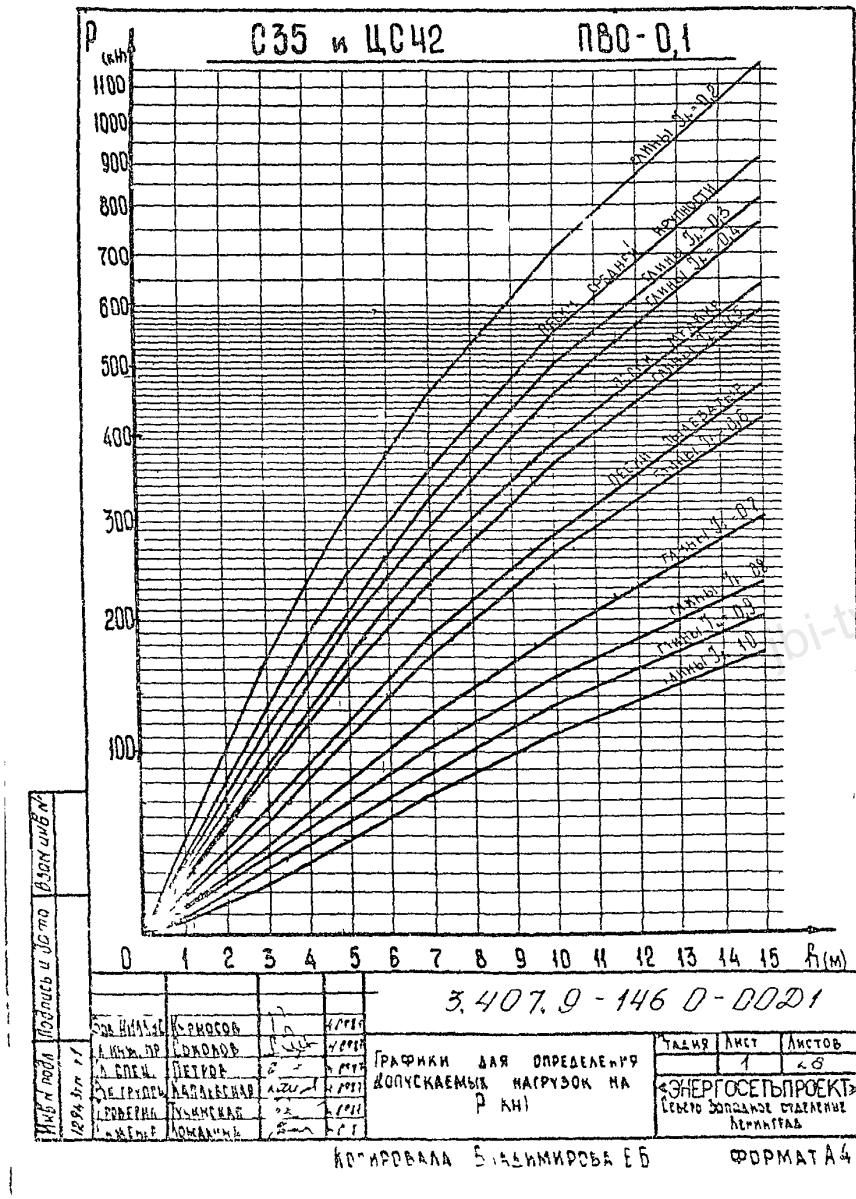
угла  $\gamma$  для траверсы Т35-3 и угла  $\gamma = 5^\circ + 2^\circ 30' = 7^\circ 30'$  (здесь  $2^\circ 30'$ -возможная неточность установки фундамента)

$[R] = 195 \text{ кН} < R = 217 \text{ кН}$  ПРИНИМАЕМ ТРАВЕРСУ Т35-4  
ДЛЯ КОТОРОЙ  $[R] = 340 \text{ кН} > 217 \text{ кН}$

## ПРИМЕР 5.

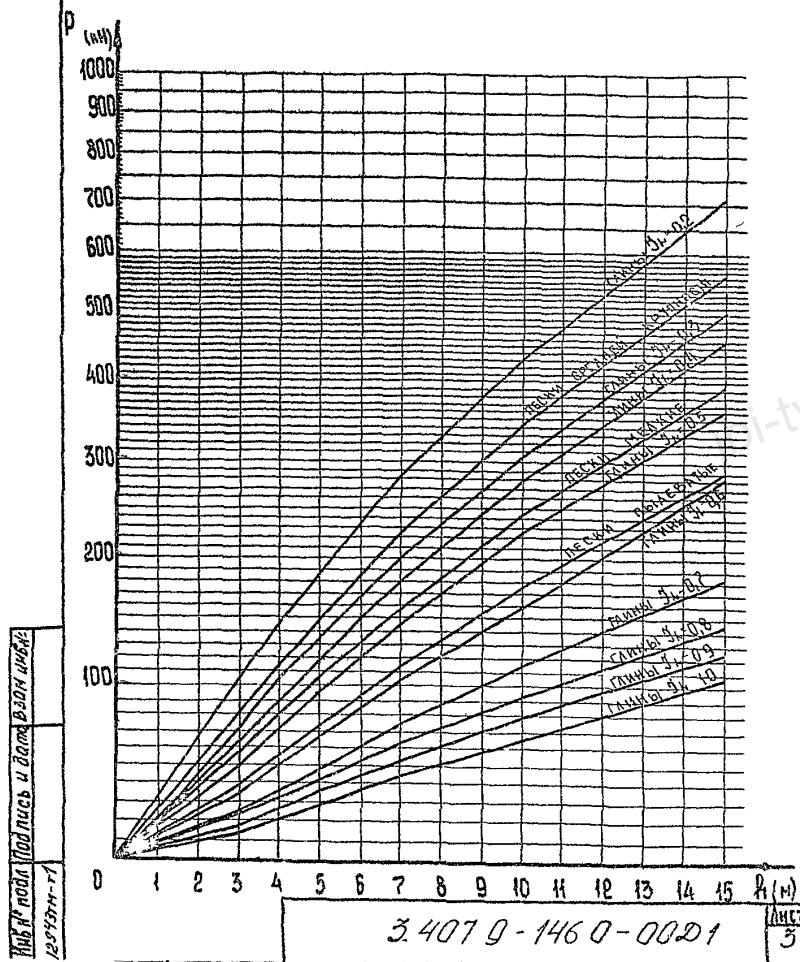


ДАНО ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА, НАГРУЗКА НА ОДНУ ОТТЕЖКУ  
 $R = 217 \text{ кН}, \beta = 30^\circ, \gamma = 5^\circ, \delta_h = 2^\circ 30'$  ФУНДАМЕНТ 4x СВАЙНЫЙ.  
ПОДОБРАТЬ ТРАВЕРСЫ ПО ГРАФИКУ /СМ ДОКУМ 3 4079-1460-00Д10, лист 2/, НАХОДИМ, ЧТО ТОЧКА С КООРДИНАТАМИ  
 $[R] = 217 \text{ кН}, \beta = 30^\circ$  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



С35 и ЦС42

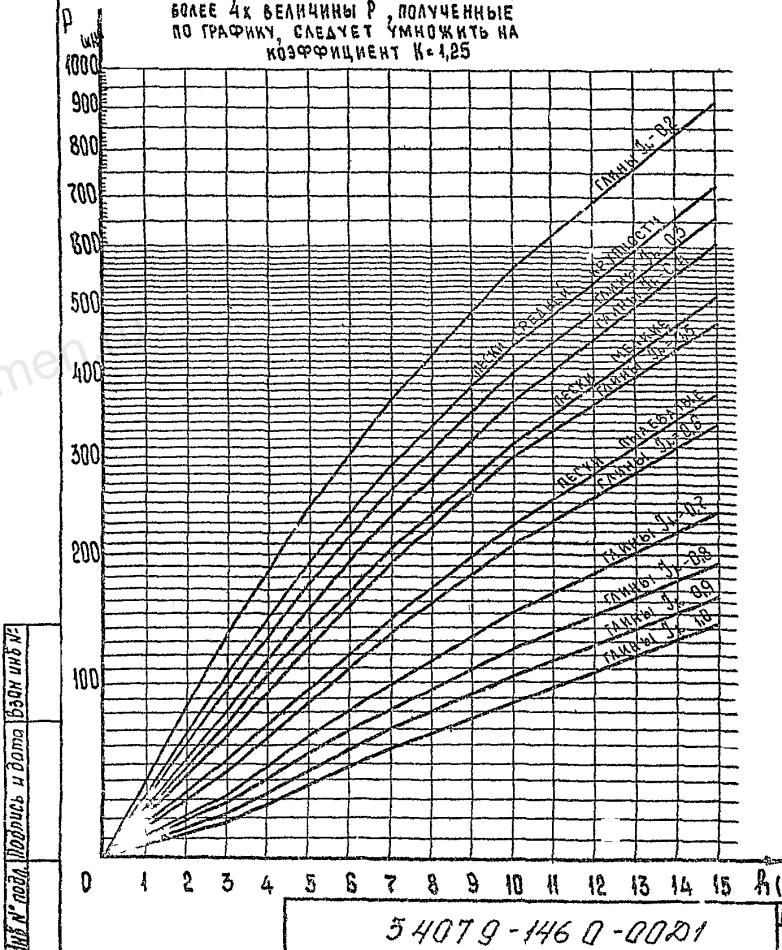
ПВД-0,6



С35 и ЦС42 ПВК

ПВК

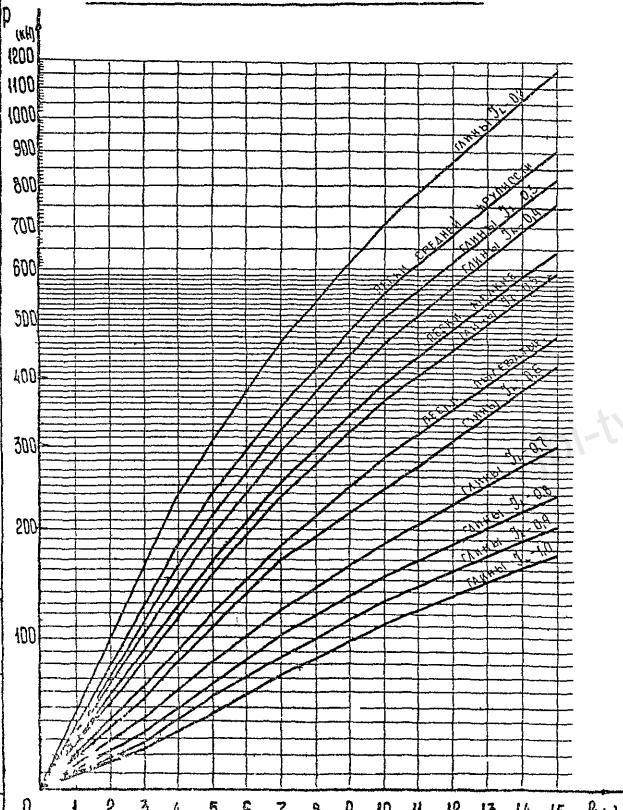
Графики построены для случая использования не более четырех свай в кусте при количестве свай более  $4x$  величины  $P$ , полученные по графику, следует умножить на коэффициент  $K = 1,25$ .



С35 и ЦС42

ПСО

Чертёж подан  
Подпись и фамилия  
Исполнителя



3 407 9 - 146 0 - 00.01

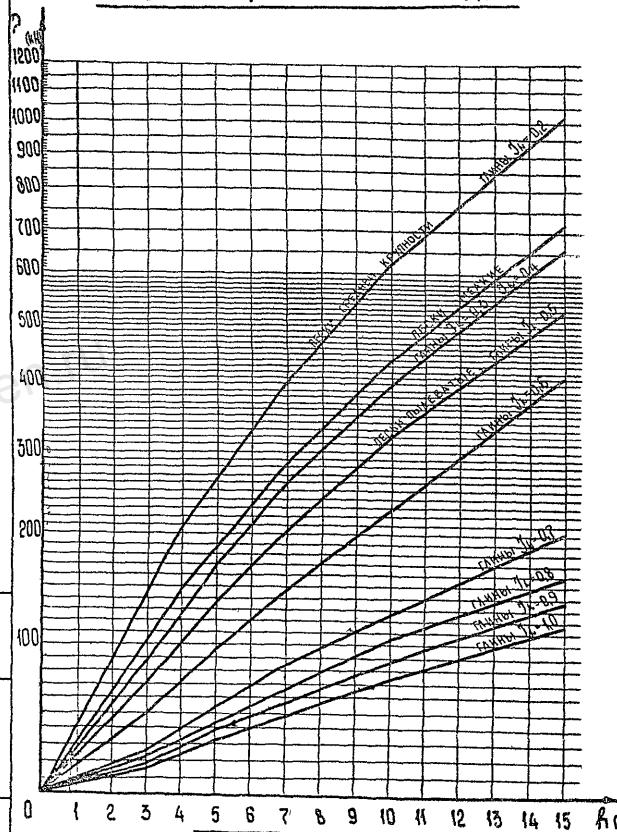
Лист 5

ФОРМАТ А4

С35 и ЦС42

ПСК

Чертёж подан  
Подпись и фамилия  
Исполнителя



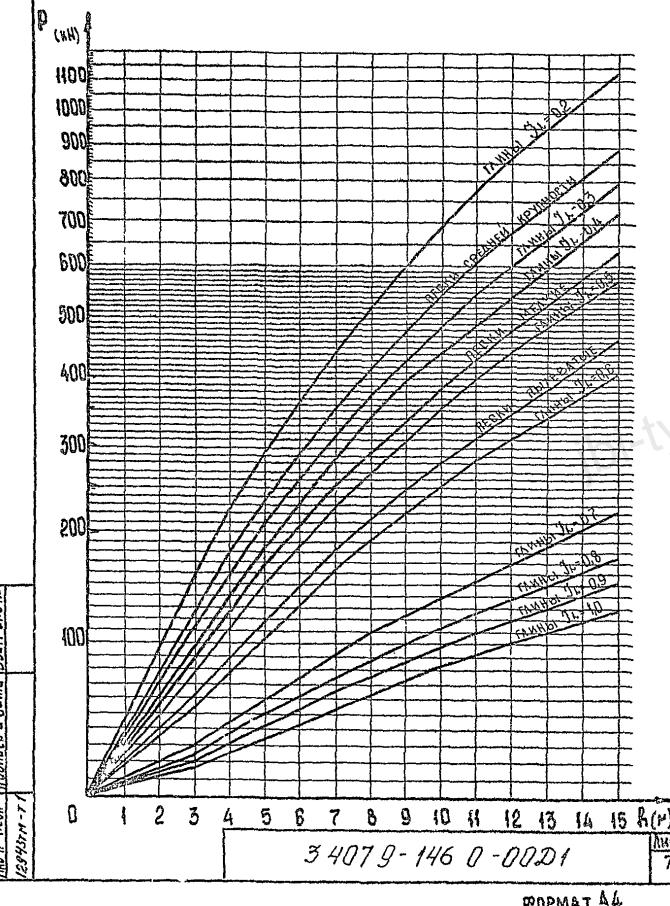
3 407 9 - 146 0 - 00.01

Лист 6

ФОРМАТ А4

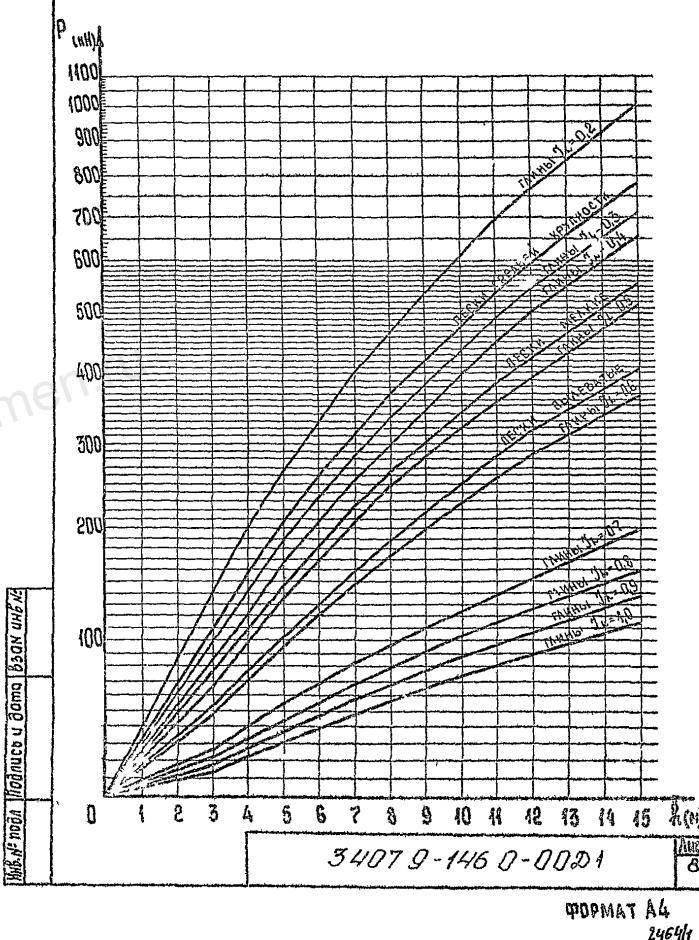
ЦС 56

АВО - 0,1



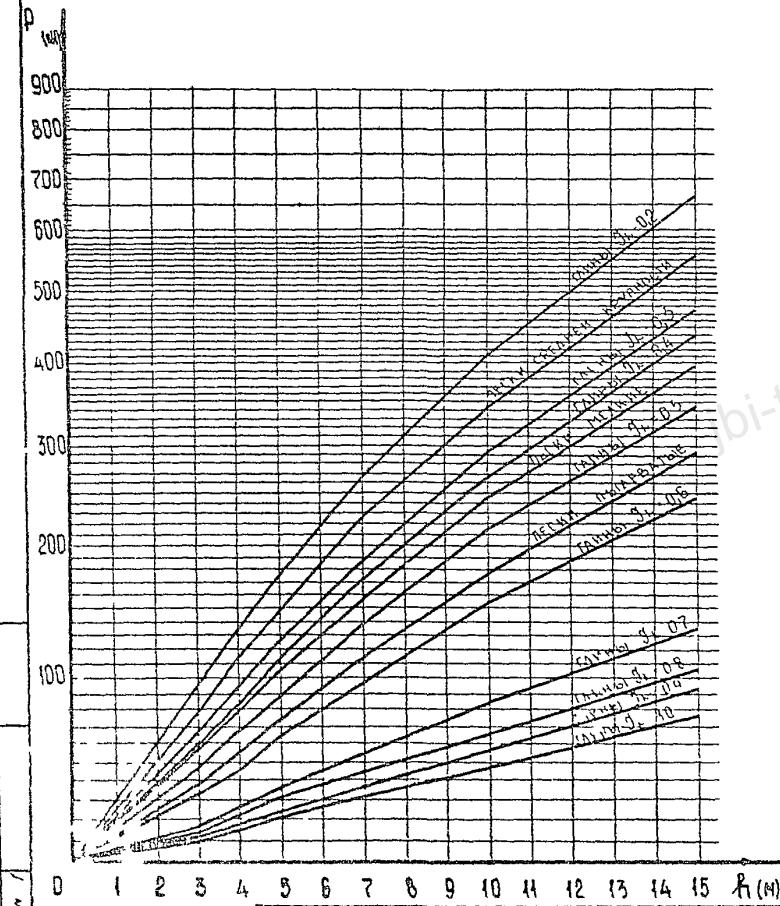
ЦС 56

АВО - 0,4



ЦС 56

АВО-0,6



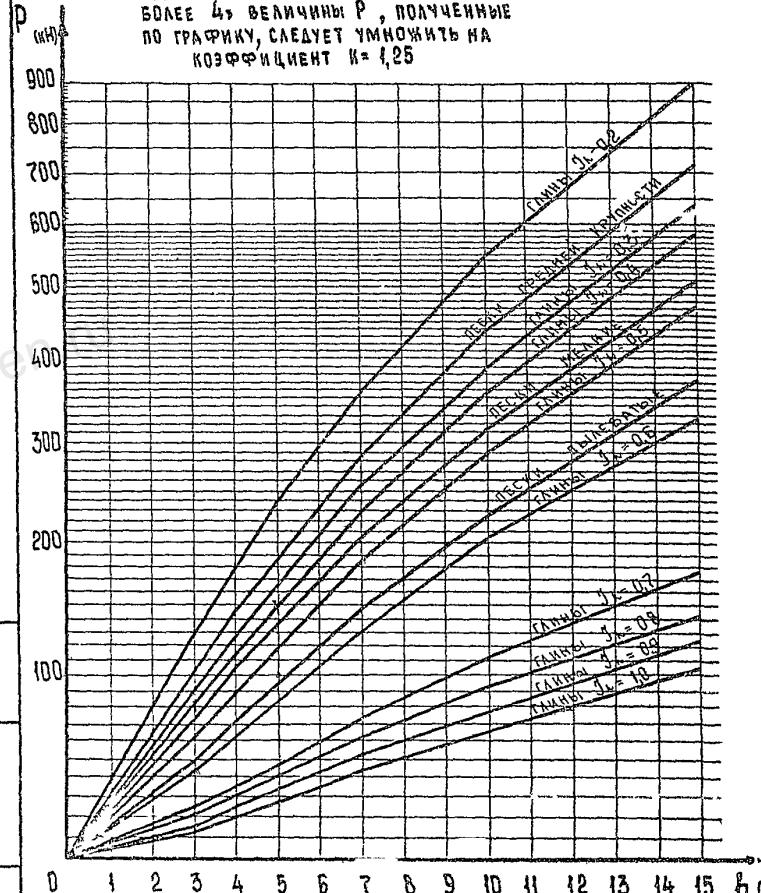
ФОРМАТ А4

3 407 9 - 1460 - 0021

ЦС 56

АВК

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  $\kappa = 1,25$ .



3 407 9 - 1460 - 0021

С35 и ЦС42

АС

С35 и ЦС42

СС

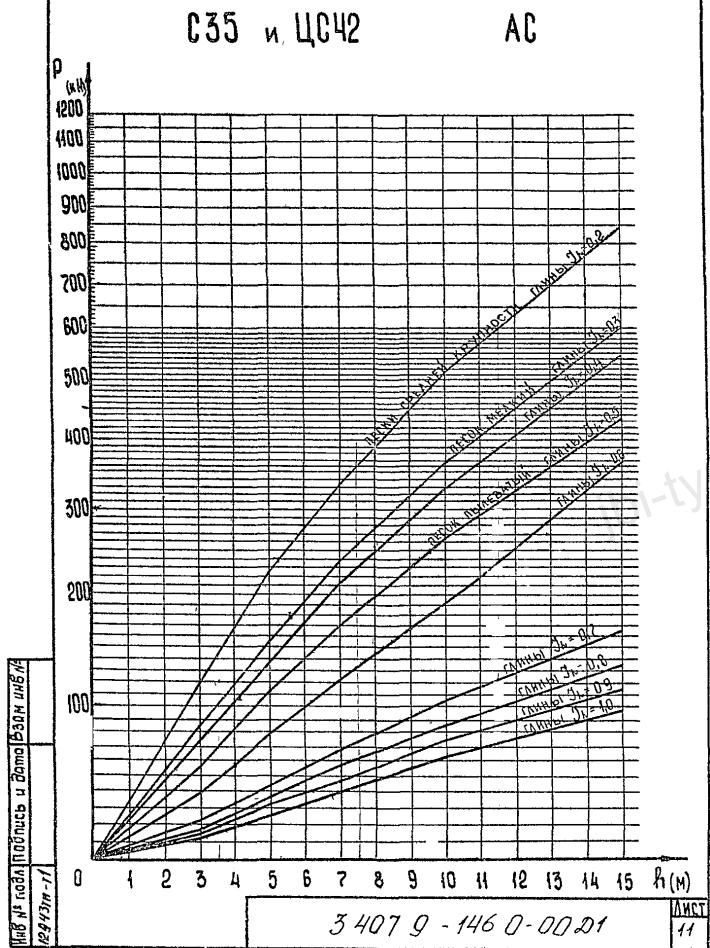


График АС (Atmospheric conditions)  
График СС (Specific conditions)

Лист 11

11

12

3 407 9 - 146 0-0001

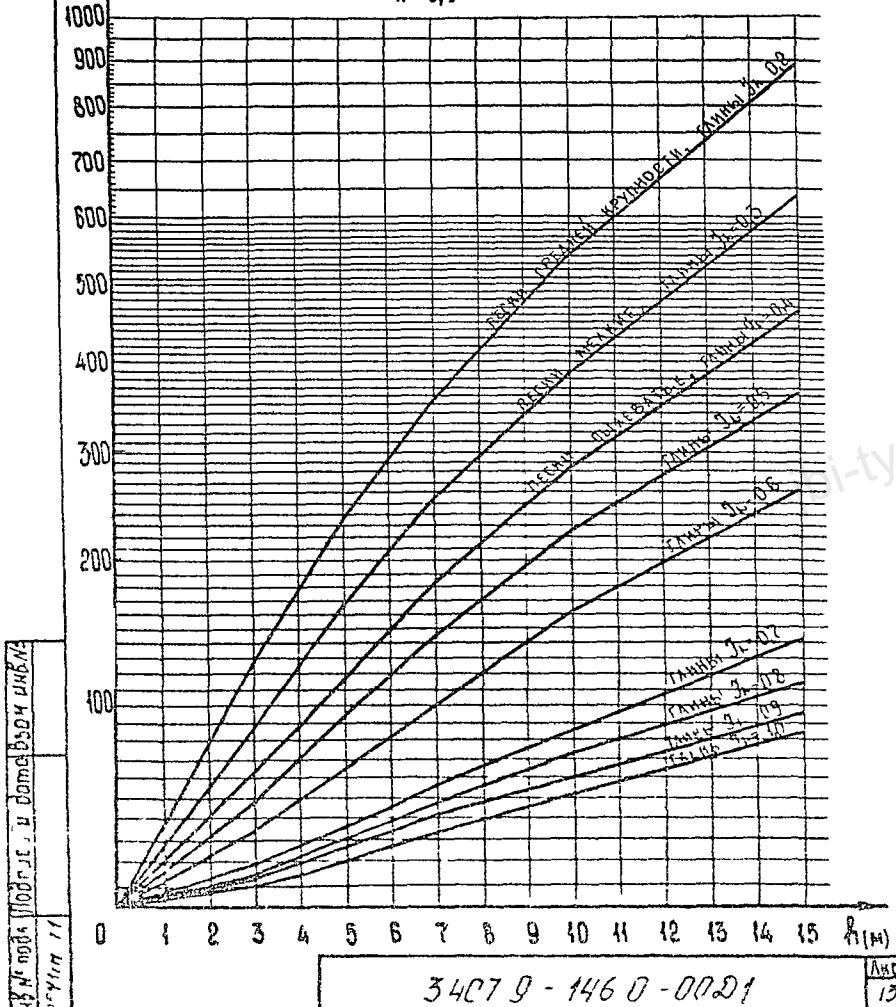
Лист 12

ФОРМАТ А4  
документ

ЦС 56

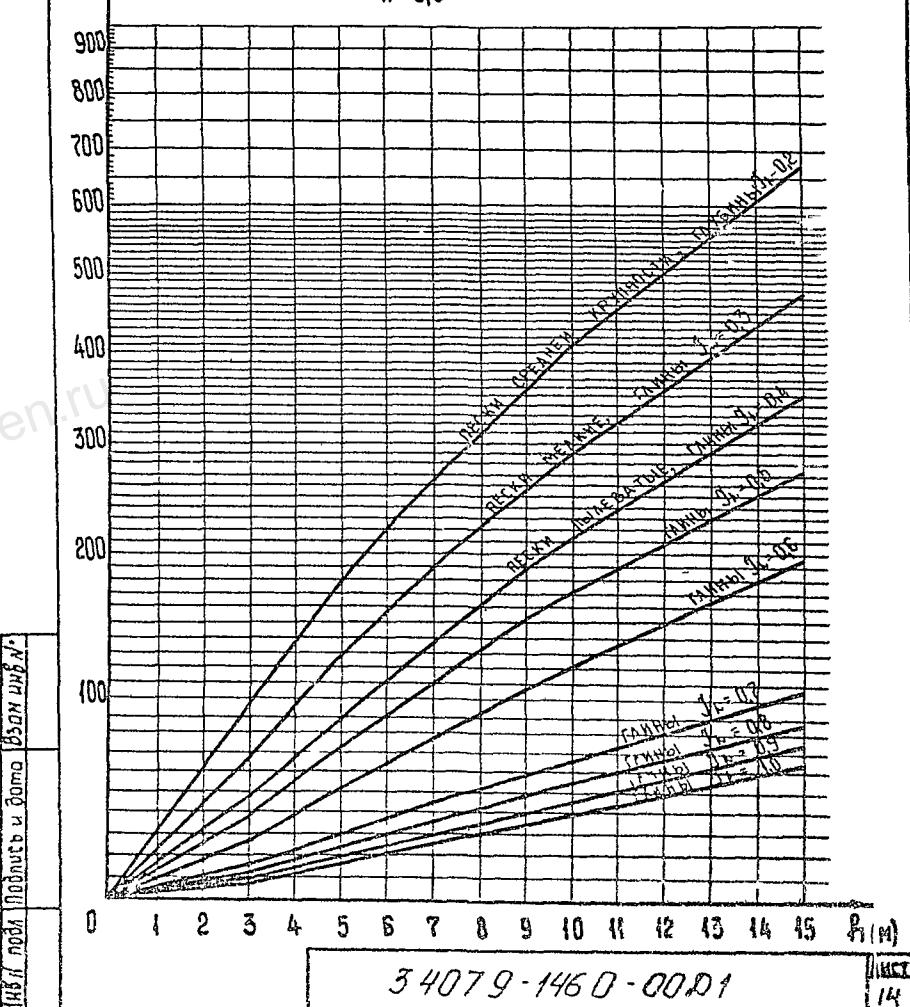
СВМ

ГРАФИКИ ПОСТРОЕНЫ ДЛЯ СЛУЧАЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
БОЛЕЕ 4Х СВАН В КУСТЕ ПРИ КОЛИЧЕСТВЕ  
СВАН > 4 ВЕЛИЧИНЫ Р , ПОЛУЧЕННЫЕ ПО ГРАФИКУ,  
СЛЕДУЕТ УМНОЖИТЬ НА КОЭФФИЦИЕНТ  
 $K = 0,8$



ЦС 56 СВБ

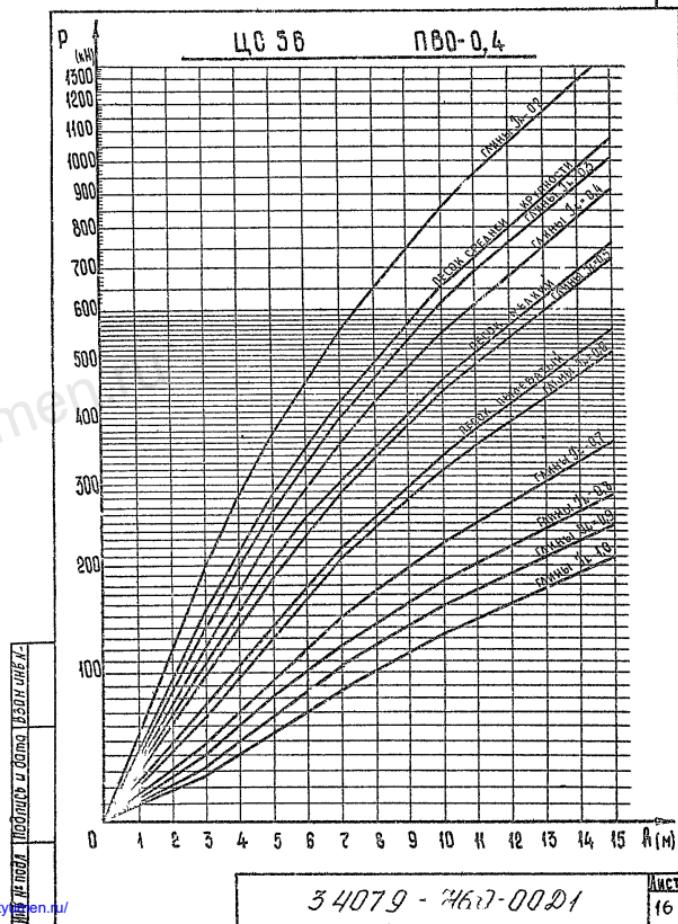
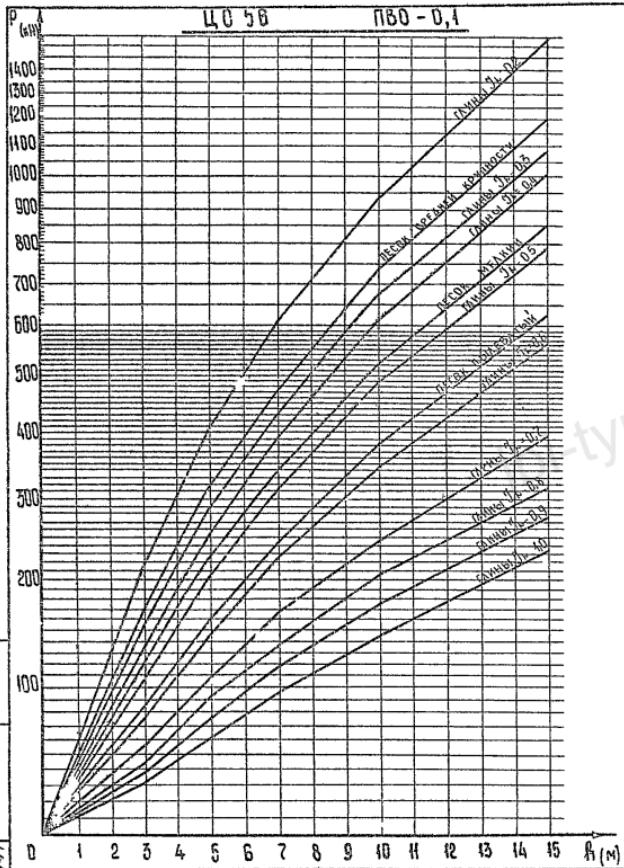
ГРАФИКИ ПОСТРОЕНЫ ДЛЯ СЛУЧАЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
БОЛЕЕ 4Х СВАН В КУСТЕ ПРИ КОЛИЧЕСТВЕ  
СВАН < 4 ВЕЛИЧИНЫ Р , ПОЛУЧЕННЫЕ ПО ГРАФИКУ,  
СЛЕДУЕТ УМНОЖИТЬ НА КОЭФФИЦИЕНТ  
 $K = 0,8$

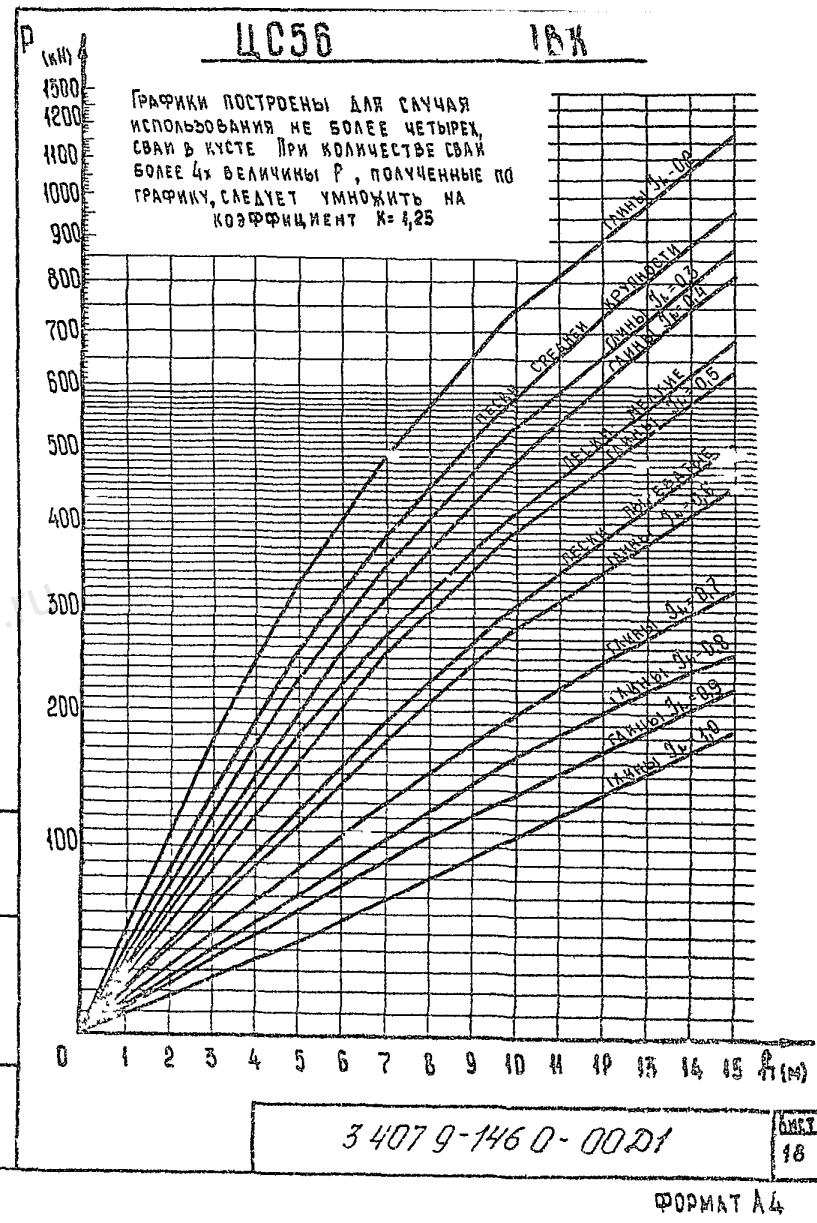
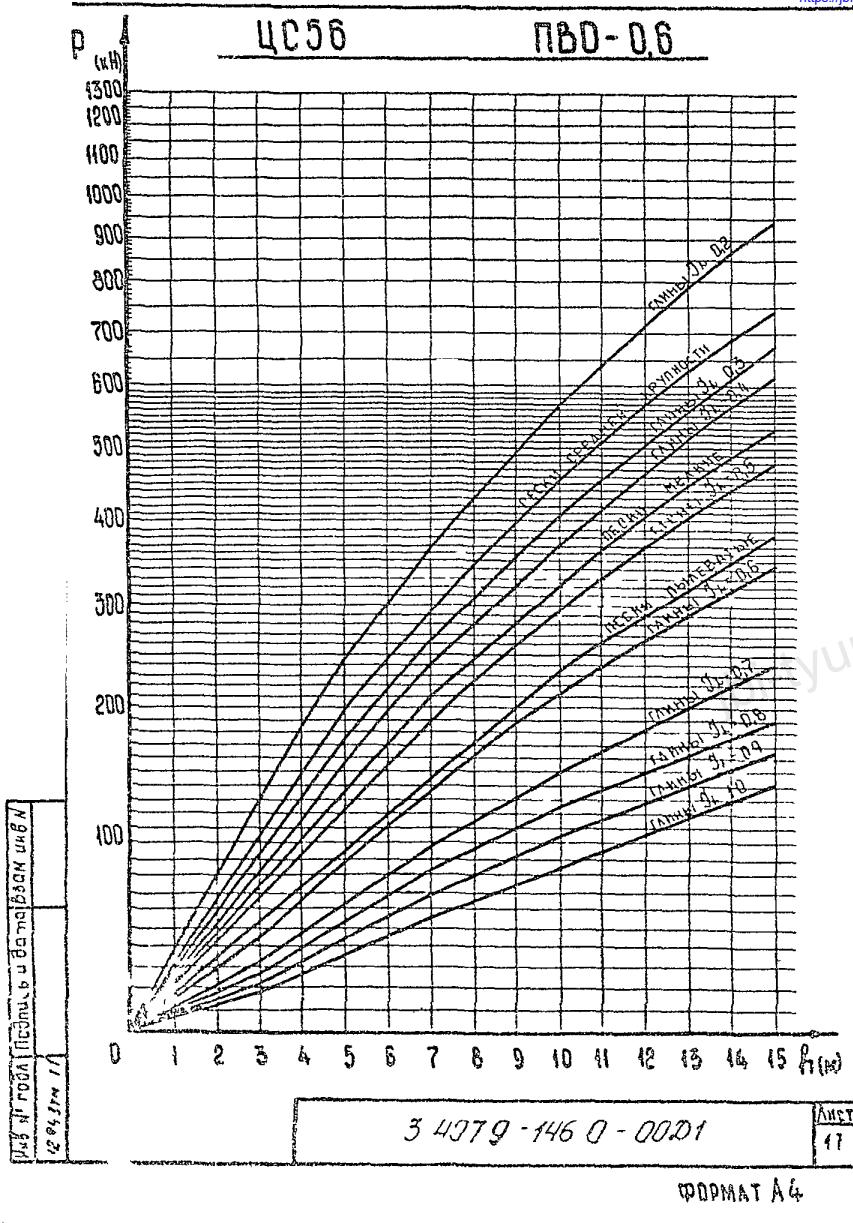


ФОРМАТ А4

5464/1

Инж. № подп. подпись и фамилия инженера  
1299/3337-1



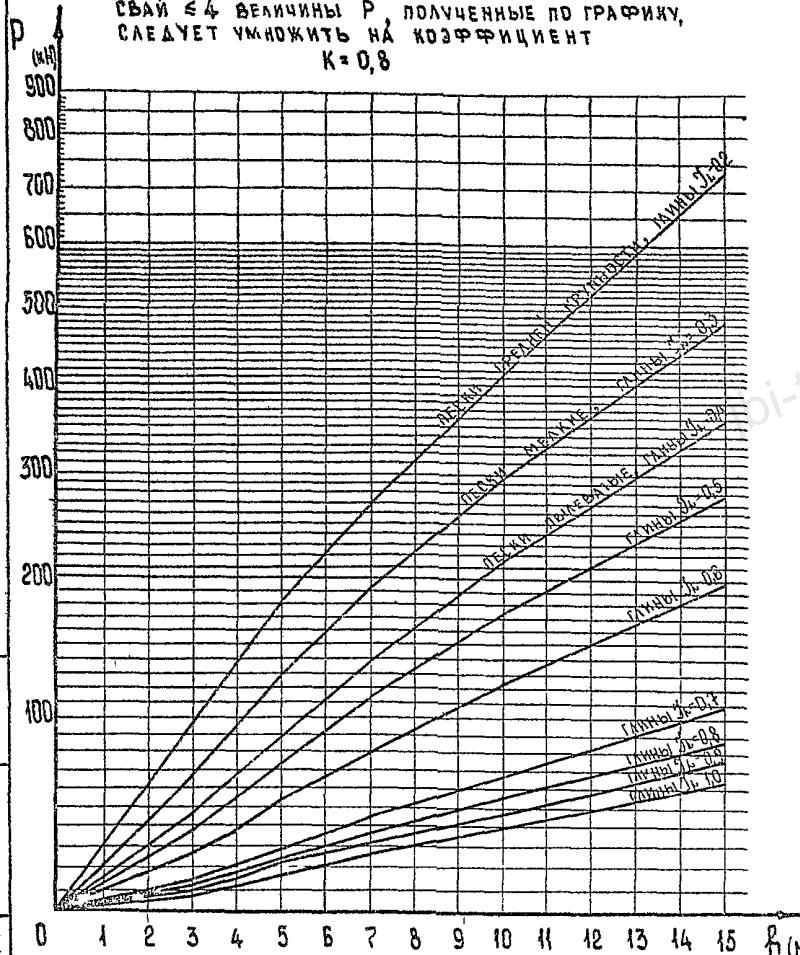


С35 и ЦС42

СВМ

ГРАФИКИ ПОСТРОЕНЫ ДЛЯ СЛУЧАЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
БОЛЕЕ 4Х СВАЙ В КУСТЕ ПРИ КОЛИЧЕСТВЕ  
СВАЙ ≤ 4 ВЕЛИЧИНЫ Р , ПОЛУЧЕННЫЕ ПО ГРАФИКУ,  
СЛЕДУЕТ УМНОЖИТЬ НА КОЭФФИЦИЕНТ

$$K = 0,8$$



3407.9 - 1460 - 0021

Лист

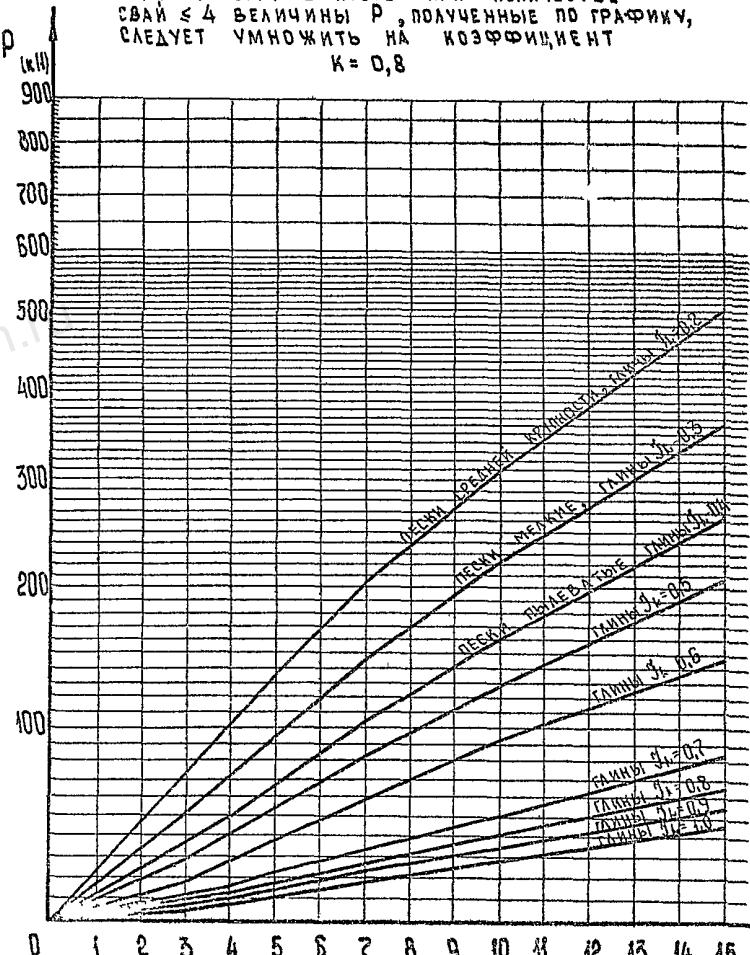
<https://jbi-tyumen.ru/>

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

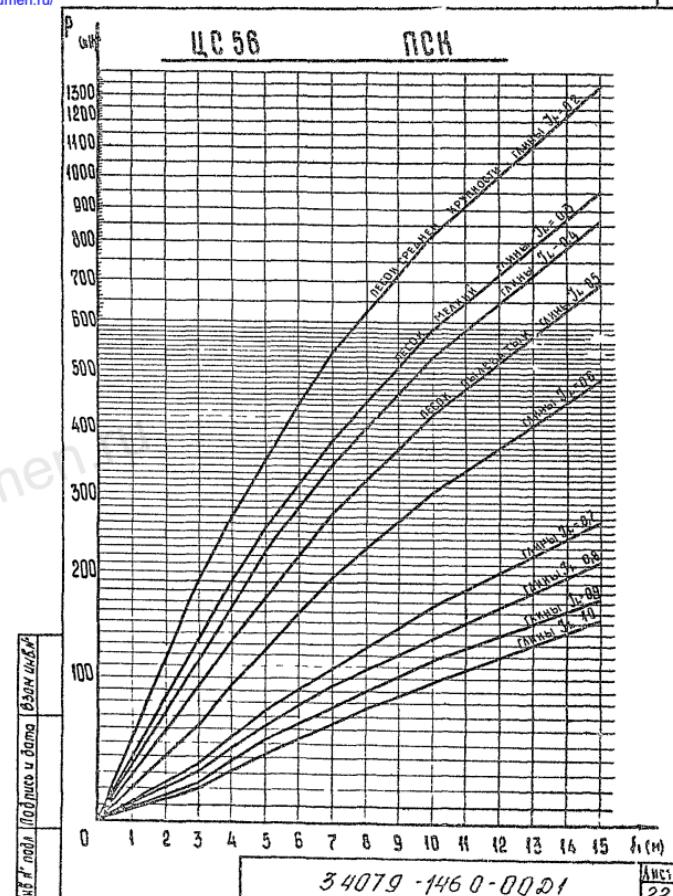
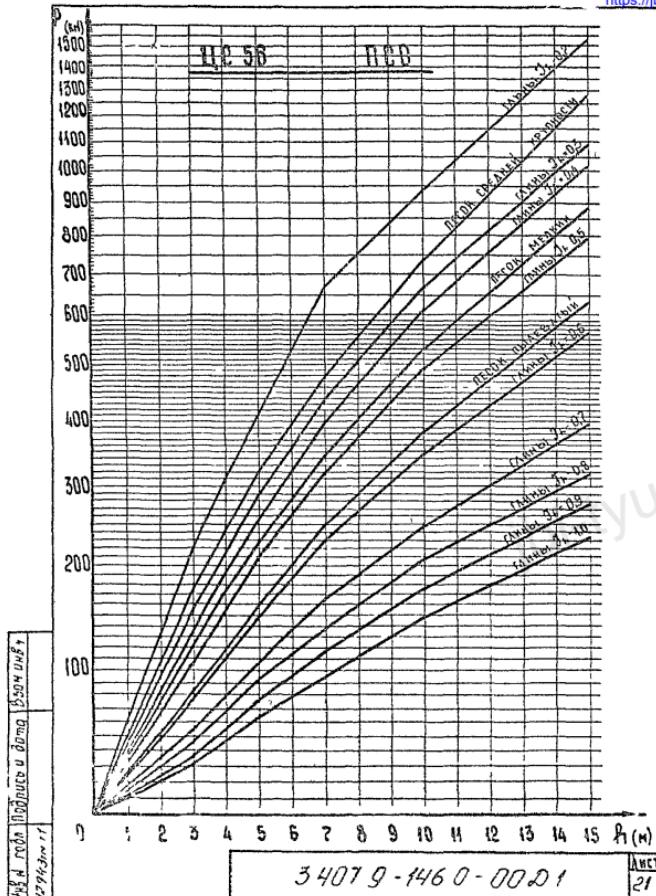
$$K = 0,8$$

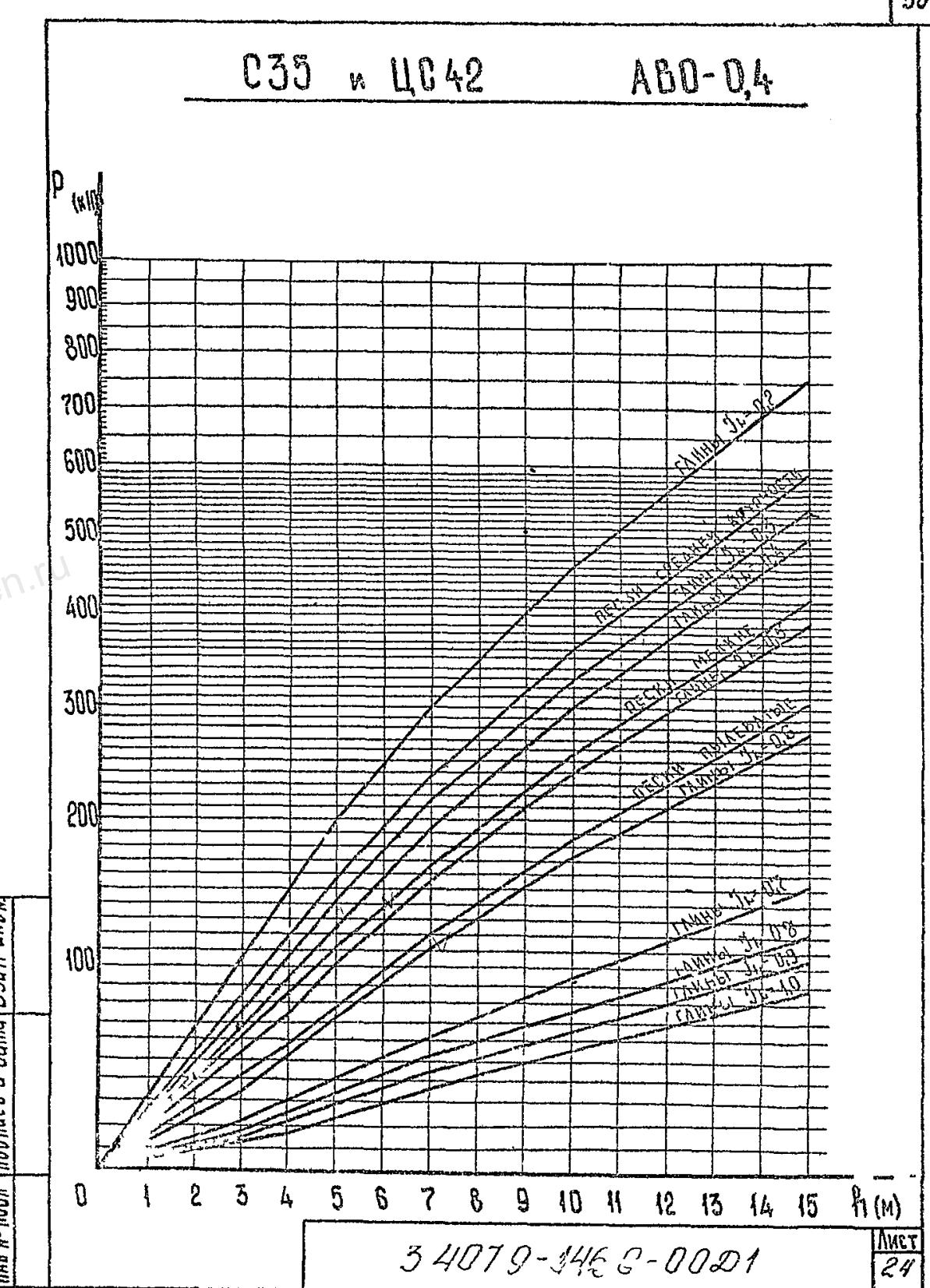
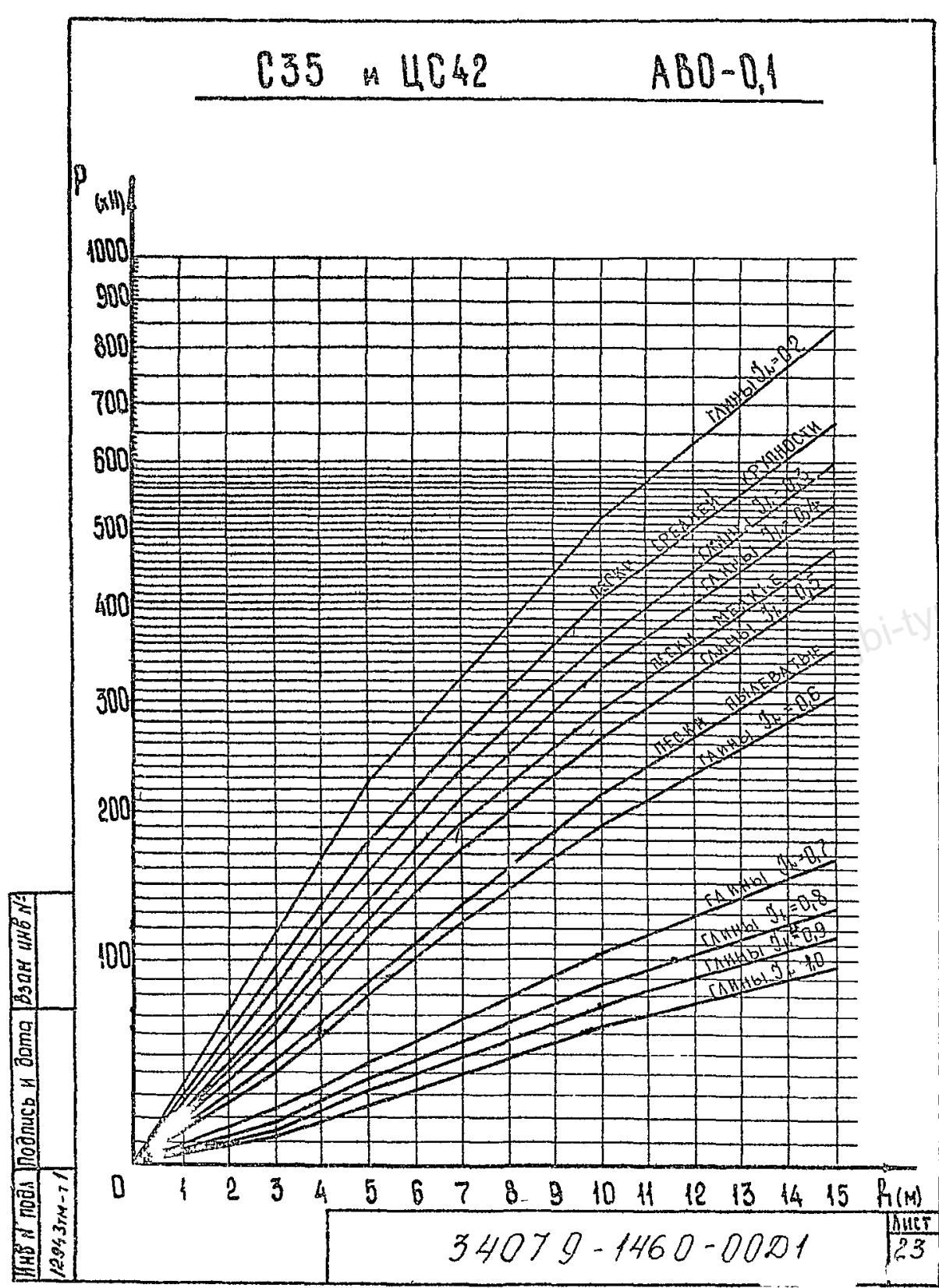


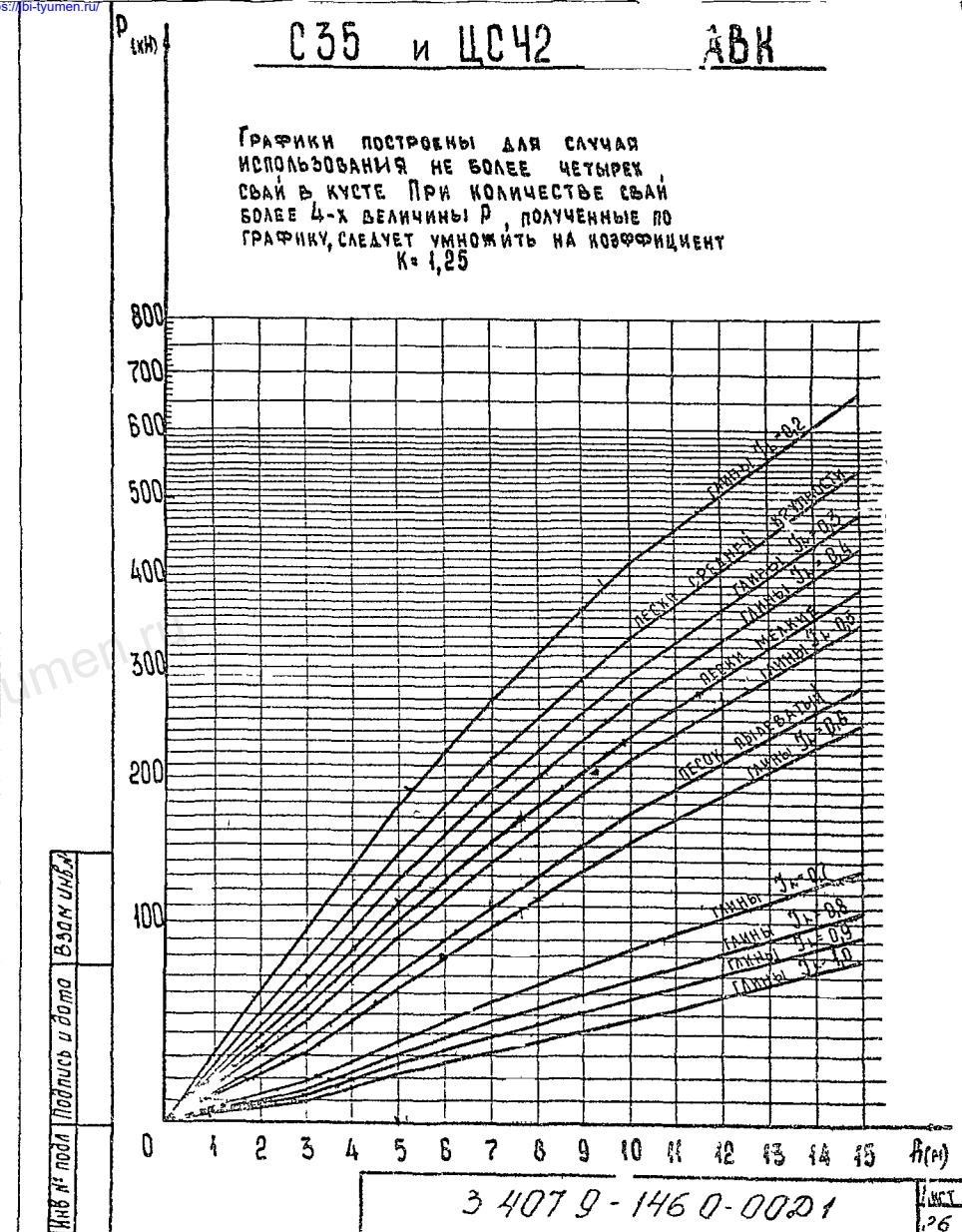
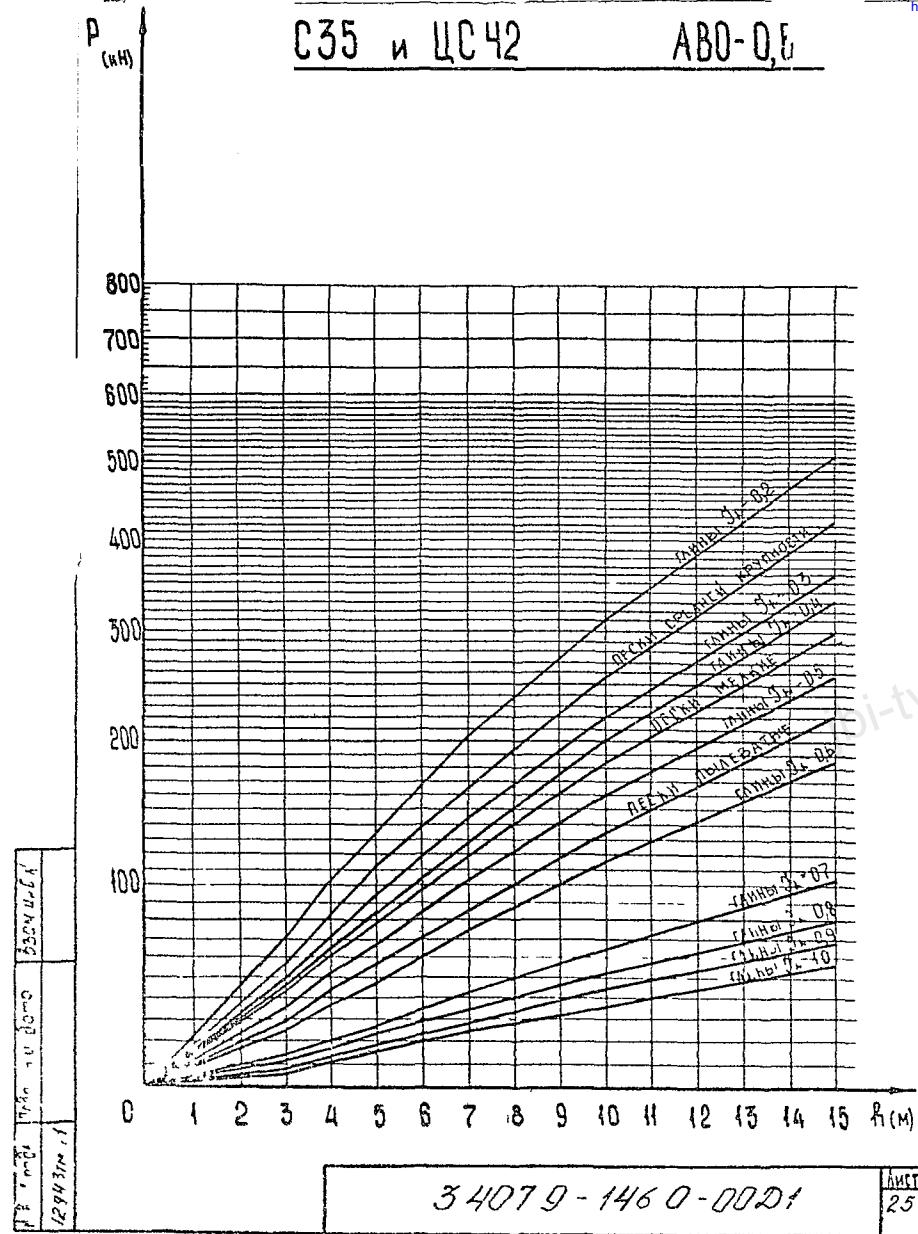
3407.9 - 60 - 0021

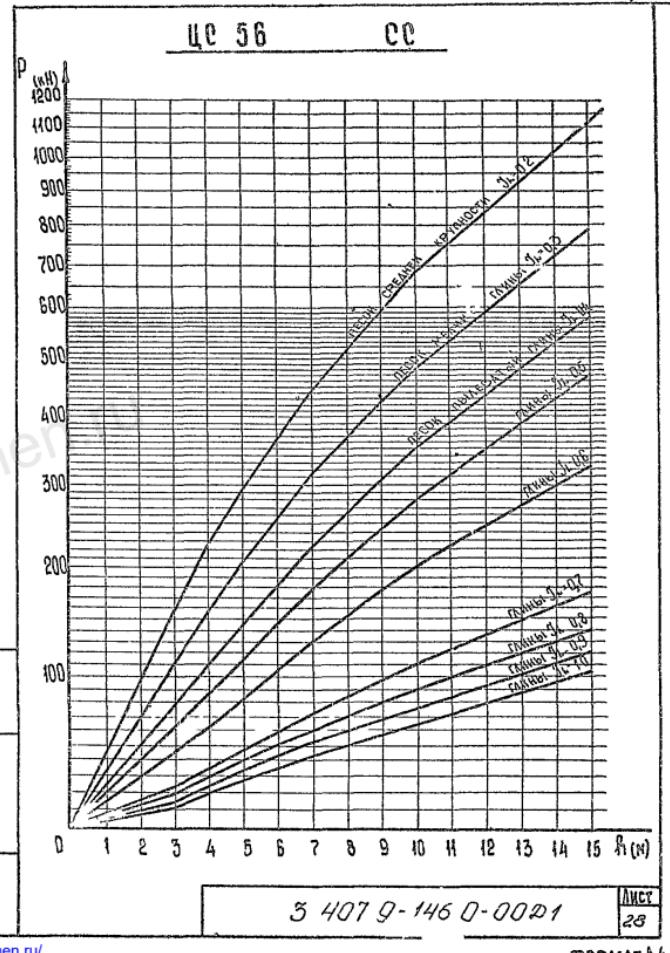
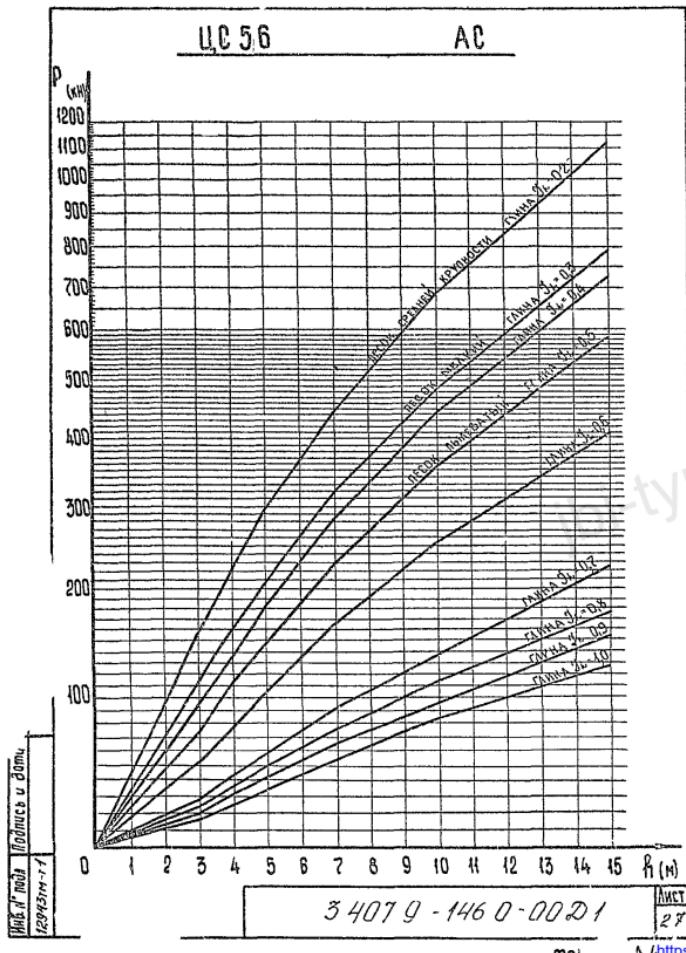
Лист

20

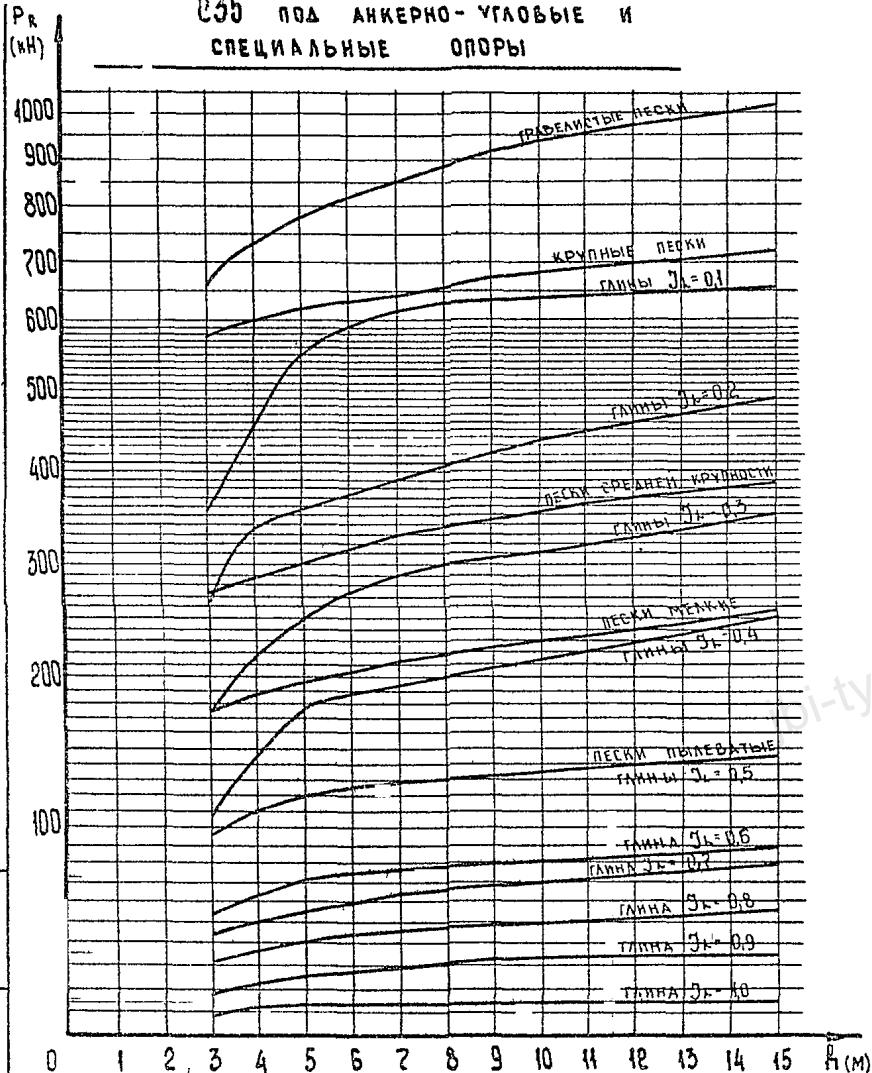








**С35 ПОД АНКЕРНО-УГОЛОВЫЕ И  
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ОПОРЫ**



Номер подоба и дата ввода инв №

1201-511

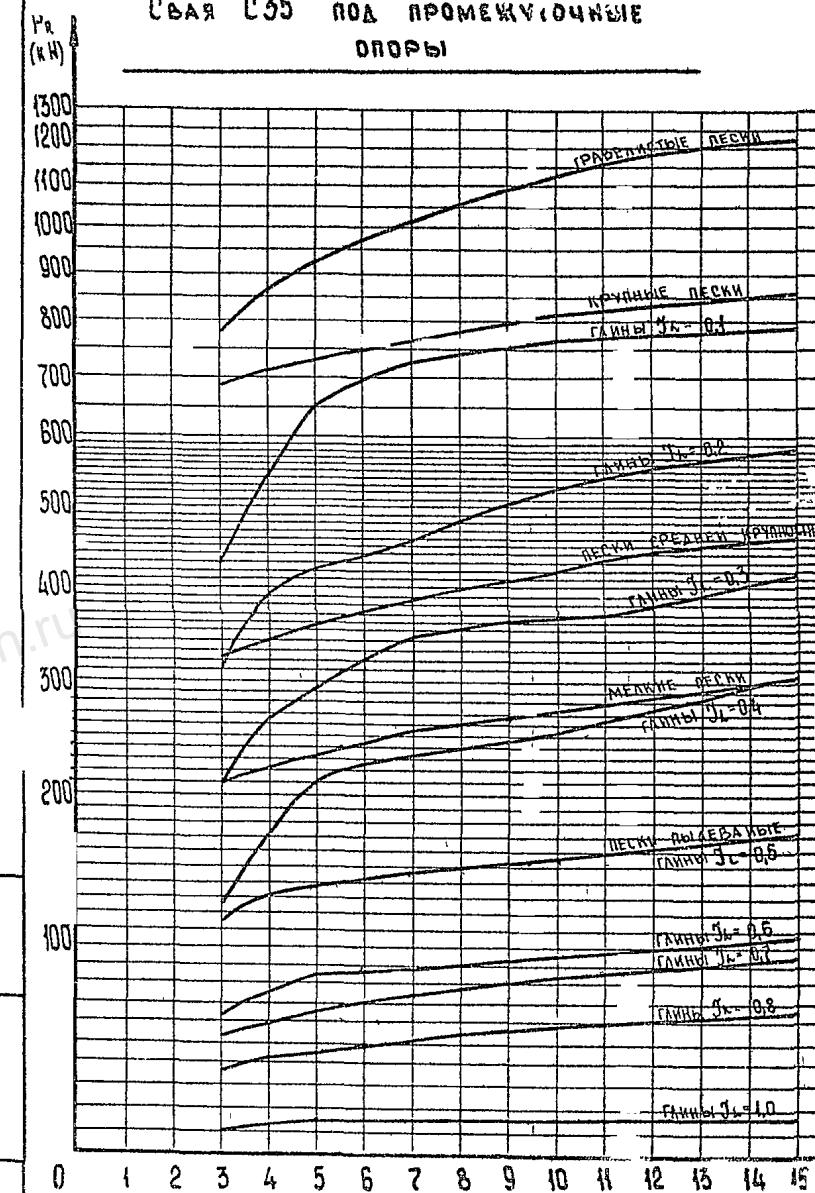
34079-1460-00022

ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
ДОПУСКАЕМЫХ НАГРУЗОК  
НА СВАЮ  $P_r$   
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»  
Северо-Западное отделение  
г. Ленинград

Копировала Владимира ЕБ

ФОРМАТ А4

**СВАЯ С35 ПОД ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ  
ОПОРЫ**



Номер подоба и дата ввода инв №

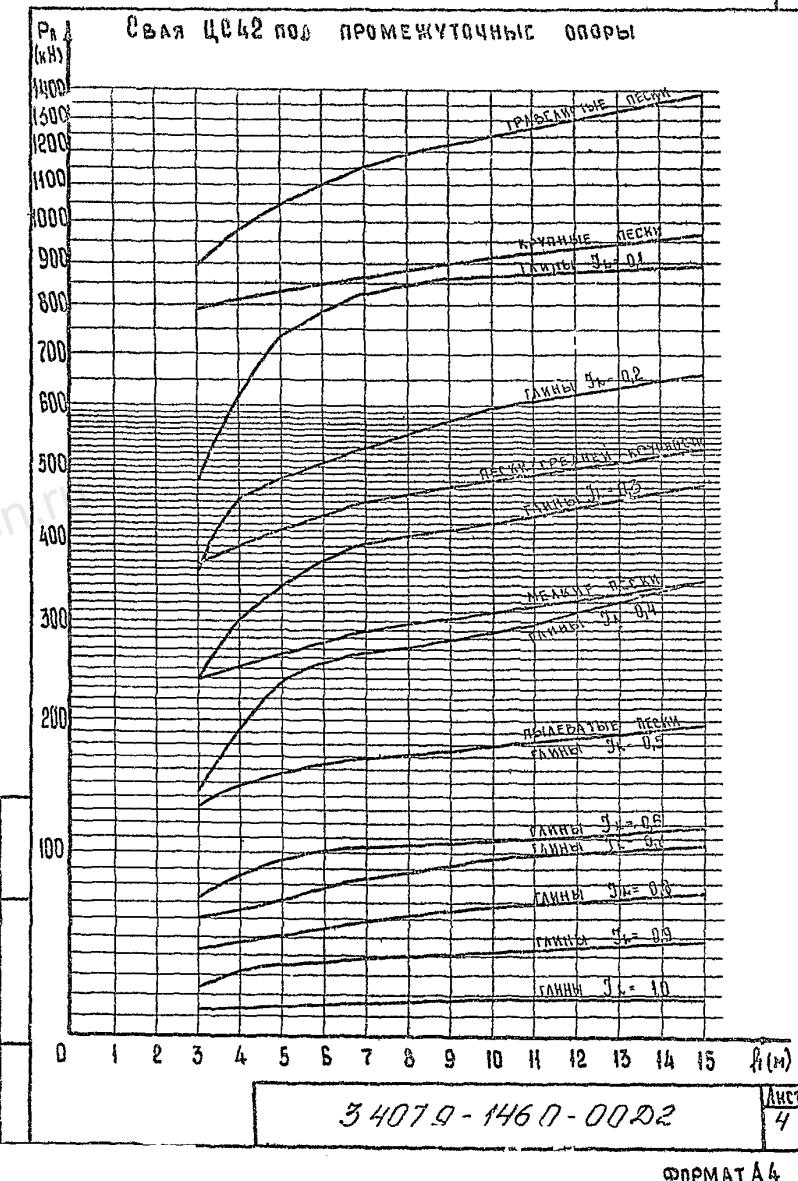
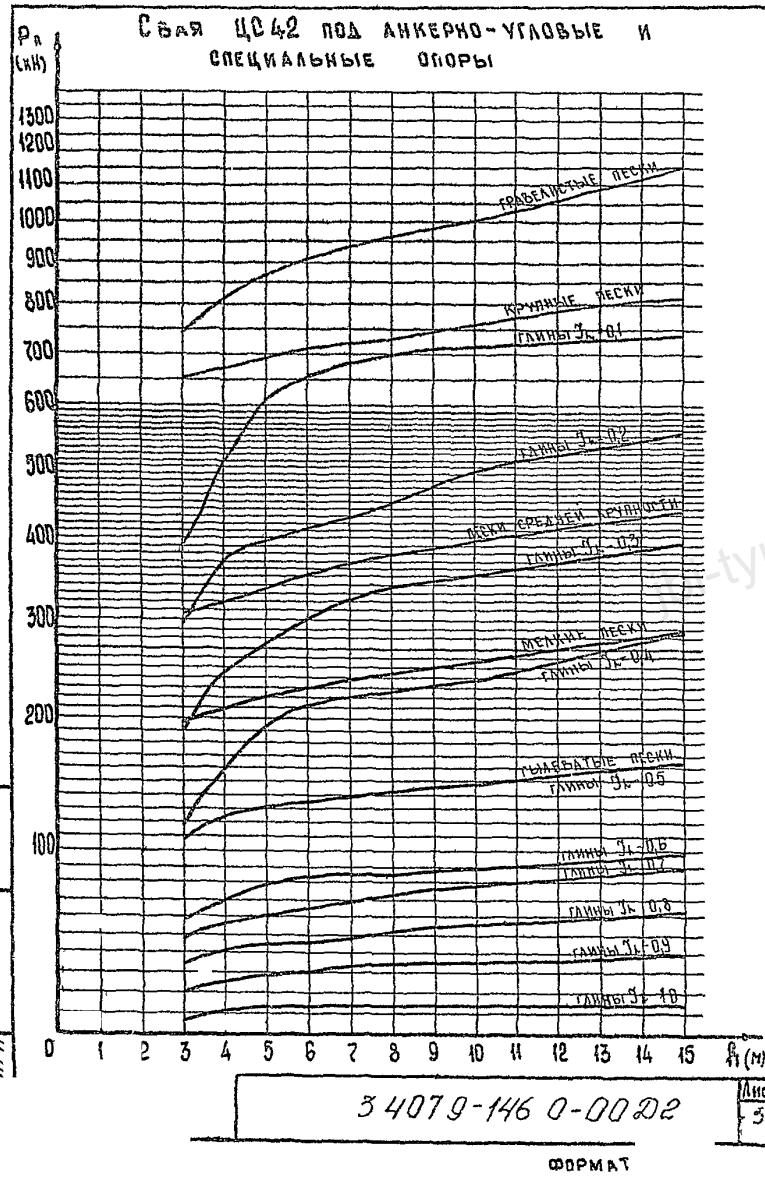
1201-511

34079-1460-00022

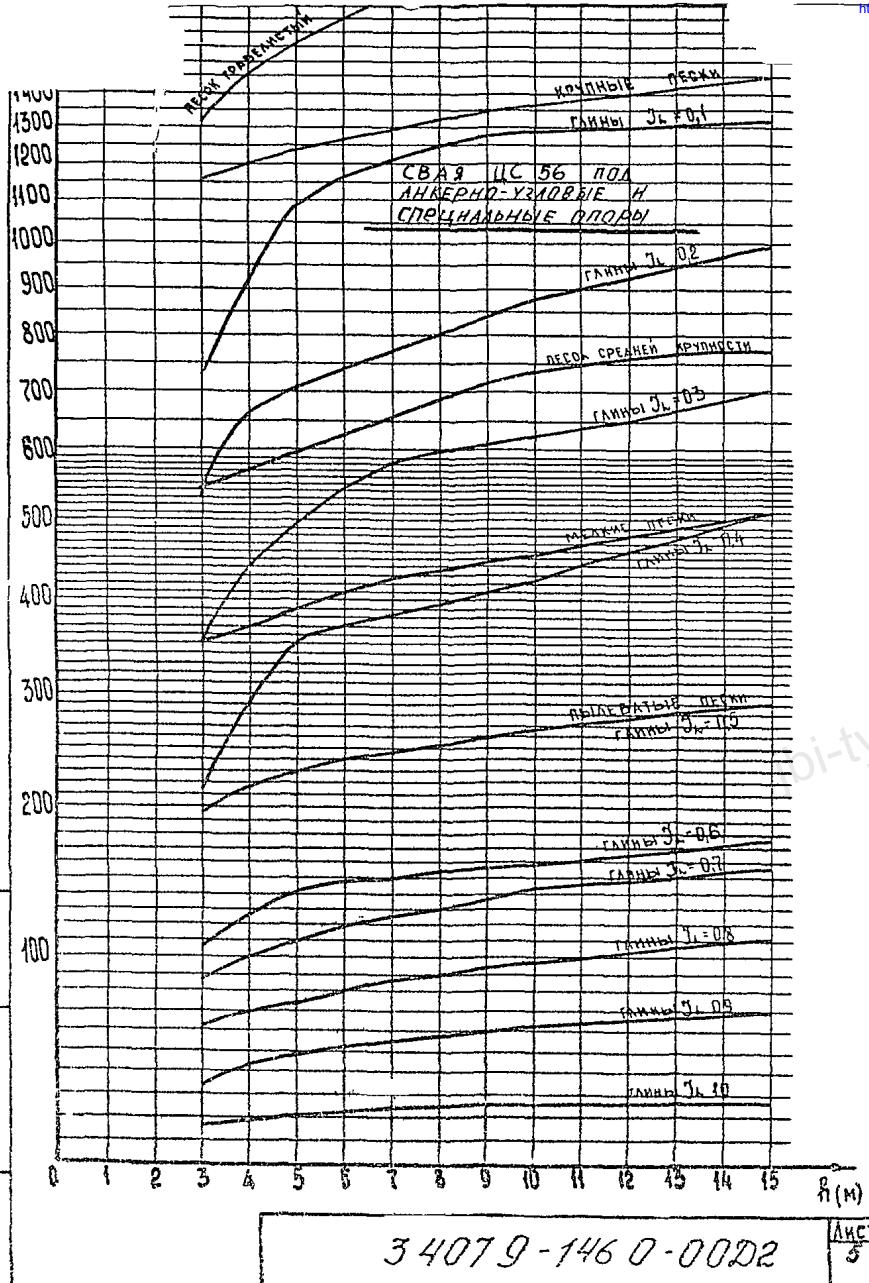
ИНСТ

ФОРМАТ А4

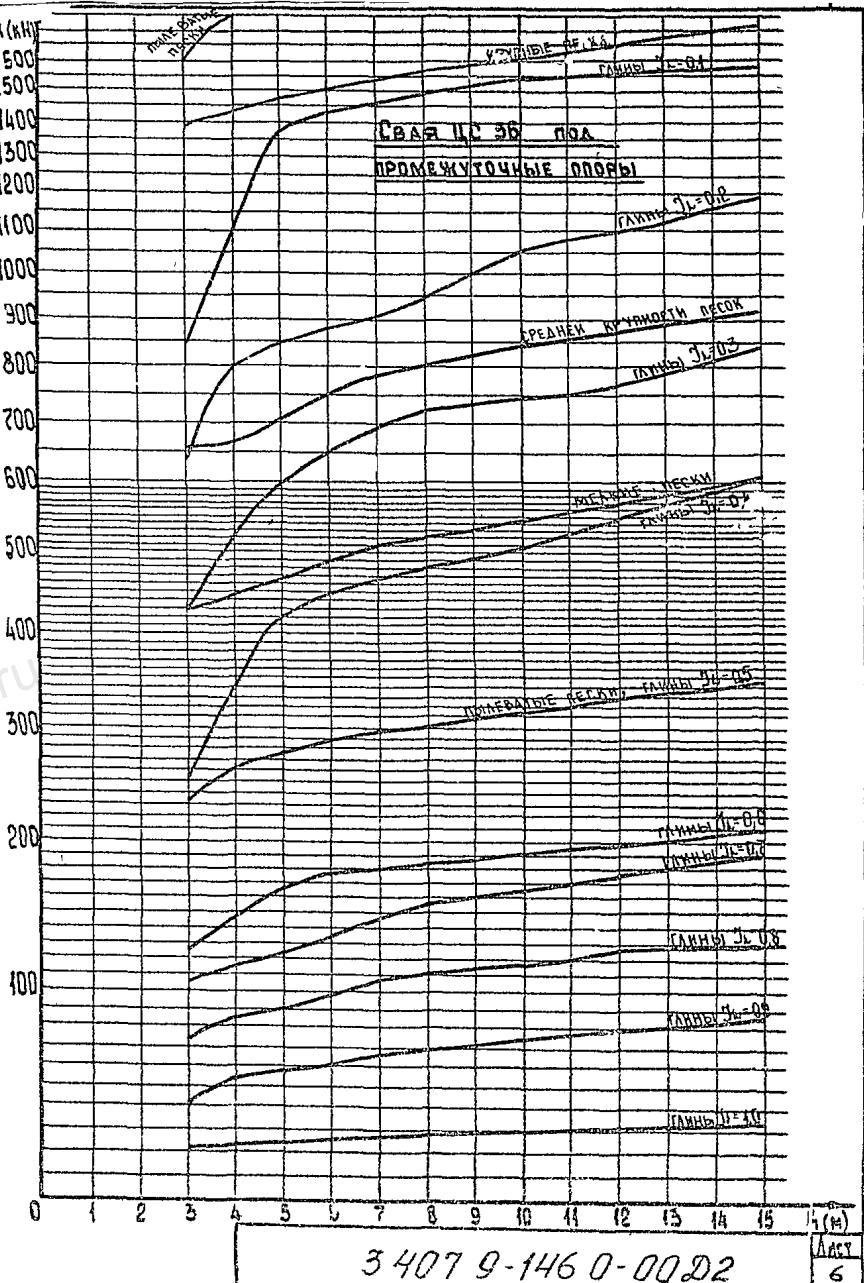
24641

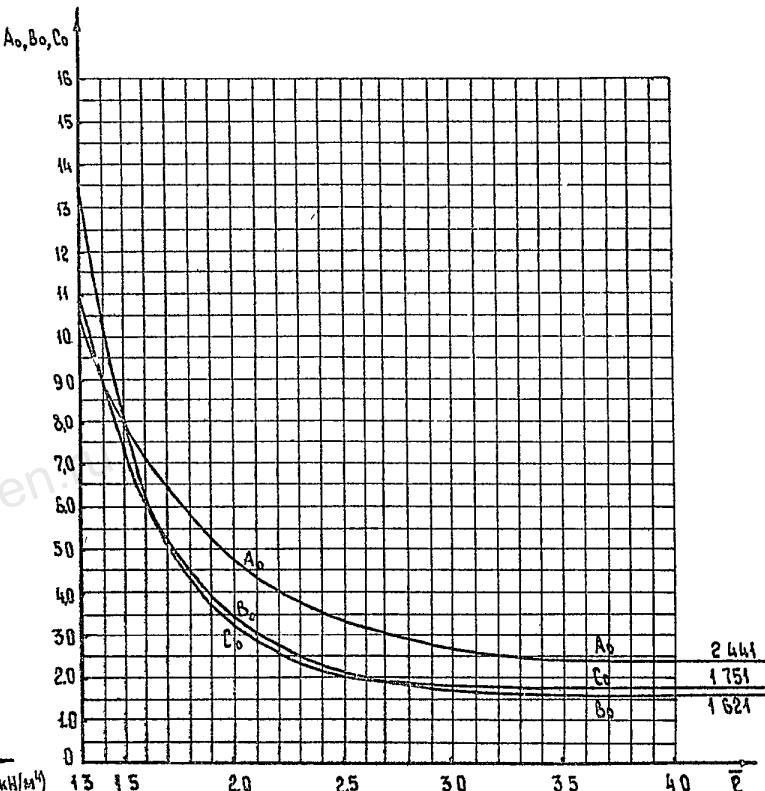
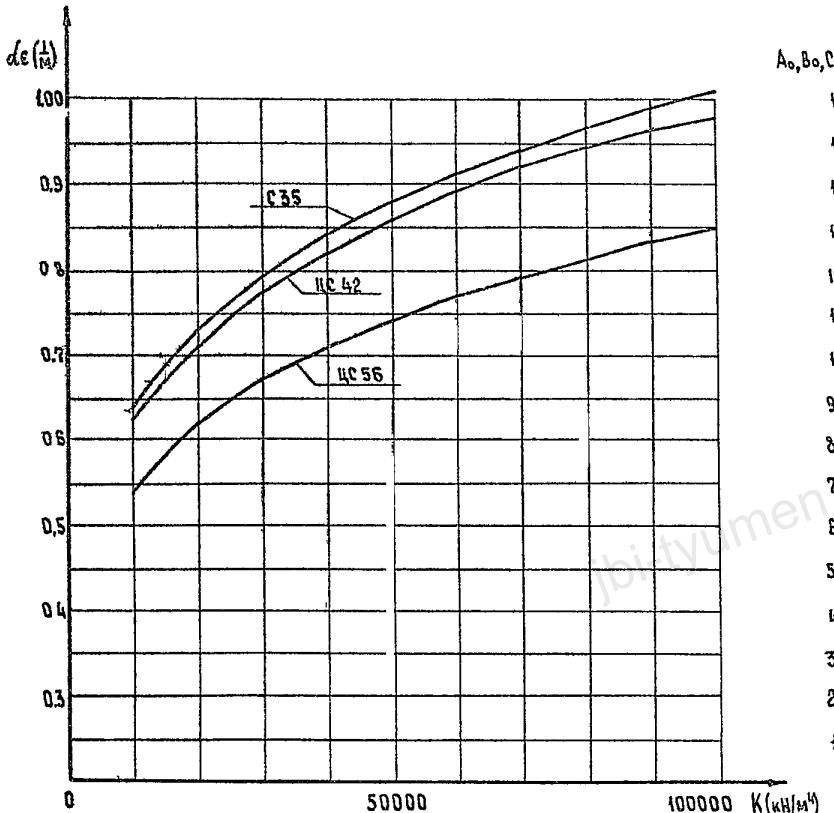


ПБ № 146-0-0022  
12942000-1



ПБ № 146-0-0022  
12942000-1



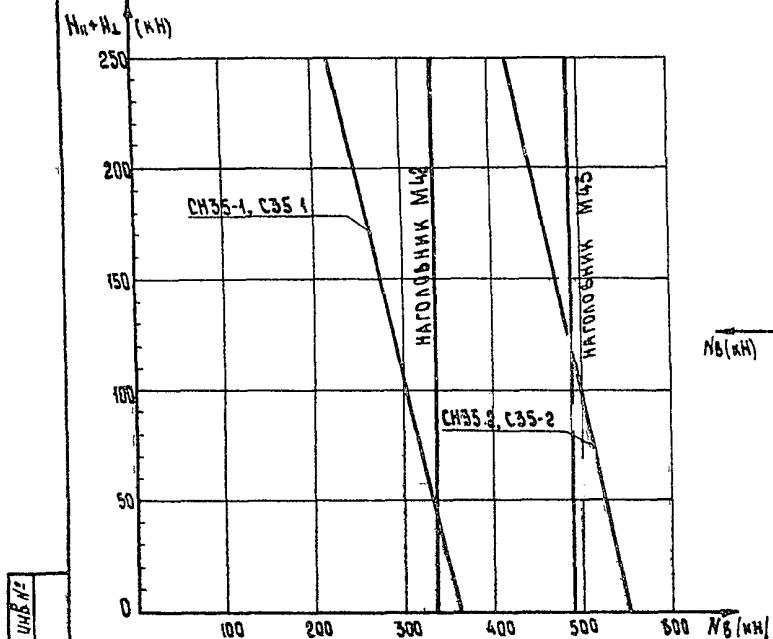


№ подп Графически и данные взяты из №  
93477 / 1

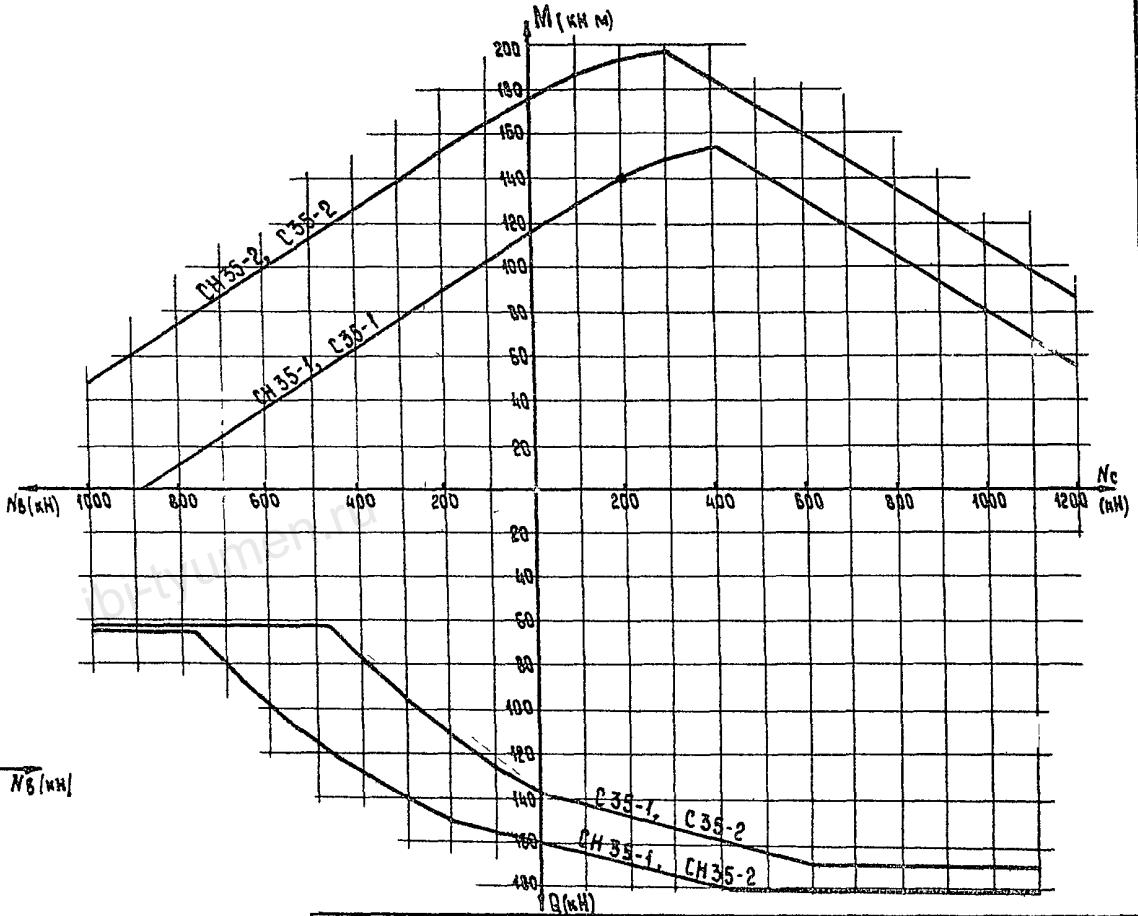
Зав. инженер Кирногов Ул.	40111	3.4079-1460-00Д3		
Граф. инж. пр. Соколова	40111	ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ		
Граф. инж. пр. Соколова	40111	КОЭФФИЦИЕНТОВ		
Граф. инж. пр. Соколова	40111	ДЕ И А <sub>0</sub> , В <sub>0</sub> , С <sub>0</sub>		
Граф. инж. пр. Соколова	40111	Страница	Лист	Листов
Граф. инж. пр. Соколова	40111	1	1	1
Граф. инж. пр. Соколова	40111	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»		
Граф. инж. пр. Соколова	40111	Северо-Западное отделение		
Граф. инж. пр. Соколова	40111	Ленинград		

ФОРМАТ А3

ИМЯ И ФОИМ  
12.9.1977г.р. 11/1



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



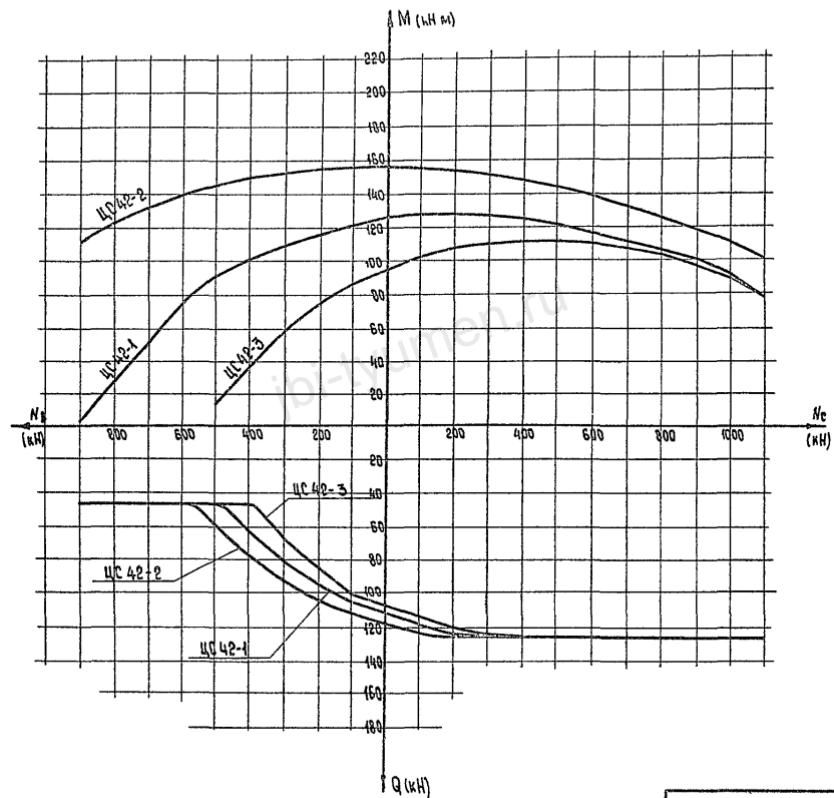
3407.9-1460-00Д4

ЗАВИДЕВ МИРНОВ	2	4081	Страница	1	Листов	3
ГРУППА ГРУППОВ	2	4081	ГРАФИК НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ			
ГАСПЕЛ ПЕТРОВ	2	4081	СВАИ, ИСХОДЯ ИЗ ПРОЧНОСТИ КОН-			
РУЧ ГРП ЧАПЛЕВСКАЯ	2	4081	СТРУКЦИИ И НЕСУЩЕЙ СПОСО-			
ИМУЖЕНЬЕР ГАМАНИНА	2	4081	БНОСТИ ОГОЛОВКОЙ ВИБРИРО-			
		4081	ВАННЫЕ СВАИ И НАГОЛОВНИКОВ			

ФОРМАТ А3

2454/1

СВАИ ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫЕ  $\phi 42$  см 1-го и 2-го типа армирования

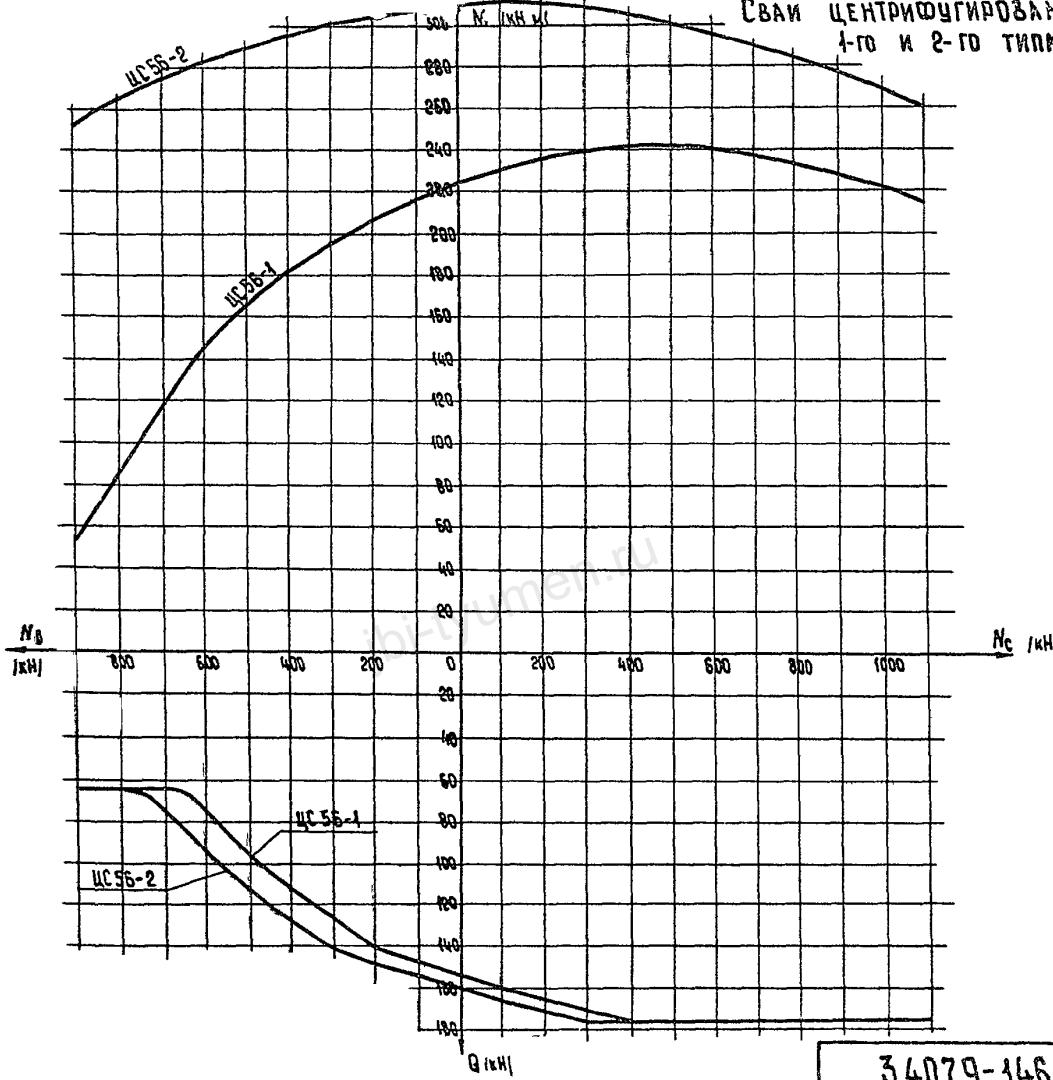


Лист 1 из 1  
Приложение к паспорту на сваи  
12.07.2014 г.

34079-146.0-0014

Лист 1  
2

СВАИ ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫЕ Ø56 см  
1-го и 2-го типа армирования



Н.Б. №/год	Подпись издателя	Вдан. шт. №:
12.93/11		

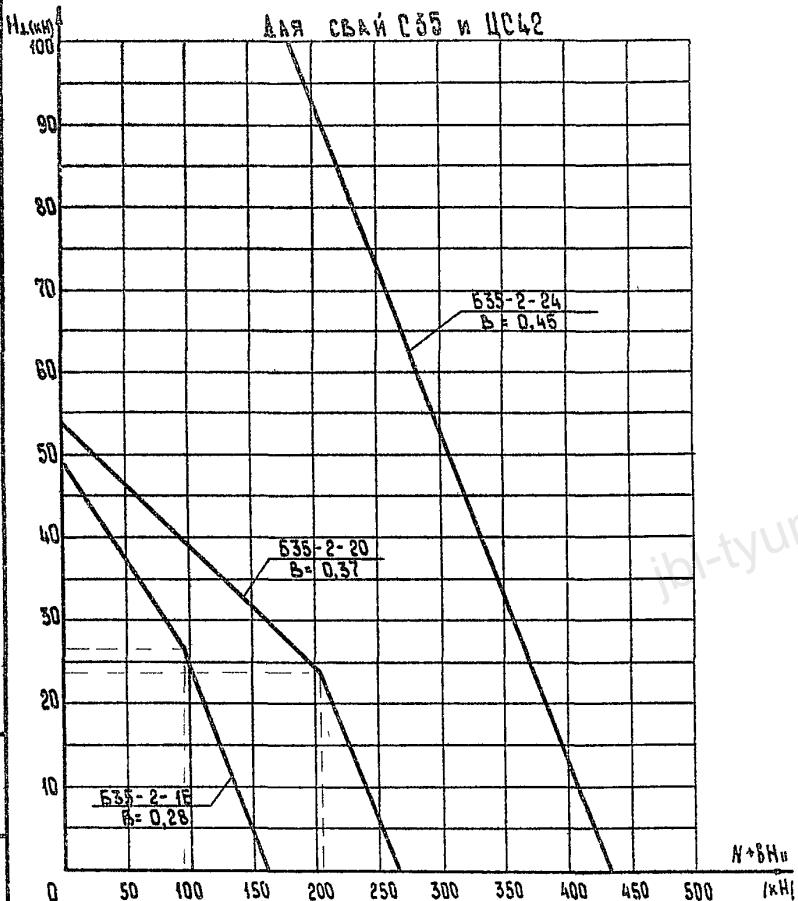
34079-146.0-00Д4

Лист  
3

ФОРМАТ А3  
2464/1

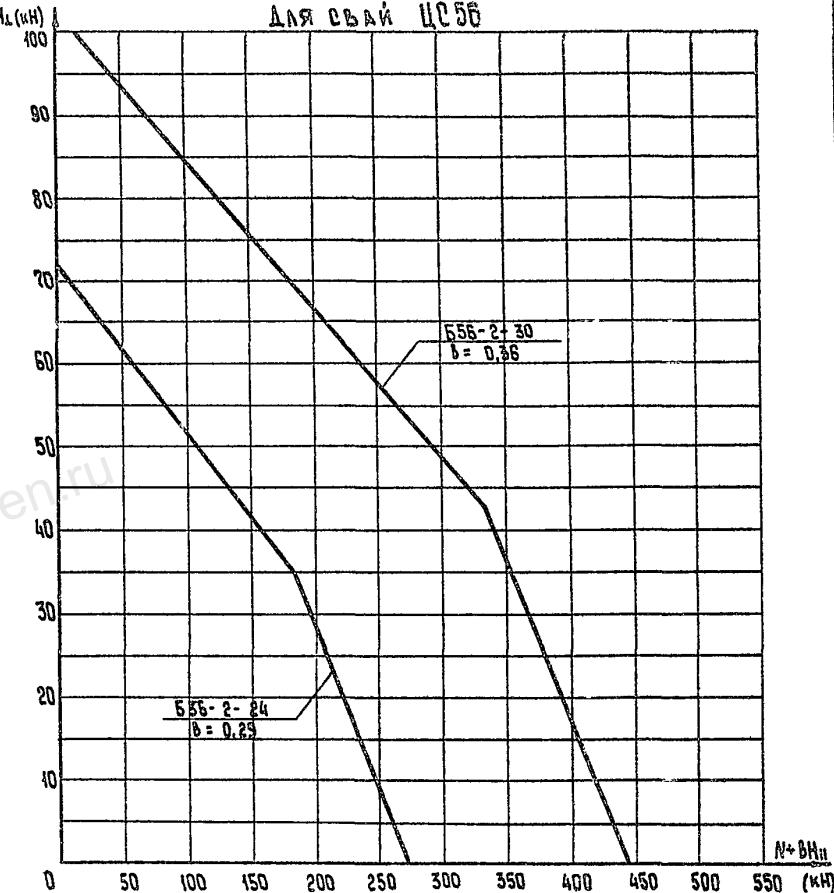
## БАЛКИ ИЗ СТАЛИ ВСТЗ

ДЛЯ СВАЙ Б35 и ЦС42



Несущая способность балок, исходя из прочности болтов, составляет для Б35-2-16, Б35-2-24 -  $[N] = 245$  кН, Б35-2-20, Б35-2-24, Б55-2-30 -  $[N] = 336$  кН

ДЛЯ СВАЙ ЦС56



Лист № 1  
Приложение 1  
2343н.11

Зав. инженер	Курносов	1	ЧОИМ	Стадия	Инст	Листов
Ген. инж. пр.	Соников	2	ЧОИМ			
Гальв. спец.	Петров	3	ЧОИМ			
Рук. гр.	Каплеская	4	ЧОИМ			
Прорабрил.	Гучинская	5	ЧОИМ			
Инженер	Ломакина	6	ЧОИМ			

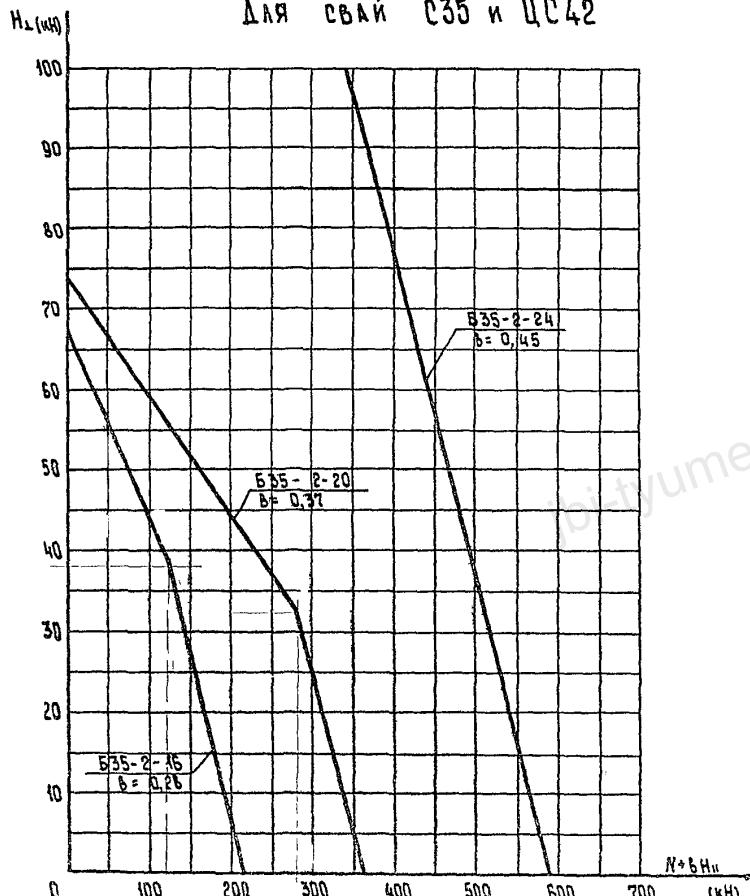
ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ БАЛОК ФУНДАМЕНТОВ ПОД ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»  
Самоиздание отрасли  
Ленгипротект

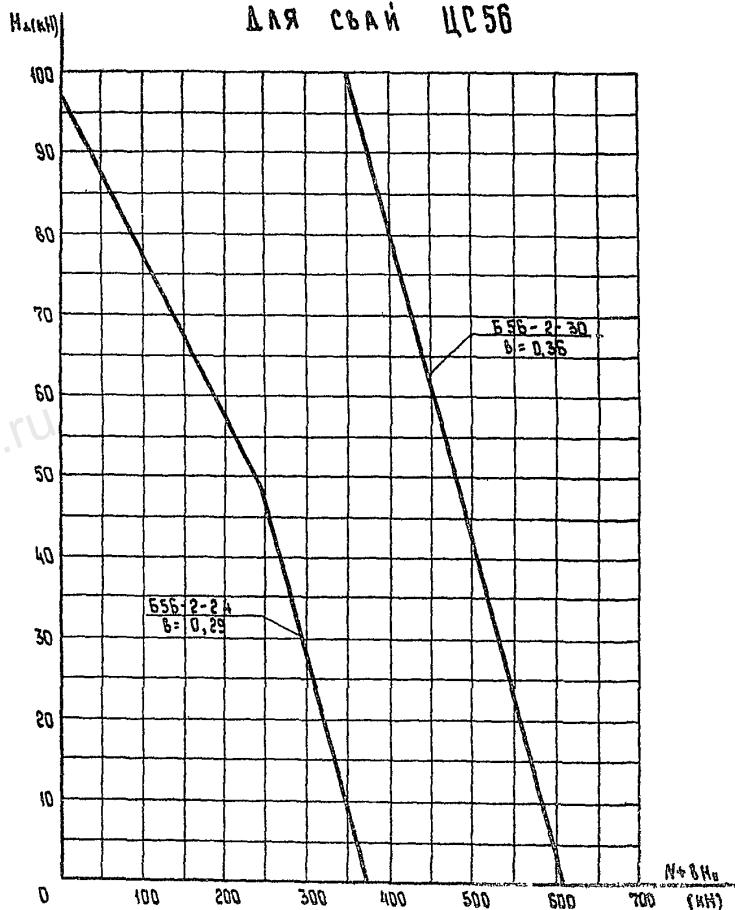
34079-1460-0015

БАЛКИ ИЗ СТАЛИ 09Г2С

ДЛЯ СВАЙ С35 и ЦС42



ДЛЯ СВАЙ ЦС56



Номер	Наименование	Вид напряжений
125		

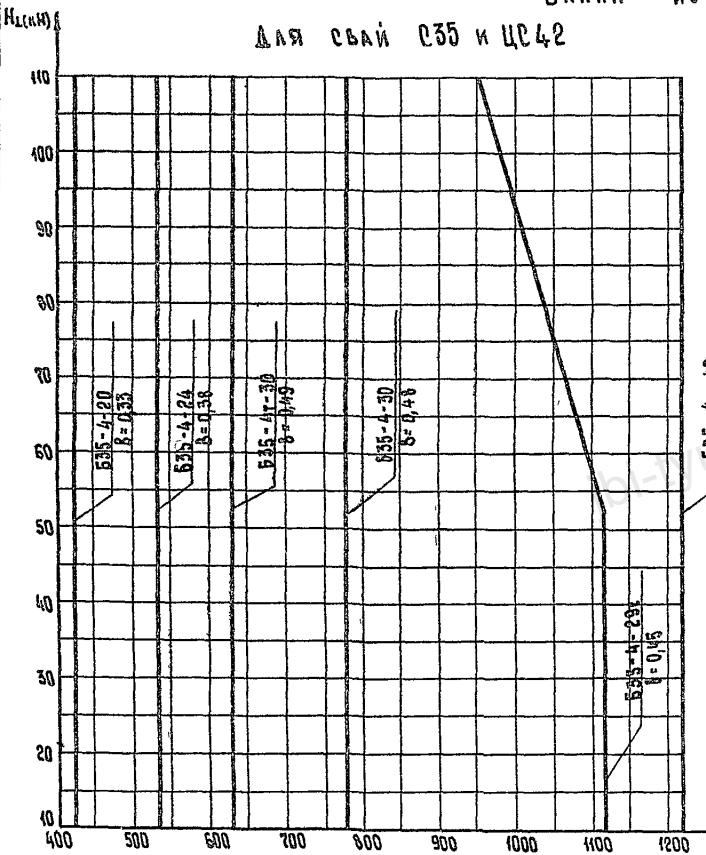
НЕСУЩАЯ способность балок, исходя из прочности болтов, составляет для  
 Б35-2-15, Б35-2-24 -  $[N_x] = 302$  кН  
 Б35-2-20, Б35-2-24, Б35-2-30 -  $[N_x] = 414$  кН

34079-1460-0015

Формат А3  
246x1

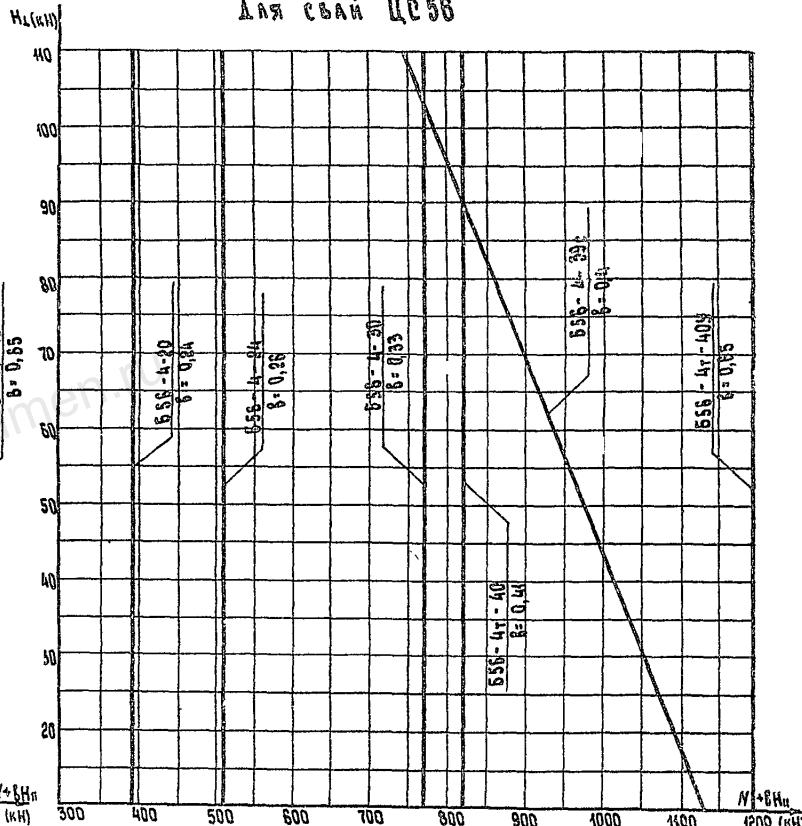
БАЛКИ ИЗ СТАЛИ ВСТ3

ДЛЯ СВАЙ C35 И ЦР42



НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ БАЛОК, ИСХОДЯ ИЗ ПРОЧНОСТИ БОЛТОВ, СОСТАВЛЯЕТ  
ДЛЯ 635-4-20, 635-4-24 -  $[N] = 490$  кН  
635-4-30, 635-4t-30, 635-4t-40 -  $[N] = 672$  кН  
635-4t-40, 635-4t-40y -  $[N] = 883$  кН

ДЛЯ СВАЙ ЦР56

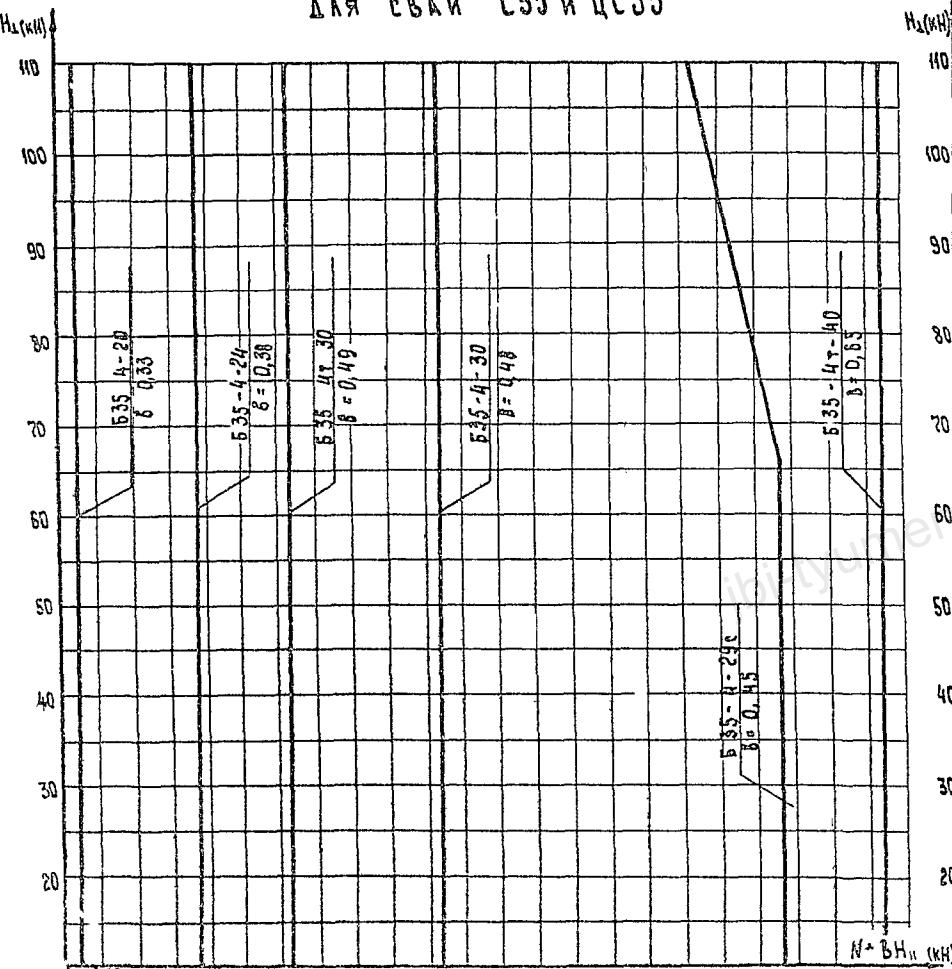


3 4079-1460-0016			
Балки из стали	Курилова	Чекинов	Листы из стали
Гипнограф	Соколов	Чекинов	Листы из стали
Гипнограф	Петров	Чекинов	Листы из стали
Гипнограф	Капитанова	Чекинов	Листы из стали
Гипнограф	Чинкина	Чекинов	Листы из стали
Гипнограф	Домакина	Чекинов	Листы из стали
ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ БАЛОК ФУНДАМЕНТОВ ПОД АНКЕРНО-ЧУДОВЫЕ И ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ			
1	4	8	1
Энергосетьпроект	Балки фундаментов	Изделия	Изделия
Санкт-Петербург	Санкт-Петербург	Санкт-Петербург	Санкт-Петербург

БАЛКИ

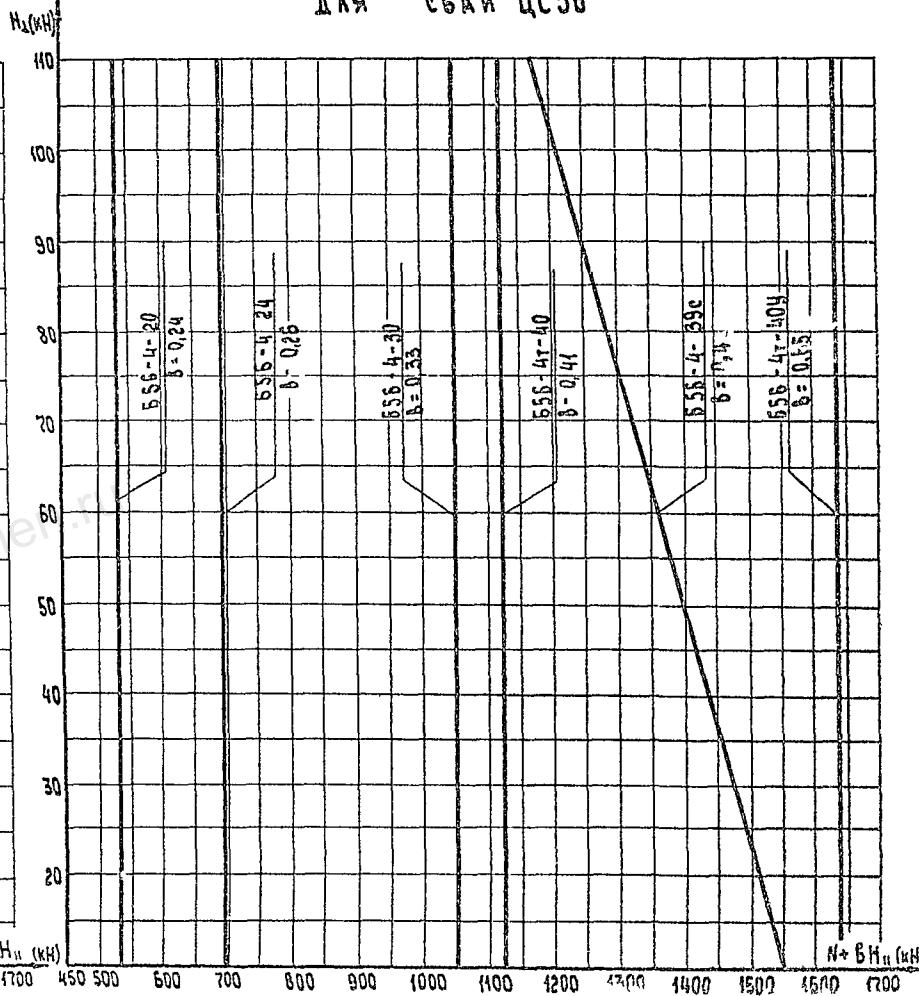
СТРАН 09Г20

Для свай С35 и ЦС35



НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ БАРОК, ИСХДАЯ ИЗ ПРОЧНОСТИ БОЛТОВ, СОСТАВЛЯЕТ  
 АЯ 635-4-20, 656-4-20 - [N] = 604 кН,  
 635-4-24, 635-4T-30, 656-4-24, 656-4T-40 - [N] = 828 кН,  
 655-4-30, 635-4T-40, F56-4-30, 635-4-28c, 656-4T-40У - [N] = 1090 кН,

для съай ЦС56



34079-1460-00A6

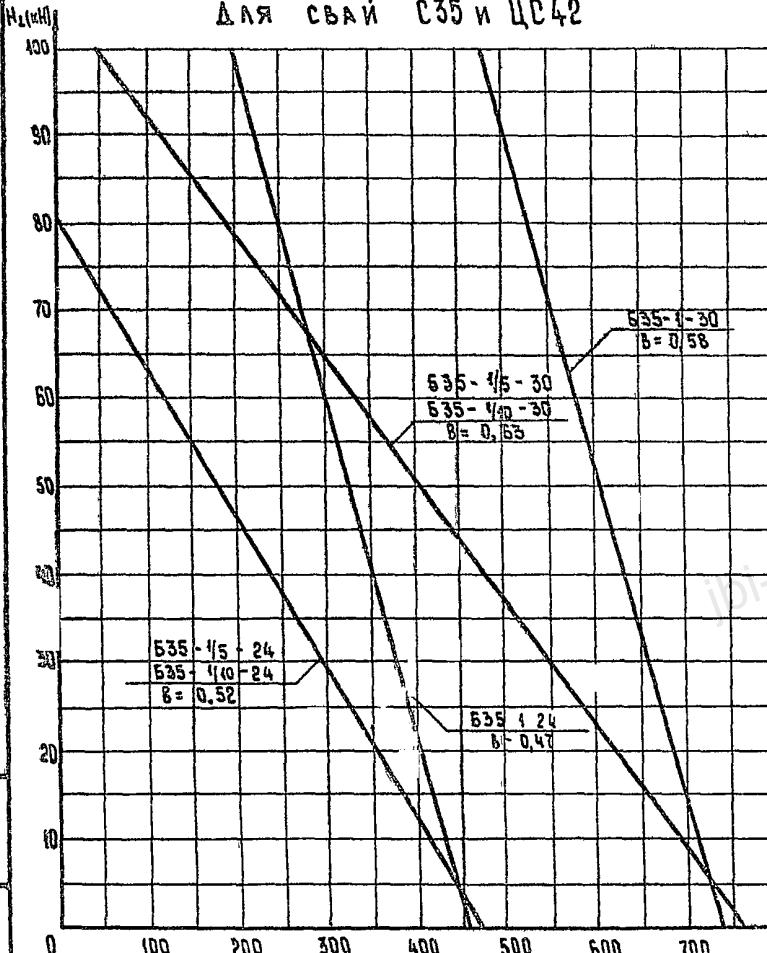
2

FORMAT A3

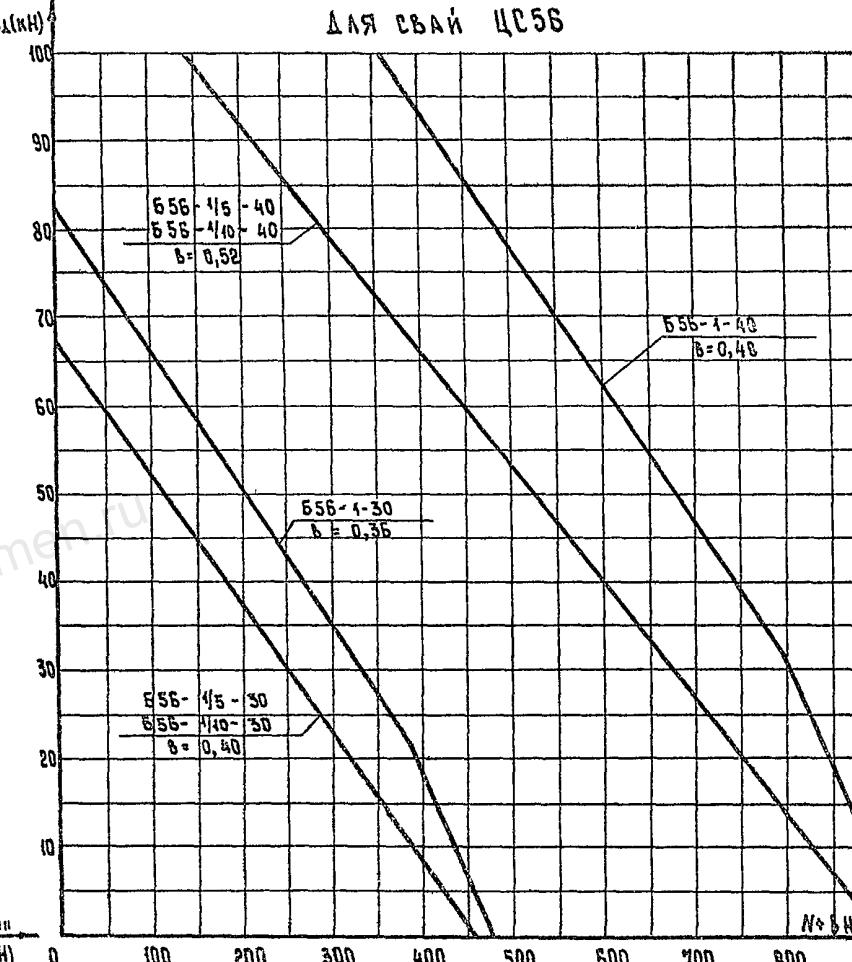
2454ff

## БАЛКИ ИЗ СТАЛИ ВСТ3

ДЛЯ СВАЙ С35 И ЦС42



ДЛЯ СВАЙ ЦС56



Черт. подр. (Поясните и Удата Радио Сигналы)

3.407.9-146.0-0017

ЗАМНИКС ЧЕРНОГОВ	1	40901
ГАИЩИ ПО СОКОЛОВ	1	40902
ГАИЩИ ПЕТРОВ	1	40903
ОЧК ТР КАПДЕЛЬСКАЯ	1	40904
ОЧК ТР ТУЧИНСКАЯ	1	40905
ИНЖЕНЕР ОМАНИНА	1	40906

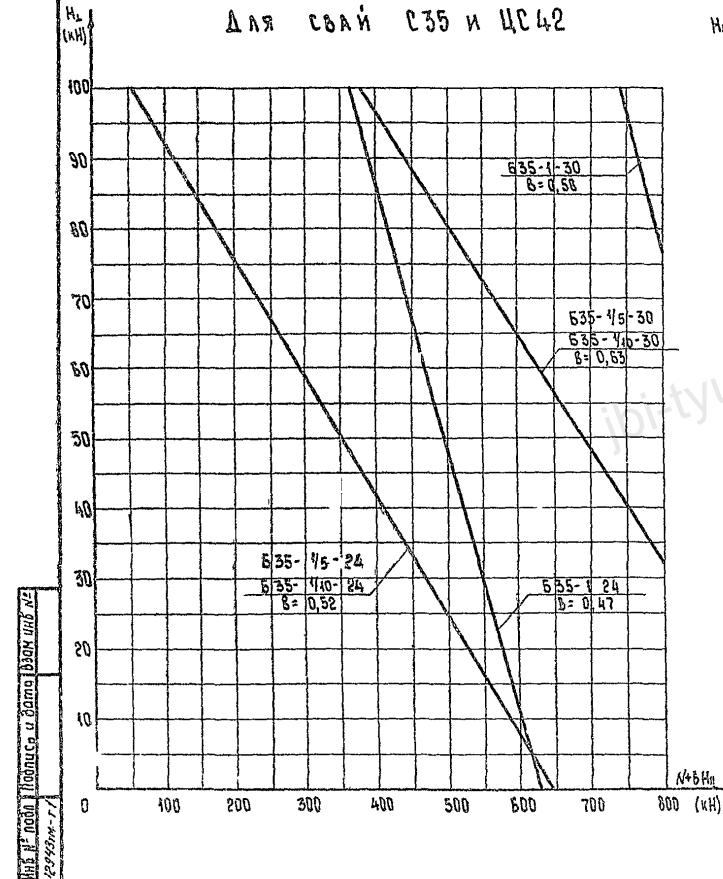
ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ БАЛОК ФУНДАМЕНТОВ  
ПОД СТОЛКИ ОПОР С ОТТАЖКАМИ

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»  
Частное Западное Отделение  
г. Кинешма

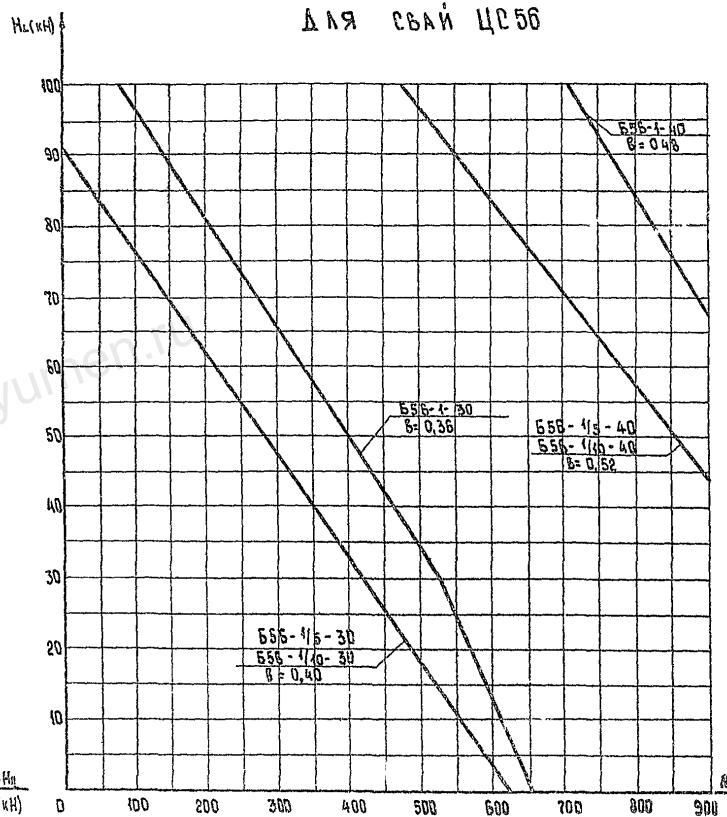
ФОРМАТ А3

БАЛКИ ИЗ СТАЛИ 09Г2С

ДЛЯ СВАЙ С35 И ЧС42



ДЛЯ СВАЙ ЧС56

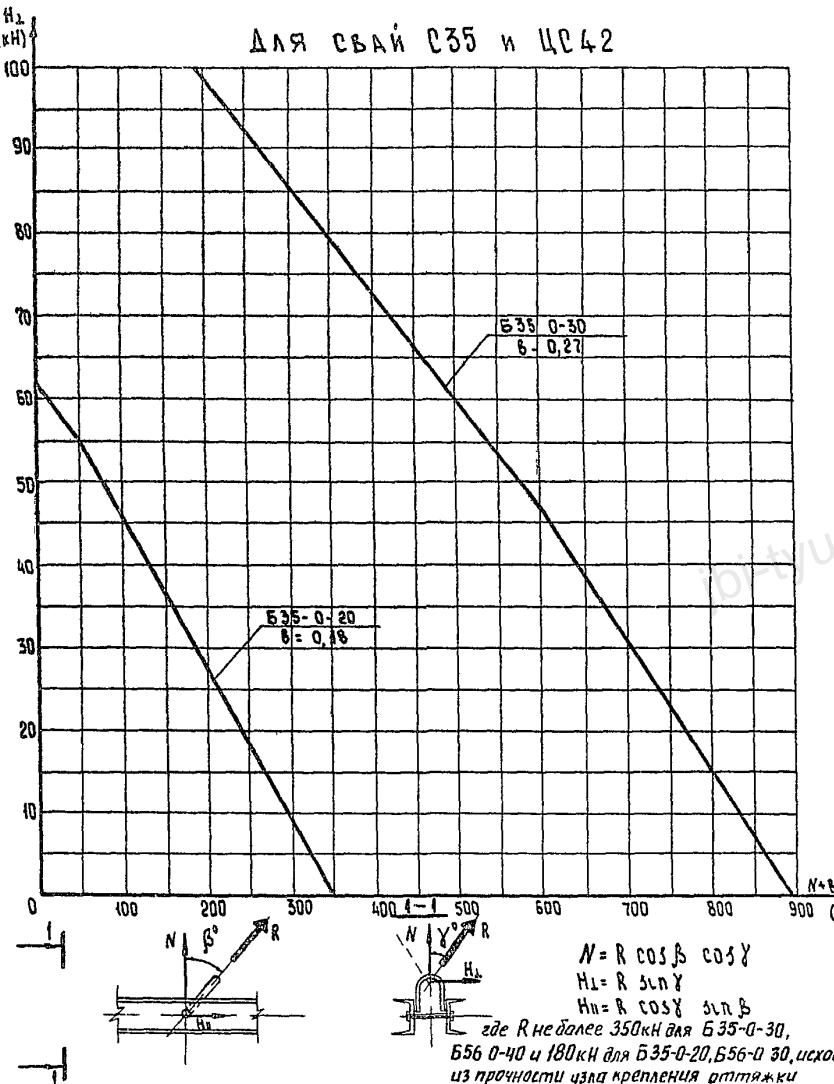


3 4078-146.0-0017

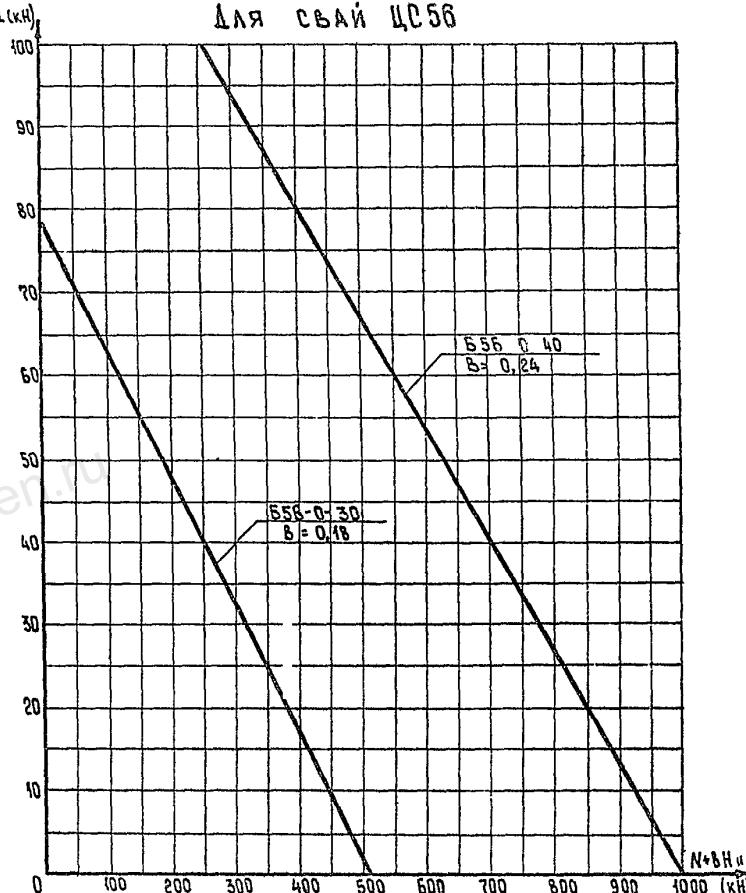
145  
2

## БАЛКИ ИЗ СТАЛИ ВСТЗ

ДЛЯ СВАЙ Б35 и ЦС42



ДЛЯ СВАЙ ЦС56

Изобр. № 12273 ГЧ Г1  
Подпись и дата: [ ]

$N = R \cos \beta \cos \gamma$   
 $H_x = R \sin \gamma$   
 $H_R = R \cos \gamma \sin \beta$

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

Фамилия	Имя	Группа	Страницы	Лист	Листов
ЗАЙНИКЕС	Харисов	1	1	1	2
ЛА ИМП. ОР.	Соколов	1	1	1	2
ЛА СРЕЧ.	Петров	1	1	1	2
РУК. ГР.	Кадлеская	1	1	1	2
РУК. ГР.	Тучинская	1	1	1	2
ИНЖЕНЕР	Ломакина	1	1	1	2

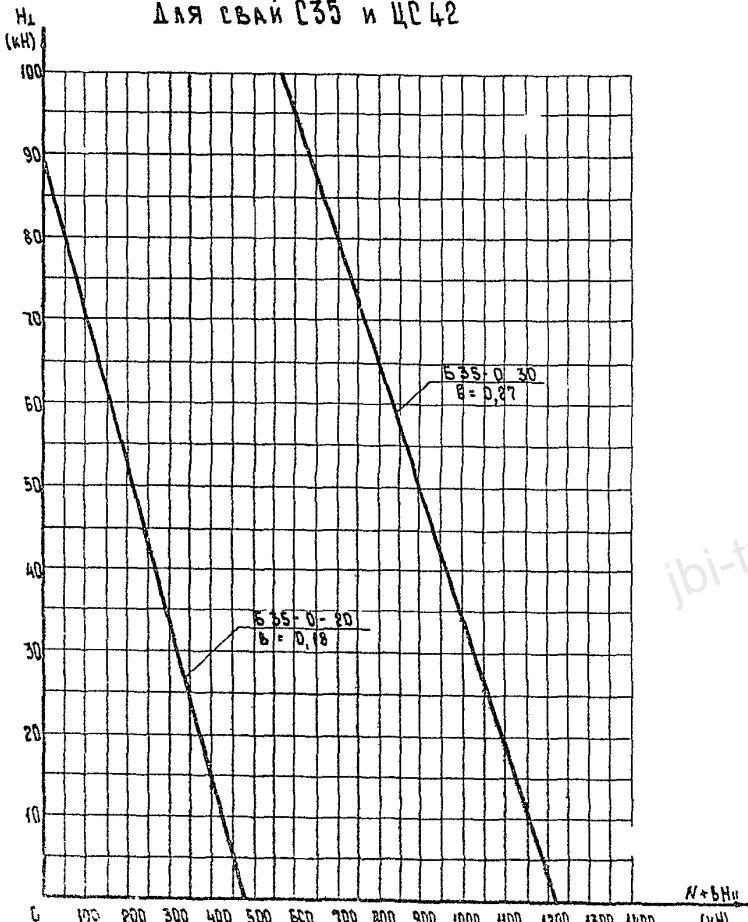
ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ  
СПОСОБНОСТИ БАЛОК  
ФУНДАМЕНТОВ ДЛЯ  
ЗАКРЕПЛЕНИЯ ОТТЕЖЕК

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»  
Северо-Западное  
отделение  
г. Санкт-Петербург

БАЛКИ ИЗ СТАЛИ 09Г2С

ДЛЯ СВАЙ Б35 И ЦС42

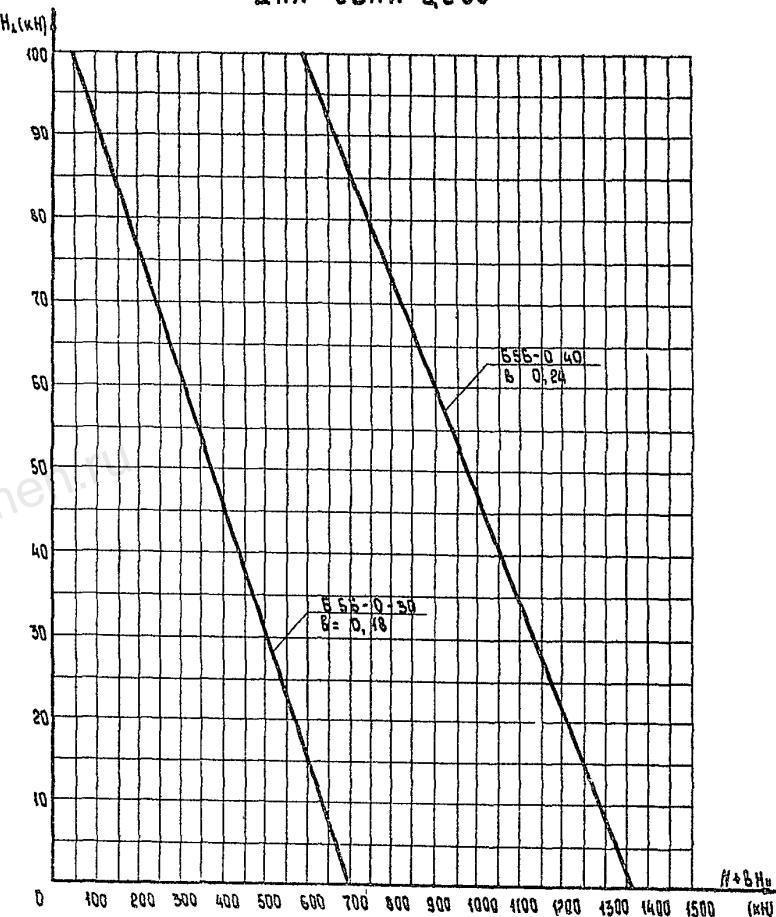
ПРИМЕРЫ РАСЧЕТОВ	ПРИМЕРЫ РАСЧЕТОВ
ПРИМЕРЫ РАСЧЕТОВ	ПРИМЕРЫ РАСЧЕТОВ



$$\begin{aligned} N &= R \cos \beta \cos \gamma \\ R &= R_0 \sin \beta \\ R_0 &= R \cos \beta \sin \beta \end{aligned}$$

См. эскизы на чертеже 34079-1460-0018 к  
2дг 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

ДЛЯ СВАЙ ЦС50



34079-1460-0018

АЧСТ

2

ФОРМАТ А3

240x915

ТАБЛИЦА ДЛЯ ПОДБОРА БОЛТОВ ПО  
ФОРМУЛЕ  $N_b \leq Q - \delta N_h - C N_t$

ТИП ФУНДАМЕНТА	Д" / КН				, В" 6	, С" 7		
	ВС + З		09Г2С					
	М42	М56	М42	М56				
1	2	3	4	5	6	7		
Φ 235 - 2 - 16					0,34	1,74		
Φ 242 - 2 - 16					0,41	1,52		
Φ 235 - 2 - 20					0,49	1,29		
Φ 242 - 2 - 20					0,41	1,52		
Φ 235 - 2 - 24					0,49	1,79		
Φ 242 - 2 - 24					0,21	2,11		
Φ 235 - 4 - 20					0,30	2,77		
Φ 242 - 4 - 20					1,17	0,73		
Φ 235 - 4 - 24					1,22	0,87		
Φ 242 - 4 - 24					1,45	0,80		
Φ 235 - 0 - 20					1,22	0,87		
Φ 242 - 0 - 20					1,46	1,05		
Φ 235 - 0 - 30					1,46	1,05		
Φ 242 - 0 - 30					1,49	1,09		
Φ 435 - 2 - 20/16					1,68	1,27		
Φ 442 - 2 - 20/16					1,78	0,87		
Φ 435 - 2 - 24/20					1,98	1,19		
Φ 442 - 2 - 24/20								
Φ 435 - 4 - 20/20								
Φ 442 - 4 - 20/20								
Φ 435 - 4 - 24/20								
Φ 442 - 4 - 24/20								
Φ 435 - 4 - 30/24								
Φ 442 - 4 - 30/24								
Φ 435 - 4 - 29с/24								
Φ 442 - 4 - 29с/24								
Φ 435 - 4т - 30/24								
Φ 442 - 4т - 30/24								
Φ 435 - 4т - 40/24								
Φ 442 - 4т - 40/24								
Φ 435 - 0 - 20/16								
Φ 442 - 0 - 20/16								
Φ 435 - 0 - 30/24								
Φ 442 - 0 - 30/24								

Инв. № подачи в балке  
1292017-7

1	2	3	4	5	6	7
Φ 256 - 2 - 24					0,22	1,68
Φ 256 - 2 - 30					0,39	1,82
Φ 256 - 4 - 20					0,27	1,43
Φ 256 - 4 - 24					0,32	1,58
Φ 256 - 0 - 30					0,20	2,08
Φ 256 - 0 - 40					0,25	2,24
Φ 456 - 2 - 24/20					1,06	0,56
Φ 456 - 2 - 30/24					1,15	0,68
Φ 456 - 4 - 24/24					1,08	0,61
Φ 456 - 4 - 30/30					1,29	0,75
Φ 456 - 4 - 39с/30					1,39	0,87
Φ 456 - 4т - 40/30					1,42	0,89
Φ 456 - 4т - 40ч/30					1,42	0,89
Φ 456 - 0 - 30/24					1,68	0,77
Φ 456 - 0 - 40/30					1,82	0,96

ПРИМЕР ПОДБОРА БОЛТОВ:

1. Дано:  $N_b = 450$  кН,  $N_h = 550$  кН,  $N_t = 50$  кН, выбран двухслойный фундамент  $\Phi 235-4-20$ , со съемками типа С35. Требуется определить необходимый диаметр болтов.

Расчет (для стали ВСТВ):  
для рассматриваемого растяжения в болтах М56 находим по таблице  $Q = 609$ ;  $B = 0,49$ ,  $C = 1,78$ ;  $N_b \leq Q - \delta N_h - C N_t$ ;  $609 - 0,49 \cdot 56 - 1,78 \cdot 50 = 491$  кН  $> N_b = 450$  кН

ПРИНЯТЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

$N_b$  (кН) - вертикальная нагрузка;  
 $N_h$  (кН) - горизонтальная нагрузка, действующая вдоль балки;  
 $N_t$  (кН) - то же, поперек балки;  
для фундаментов под оттяжки:  
 $N_b = R \cdot \cos \beta$ ;  $N_h = R \cdot \sin \beta$ ,  $N_t = R \cdot \tan \beta$ , где  
 $R$  - усилие в оттяжке (равнодействующая);  
 $\beta$  и  $\gamma$  - углы наклона оттяжки к линии на листе 3.4079-146.0-00140 л.1)

				3.4079-146.0-00149
Болтник Суриков	1	1018		
Болтник Рыков	1	1018		
Болтник Петров	1	1018		
Болтник Калмыков	1	1018		
Болтник Рык Г.	1	1018		
Болтник Чечинская	1	1018		
Инженер Домакина	1	1018		
Таблица для подбора болтов свай двух- и четырехслойных фундаментов	1	1	1	Ставия Лист Аистов
Энергосетьпроект	1	1	1	Санкт-Петербург

НЕСЧУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СКОБ  
ДЛЯ ОСВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ

ТИП СВАИ	МАРКА СКОБЫ	НЕСЧУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СКОБЫ ГРJ (КН) ДЛЯ СТАЛИ		ДЛЯ УГЛОВ $\gamma^{\circ}$ НЕ БОЛЕЕ
		ВСТЗ	ОВГРС	
СЗБ	М 45	180	220	10°
ЦС 42	М 46	250	330	
ЦС 56	М 44	250	330	

НЕСЧУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ТРАВЕРС  
ДЛЯ ОСВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ  
И НАГРУЗКА  $R_{cb}$  НА ОДНУ СВАЮ

ТИП СВАИ	МАРКА ТРАВЕРСЫ	НЕСЧУЩАЯ СПОСОБ- НОСТЬ ТРАВЕРС [Г] КН ДЛЯ СТАЛИ		НАГРУЗКА $R_{cb}$ НА ОДНУ СВАЮ	ДЛЯ УГЛОВ $\gamma^{\circ}$
		ВСТЗ	ОВГРС		
СЗБ	T35-3	210	287	0,52к	2,5°
		202	276	0,54к	5°
		195	267	0,57к	7,5°
		189	259	0,59к	10°
ЦС 42	T35-4	366	504	0,52к	2,5°
		352	482	0,54к	5°
		340	466	0,57к	7,5°
		329	451	0,59к	10°
ЦС 56	T56-4	366	501	0,52к	2,5°
		352	482	0,54к	5°
		340	465	0,57к	7,5°
		329	451	0,59к	10°

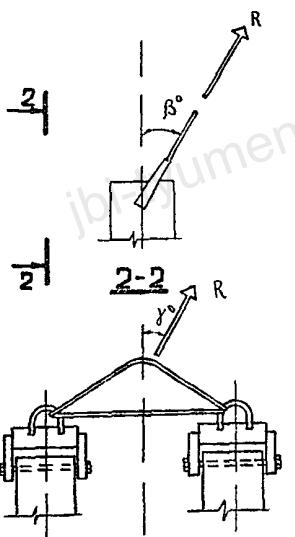
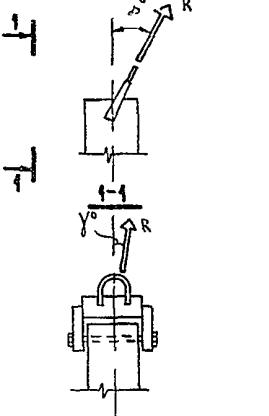
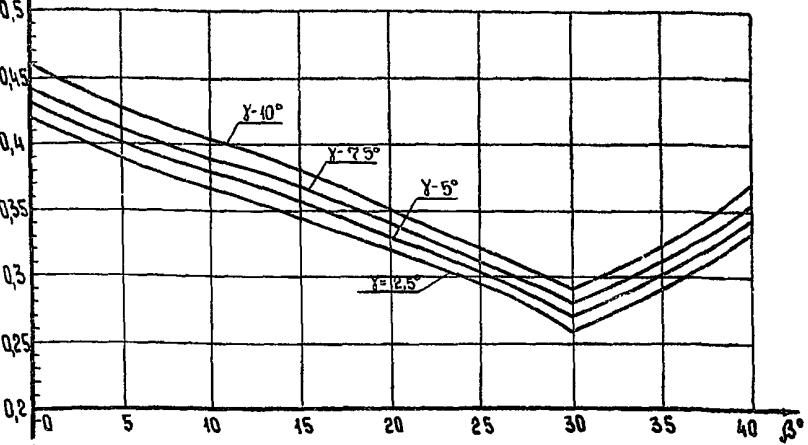


ГРАФИК ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЕДИНИЦЫ  
НА ОДНУ СВАЮ ЧЕТЫРЕХСВАЙНОГО  
(ВАРИАНТ С ТРАВЕРСАМИ) ФУНДАМЕНТА  
(РАСЧЕТ ОТ УСИЛИЯ В ОТТЕЖКЕ R (КН) РАВНА НАГРУЗКА НА СВАЮ  
 $R_{cb} = R_{ed} R$ ,



В МАТЕРИАЛАХ ДЛЯ ПОДБОРА ФУНДАМЕНТОВ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ  
ОТТЕЖЕК ПРИНЯТЫ ОБОЗНАЧЕНИЯ  
 $\beta$  - УГЛЮ МЕЖДУ ОТТЕЖКАМИ И ВЕРТИКАЛЬЮ,  
 $\gamma$  - УГЛЮ В ПЛОСКОСТИ ТРАВЕРС /СКОБЫ/ МЕЖДУ НАПРЯЖЕНИЕМ  
ОТТЕЖКИ /РАВНОДЕЙСТВУЮЩЕЙ УСИЛИЕ В ОТТЕЖКАХ/ И ОСЬЮ  
ТРАВЕРС /СКОБЫ/, СМ. ЭСКИЗЫ  
ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ УГЛА  $\gamma^{\circ}$  СЛЕДУЕТ ЧУВСТВОВАТЬ НЕТОЧНОСТЬ  
УСТАНОВКИ ФУНДАМЕНТА ТО ЕСТЬ  
 $\delta_h = 2^{\circ}30'$ , ПРИ ЭТОМ  $\gamma^{\circ} = \gamma_h + \delta_h$ ,  
ГДЕ  $\gamma_h$  - СОВСЕМНО УГЛЮ НАКЛОНА ОТТЕЖКИ.

ЗА. НИКОЛЯ	КУРНОСОВ	1	1.00к
Д. А. КИЧКОР	СОКОЛОВ	2	1.00к
Д. А. СОБЧЕК	ПЕТРОВ	3	1.00к
РУК. ГР.	КАПЛЕТСКАЯ	4	1.00к
РУК. ГР.	ПОЧИНСКАЯ	5	1.00к
Инженер	Ломакина	6	1.00к

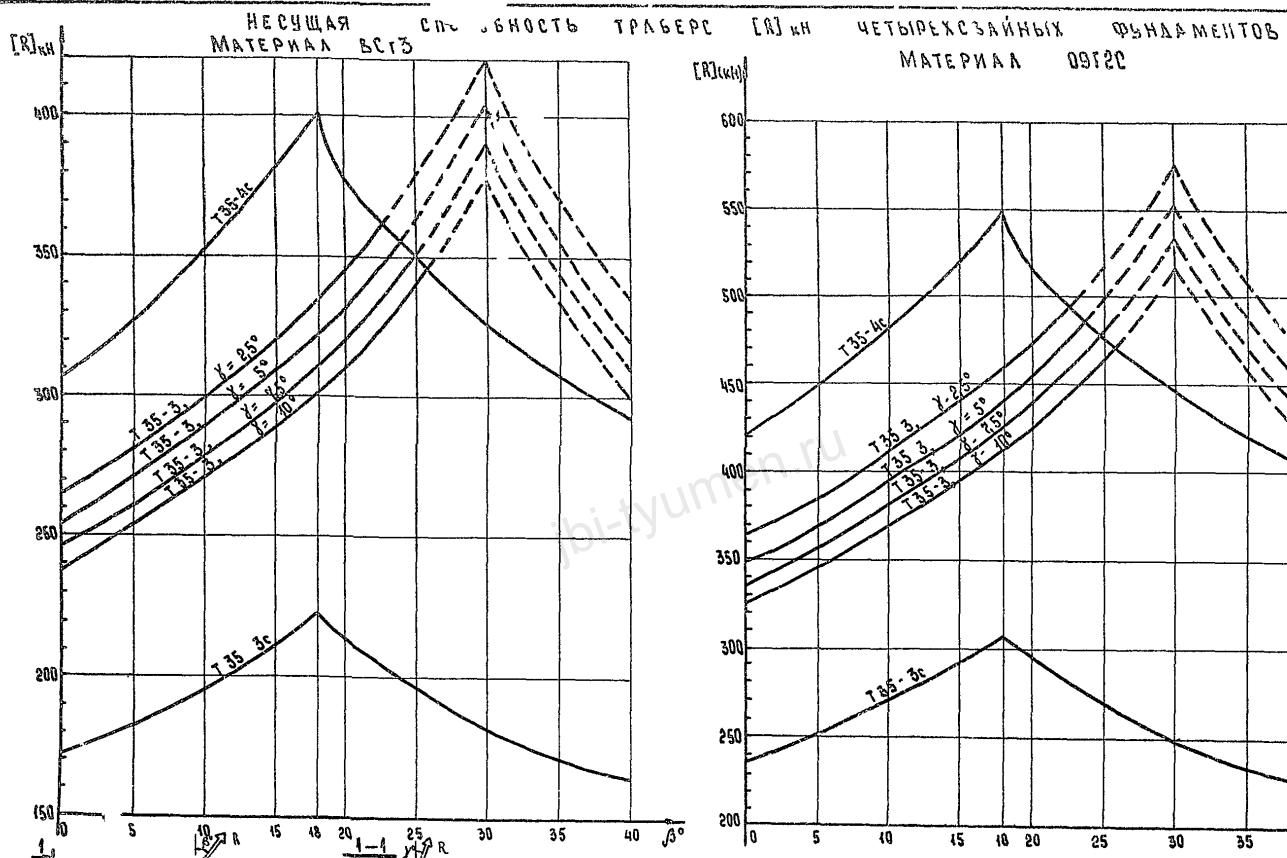
34079-1460-001.10

ТАБЛИЦЫ И ГРАФИКИ ПОД-  
БОРА СКОБ И ТРАВЕРС  
ФУНДАМЕНТОВ ДЛЯ ЗАКРЕП-  
ЛЕНИЯ ОТТЕЖЕК

СТАНДАРТЫ И АЛГОРИТМЫ  
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ  
(СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ  
ЛЕНИНГРАДА)

Копировала Владимира ЕБ

ФОРМАТ А3



Код изображения в виде таблицы  
12993977

3.4079-1460-00110

Лист  
2

ФОРМАТ А3

2464/1