ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 1.020-1/87

КОНСТРУКЦИИ КАРКАСА МЕЖВИДОВОГО ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ МНОГОЭТАЖНЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ,ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

ВЫПУСК 0-6

ГРАФИКИ НЕСУЩИХ СПОСОБНОСТЕЙ КОЛОНН
ДЛЯ ЗДАНИЙ С ВЫСОТАМИ ЭТАЖЕЙ
4,8; 6 0 И 7,2 М

ЧАСТЬ 1

(СТР. 1...100)

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 1.020-1/87

КОНСТРУКЦИИ КАРКАСА МЕЖВИДОВОГО ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ МНОГОЭТАЖНЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ,ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

ВЫПУСК 0-6

ГРАФИКИ НЕСУЩИХ СПОСОБНОСТЕЙ КОЛОНН ДЛЯ ЗДАНИЙ С ВЫСОТАМИ ЭТАЖЕЙ 4,8; 6,0 И 7,2 М

РАЗРАБОТАНЫ ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

ГЛ.ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА — В.ГРАНЕВ
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА — Э.КОДЫМ
ГЛ.ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА — Н.МАРЧЕНКО

ЭПЦКП ЛЕНИНГРАДСКОГО ПРОМСТРОЙНИИПРОЕКТА

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА — В.АЛЕКСАНДРОВ
ЗАВ.ОТДЕЛОМ — О.ГРЕБОЗОВ

НИИЖБ ГОССТРОЯ СССР

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА — Р.СЕРЫХ
ЗАВ.ЛАБОРАТОРИЕЙ — В.КАЗЕЦКОВ
ЗАВ.СЕКТОРОМ — Н.КОРОВИН

УТВЕРЖДЕНЫ ГОССТРОЕМ СССР, ПРОТОКОЛ от 12 ДЕКАБРЯ 1990г. №АЧ-15, ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ С 1 ИЮЛЯ 1991г.

Вх. 32829 л.2

Обозначение документа	Наименование	Стр.
1.020-1/87.0-6-1ПЗ	Пояснительная записка	2
1.020-1/87.0-6-2ПЗ	Сечения колонн	5
1.020-1/87.0-6-3ПЗ	Графики несущей способности колонн	6

1.020-1/87 0-6

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЭВЦКП Ленинградский Промстройпроект

Настоящий выпуск содержит графики несущей способности прямоугольных железобетонных колонн, работающих на косое внецентренное сжатие, растяжение, изгиб. Плоский случай расчета является частным случаем, когда момент в другом направлении равен нулю.

Каждый график разработан для конкретного поперечного сечения элемента, класса бетона по прочности на сжатие, армирования, а также коэффициента условий работы бетона γ_{b2}, принимаемого равным 0,9 либо 1,1 (см. табл. 15 СНиП 2.03.01-84)*. Номенклатура сечений, для которых разработаны графики, определена в док. 2ПЗ.

Графики представляют собой линии уровней (горизонтали) для определенных значений нормальной силы N в координатах, приведенных значений изгибающих моментов M_{xi} (фиксированных по горизонтальной оси) и M_{yi} (фиксированных по вертикальной оси). Графики несущей способности инвариантны к расчетным длинам колонны, поэтому они должны рассматриваться совместно с графиками зависимости коэффициентов продольного изгиба в обеих плоскостях симметрии η_x и η_y от нормальной силы N, построенных для конкретных расчетных длин колонны. При полной симметрии колонны график η_x совмещен с η_y, иначе графики η_y располагаются под графиками η_x.

Графики $\eta = f(N)$ построены для трех значений коэффициента φ_e, учитывающего влияние длительного действия нагрузки на прогиб элемента (см. ф-лу 21 СНиП 2.03.01-84)*. Коэффициент φ_e принимает следующие значения: $\varphi_e = 1,0$ – вся нагрузка считается кратковременной;

$\varphi_e = 1,5$ – длительная нагрузка составляет половину от суммарной;

$\varphi_e = 2,0$ – вся нагрузка длительная. Вх. 32829 л.3

1.020-1/87. 0-6 - 1ПЗ

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

На рисунках левый график соответствует $\psi_e=1,0$, средний - $\psi_e=1,5$ и правый - $\psi_e=2,0$. Каждый график $\zeta=f(N,\psi_e)$ представляет собой кривую, расходящуюся в нижней части на две ветви. Левая ветвь соответствует коэффициенту продольного изгиба, определенному из условия l_0, тип = бе, тип h, где; бе, тип - см ф-лу 22 СНиП 2.03.01-84*,

h - размер сечения в плоскости действия изгибающего момента.

Правая ветвь соответствует l_0, $m_{ax}=\frac{M_{max}}{N}$, где M_{max} - максимальный изгибающий момент в своей плоскости при действии N (определяется из графика несущей способности).

Сектор, ограниченный двумя ветвями, определяет область безразличного изменения коэффициента ζ в зависимости от величины действующего изгибающего момента. Если $M_1 \le l_0$, тип $\cdot N$, то берется по левой ветви, в противном случае определяется линейной интерполяцией внутри сектора.

Число графиков $\zeta=f(N)$ равно числу различных пар расчетных длин колонн для рассматриваемого графика несущей способности. Выпуск содержит графики для колонн из тяжелого бетона различных классов по прочности на сжатие и армированных ненапрягаемой стержневой арматурой класса А-III.

Графики применяются при расчете колонн зданий, габаритные схемы и нагрузки которых отличаются от предусмотренных в унифицированных схемах выпуска 0-2.

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

Примеры использования графиков

Пример №1

Пусть задано:

Сечение колонны	40×40 см²
Арматура	4Ф20 класса А-III
Класс бетона:	В22,5 (марка М300)
Расчетные длины колонны:	$l_{0x}=l_{0y}=480$ см.

Коэффициент условий работы бетона: $\gamma_{b_2}=0,9$

В соответствии с док. 02 ПЗ график несущей способности док. 03 ПЗ л. 9.

Действующие усилия:

$N=150,00$ тс $M_x=7,14$ тсм $M_y=3,50$ тсм

Требуется проверить соответствие армирования действующим усилиям.

Принимаем: вся нагрузка длительная т.е. $\psi_e=2,0$

Из сопутствующего графика $\zeta=f(N)$ (док. 03 ПЗ л. 10) для расчетных длин $l_{0x}=l_{0y}=480$ см и продольной силе 150 т по прямой ($\psi_e=2,0$) имеем: $\zeta_x=\zeta_y=1,47$.

Тогда, приведенные значения усилий будут равны

$M_x=M_x\cdot\zeta_x=7,14\times1,47=10,50$ тсм

$M_y=M_y\cdot\zeta_y=3,50\times1,47=5,15$ тсм.

На графике несущей способности на кривой N=150 тс точке $M_x=10,50$ тсм соответствует $M_y=6,00$ тсм, что больше действующего приведенного момента $M_y=5,15$ тсм.

Сечение удовлетворяет условию прочности

Пример №2

Проверить несущую способность той же колонны на действующие усилия: $N = 75.00$ тс $M_x^д = 12.00$ тсм $M_y^д = 6.00$ тсм.

Длительная часть нагрузки составляет половину от суммарной, т.е. $\varphi_e = 1.5$.
Тогда, для $N = 75$ тс. $e_{0x} = e_{0y} = 4.80$ и $\varphi_e = 1.5$ по средней кривой графика $\varepsilon = f(N)$ значения ε_x и ε_y определяются в секторе, ограниченном двумя ветвями.

Значения минимального эксцентриситета $e_{0\,min} = 0.04$ см (см. график $\varepsilon = f(N)$) и $M_{min} = e_{0\,min} N = 0.104 \times 75 = 2.80$ тсм
Поскольку $M_y^д < M_{min}$, то ε_y берется по левой ветви, ограничивающей сектор, т.е. $\varepsilon_y = 1.15$ $M_y = M_y^д \cdot \varepsilon_y = 6.00 \cdot 1.15 = 6.90$ тсм.
Т.к. $M_x^д > M_{min}$, то ε_x определяется внутри сектора, ограниченного двумя ветвями.
Правой ветви сектора соответствует $M_{max} = 16.10$ тсм (максимальный приведенный момент для $N = 75$ тс — определяется из графика несущей способности).
Для M_{max} значение $\varepsilon_x = 1.21$ (правая ветвь).
Максимальный действующий момент для $N = 75$ будет равен:

$$M_{max}^д = \frac{M_{max}}{\varepsilon_x} = \frac{16.10}{1.21} = 13.31$$

Тогда для заданного действующего момента $M_x^д = 12.00$ тсм.

ε_x определится по линейной интерполяции внутри сектора между граничными значениями

для $M_x^д = 7.80$ $\varepsilon_x = 1.15$
для $M_x^д = 13.31$ $\varepsilon_x = 1.21$
для $M_x^д = 12.00$ $\varepsilon_x = 2$

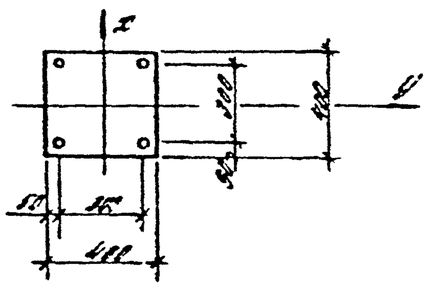
$$\varepsilon_x = \frac{1.21 - 1.15}{13.31 - 7.80}(12.00 - 13.31) + 1.21 = 1.20$$

Приведенный момент $M_x = M_x^д \cdot \varepsilon_x = 12.00 \cdot 1.20 = 14.40$ тсм
На графике несущей способности на кривой $N = 75$ тс точке $M_x = 14.40$ тсм соответствует $M_y = 3.90$ тсм, что меньше приведенного действующего момента $M_y = 6.90$ тсм.
Сечение не удовлетворяет условию прочности и следует перейти к другой схеме армирования, либо к более высокому классу бетона.

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

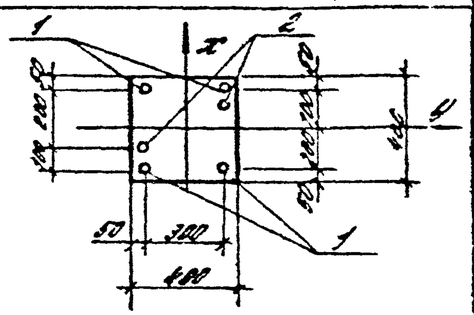
Вх. 32829 1.5

Таблица 1



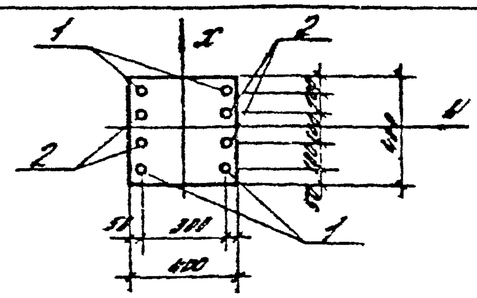
Класс бетона В	Армирован. ф мм	Высоты этажей	N N листов ЗПЗ
22,5	16	3,6; 4,2	1...4
30		3,6; 4,2	5...8
22,5	20	3,6; 4,2; 4,8; 5,4; 6,0; 7,2	9...14
30		3,6; 4,2; 4,8; 5,4; 6,0	15...20
40		3,6; 4,2; 4,8; 6,0	21...24
22,5	22	4,8; 6,0	25...28
30		4,8; 6,0	29...32
40		3,6; 4,2	33...36
30	25	4,8; 5,4; 6,0	37...40
40		3,6; 4,2	41...44
30	28	4,8; 5,4; 6,0	45...48
40		3,6; 4,2; 4,8	49...52
30	32	4,8; 5,4; 6,0	53...56
40		3,6; 4,2; 4,8; 5,4; 6,0	57...62
	36	3,6; 4,2; 4,8; 6,0	63...66
40	40	3,6; 4,2; 4,8	67...70
45		3,6; 4,2; 6,0	71...74

Таблица 2



Класс бетона В	Армиров. ф, мм Поз.1	Армиров. ф, мм Поз.2	Высоты этажей	N N листов ЗПЗ
40	20	28	3,6; 4,2	75...78
		32	4,2; 6,0	79...82
		40	3,6; 4,2	83...86
	22	32	3,6	87...90
		36	4,2	91...94
	25	40	3,6	95...98
	32	32	3,6	99...102
		36	6,0	103...106
		40	3,6	107...110
	36	36	4,2; 6,0	111...114
	40	40	3,6; 4,2; 4,8	115...120
45	40	40	4,8	121...124

Таблица 3

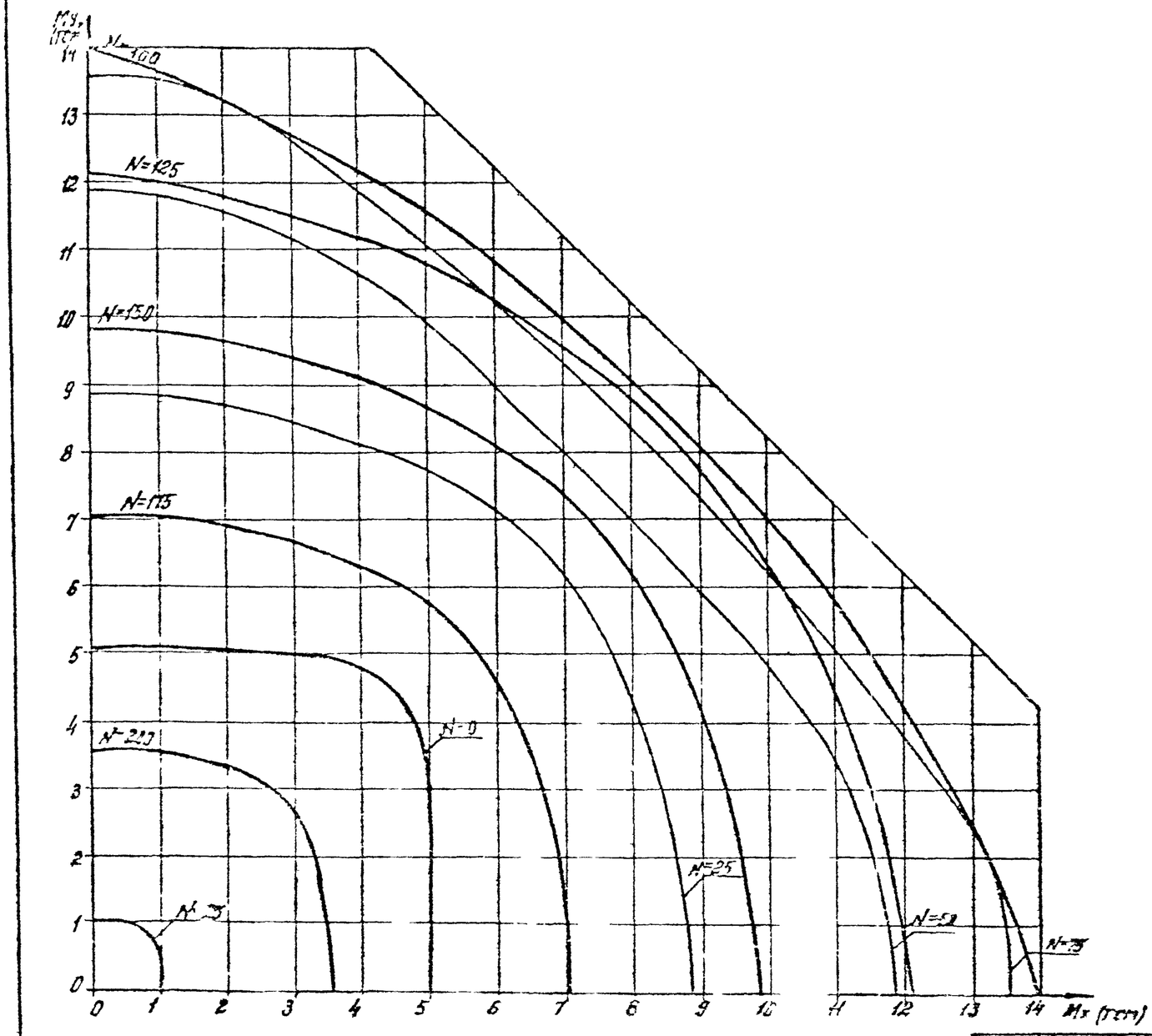


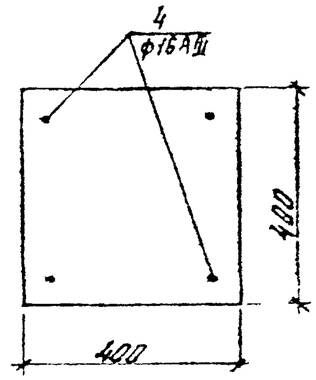
Класс бетона В	Армиров. ф, мм Поз.1	Армиров. ф, мм Поз.2	Высоты этажей	N N листов ЗПЗ
22,5	20		4,8; 6,0	125...128
	22		6,0	129...132
30	20		6,0	133...136
	22		4,8; 6,0; 7,2	137...142
	20	28	6,0	143...146
	25	20	4,8; 6,0	147...150
		25	4,8	151...154
	28	22	7,2	155...158
		25	6,0	159...162
40	20	16	3,6; 4,2; 4,8	163...168
		20	3,6	169...172
		22	4,2	173...176
		28	3,6; 4,2; 6,0	177...182
		32	3,6; 4,2; 4,8; 6,0	183...188
		40	3,6; 4,2; 4,8	189...194

Класс бетона В	Армиров. ф, мм Поз.1	Армиров. ф, мм Поз.2	Высоты этажей	N N листов ЗПЗ
40	28	25	6,0; 7,2	195...198
	32	20	4,8; 6,0	199...202
		36	4,8	203...206
		40	4,8; 6,0	207...210
	36	25	4,8; 6,0	211...214
		28	3,6; 4,2; 4,8; 6,0	215...220
		32	7,2	221...224
		36	4,2; 6,0	225...228
	40	40	3,6; 4,2; 4,8	229...234
45	40	40	3,6; 4,2; 4,8; 6,0; 7,2	235...242

Вх. 32829 л. 6

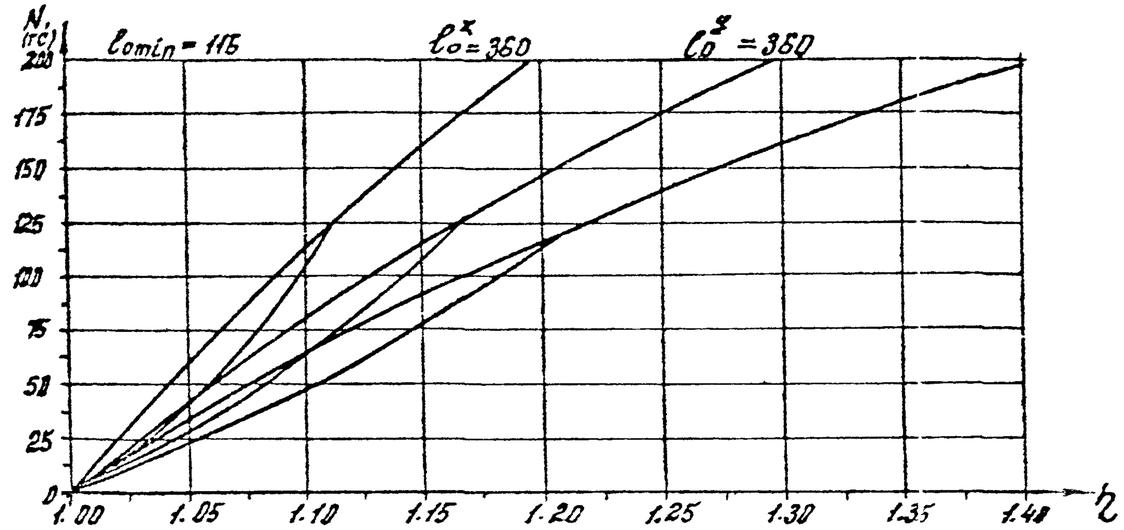
1020-1/87.0-6			2ПЗ
Сечения колонн	Стадия	Лист	Листов
	Р		1
	ЭЗ ЦКП Ленинградский Промстройпроект		

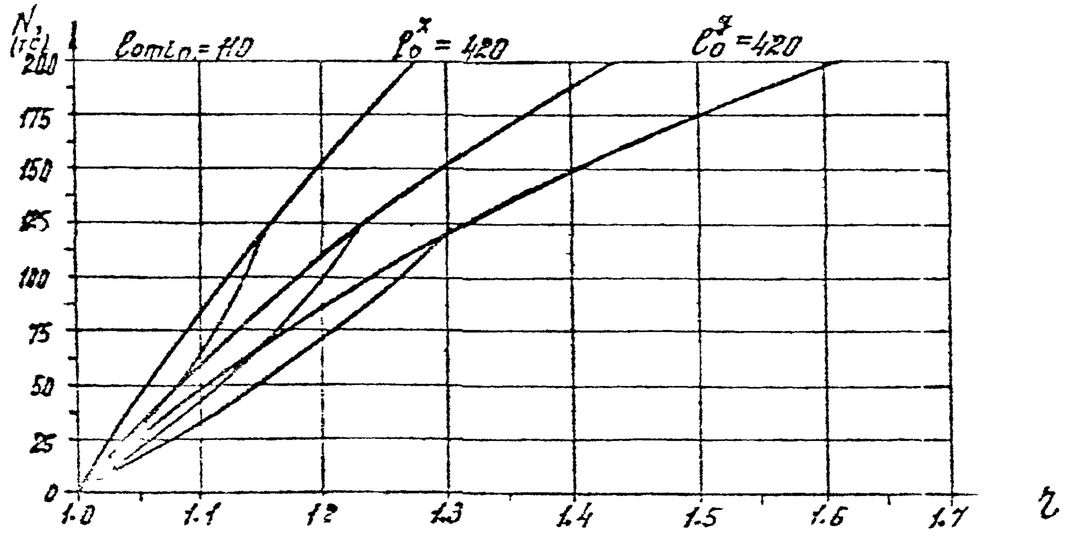




Вх. 32829 л.7

				1.020-1/87.0-6-ЗПЗ			
				Графики несущей способности колонн	Стадия	Лист	Листов
					Р	1	242
Н. контр.	Сухорукова				ЭВИКП Ленинградский Промстройпроект		
Рабочий	Перевозчик						
Ст. инж.	Ануфриев						

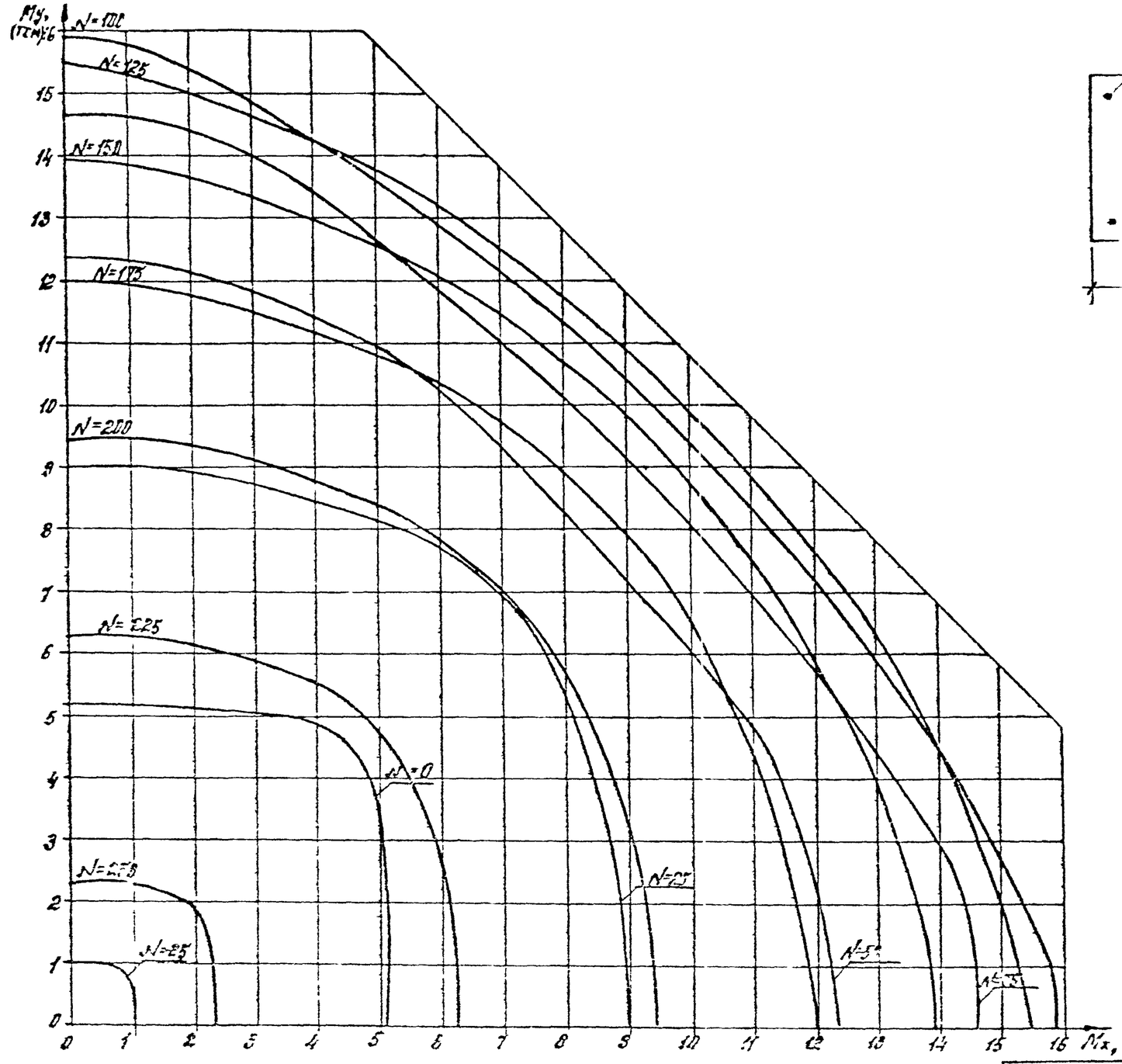


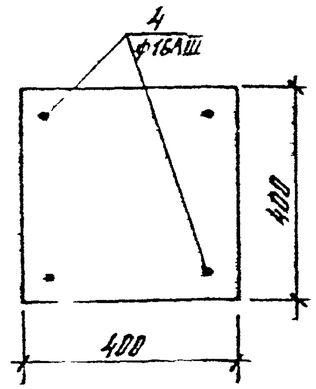


Вх. 32829 л.8

1.020-1/87.0-6-3ПЗ

Лист 2



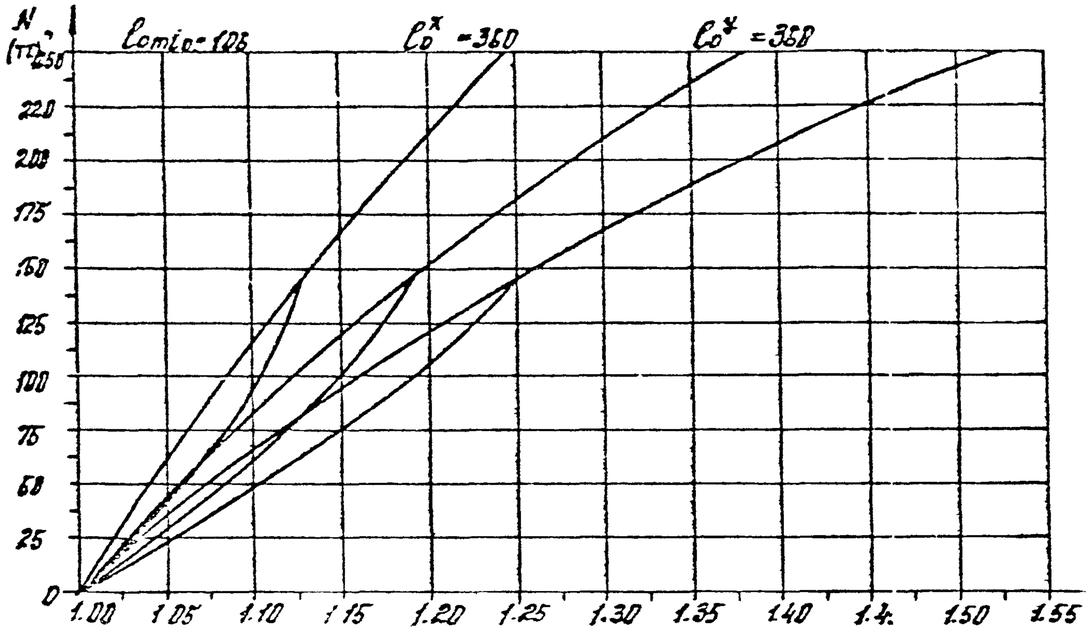


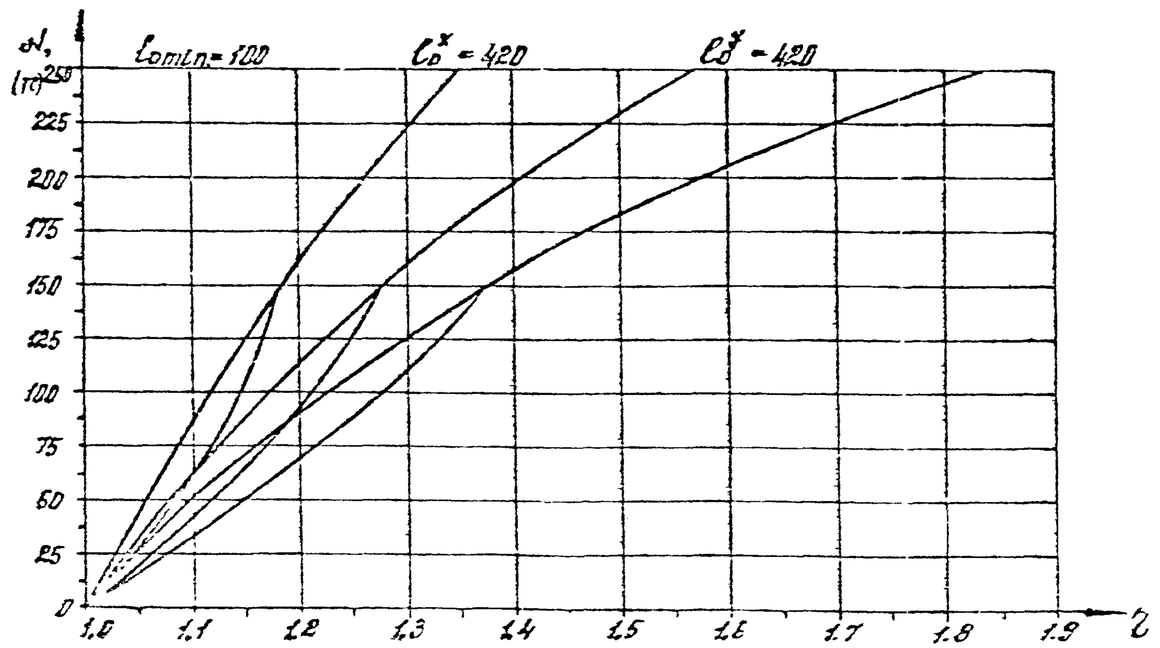
Вх. 32829 л.9

1.020-1/87. 0-6 - 3П3

Лист 3

[illegible] Бетон-а Г22,5 (R°=145,7 кгс/см² при учете γ_{b2}=1.10)

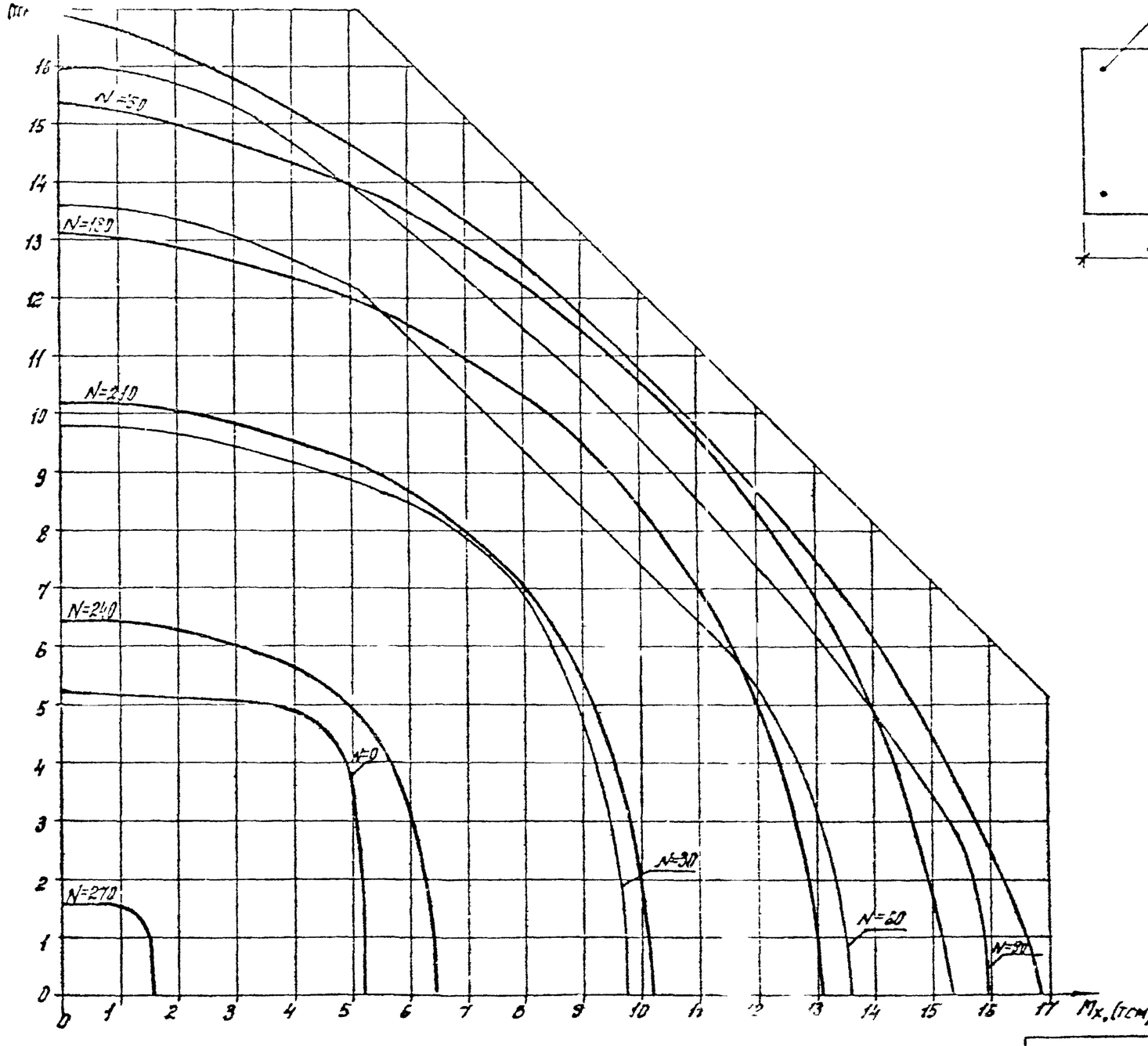


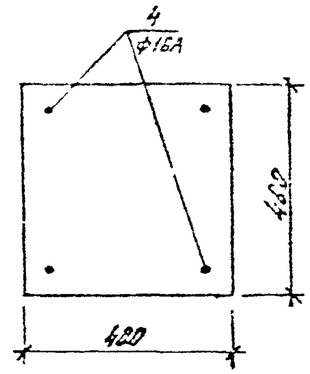


Вх. 32829 л.10

1.020-1/87.0-6 - 273

Лист 4



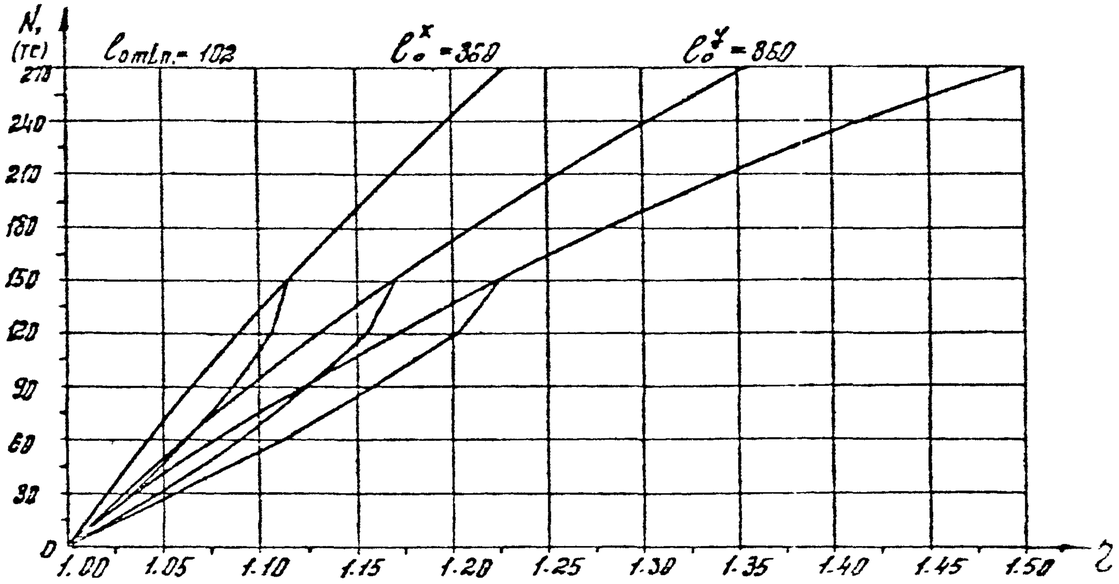


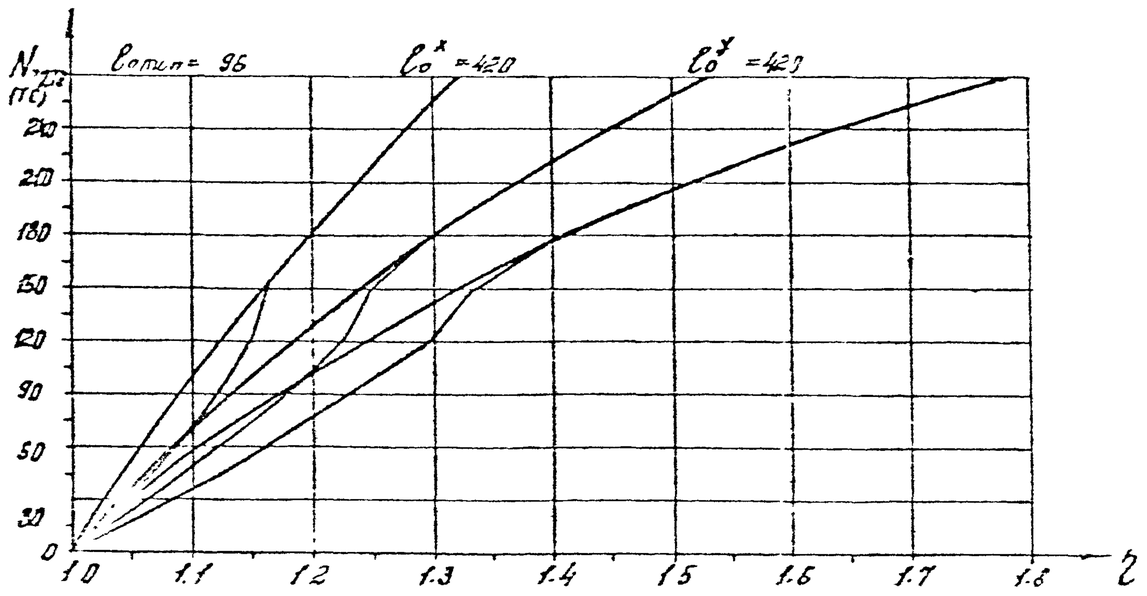
Класс бетона В30 (R_b = 155,7 кгс/см² при учете γ_{b2} = 0,9)

Вх. 32829 ал.11

1.020-1/87. 0-6 — 3 ПЗ

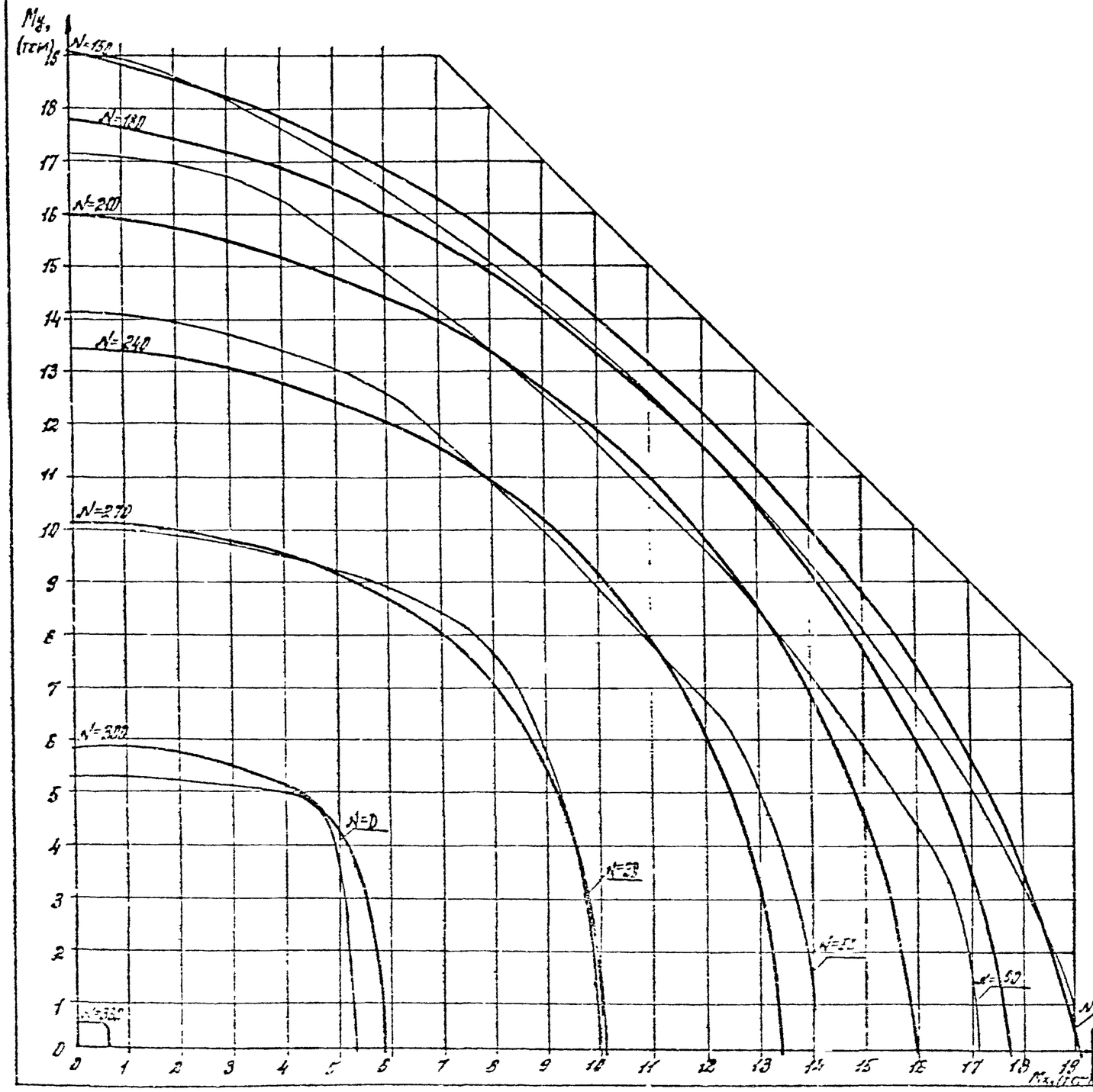
Лист 5

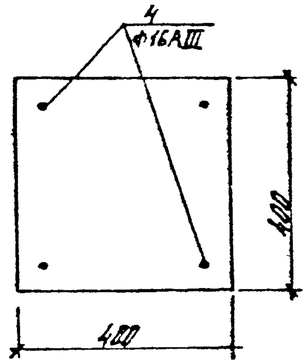




Вх. 32829 л.12

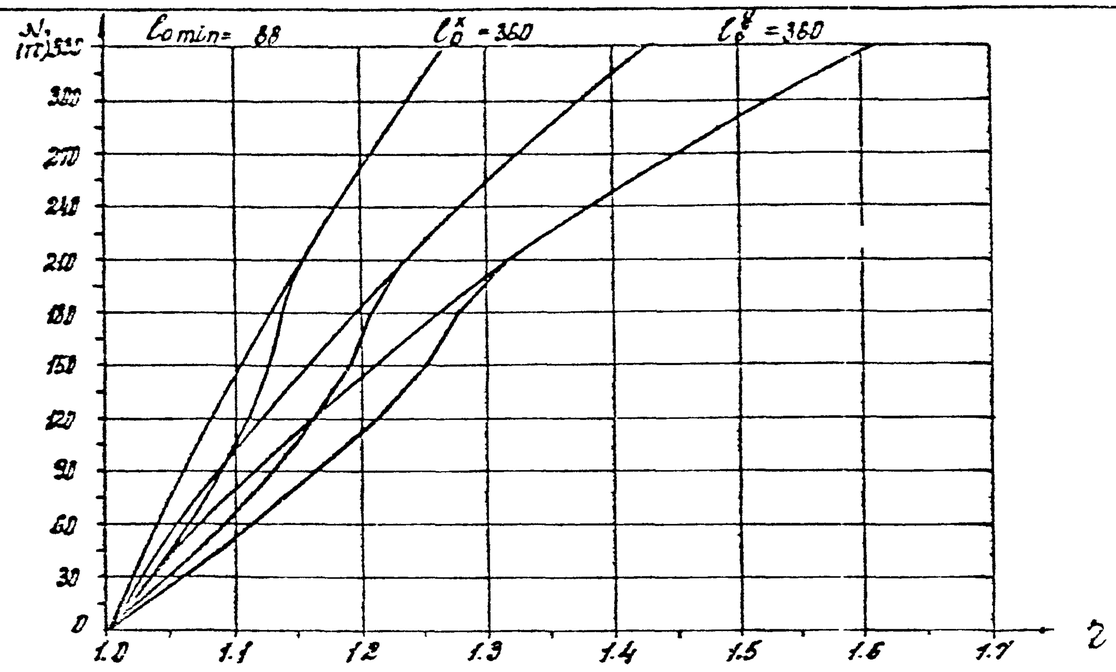
1.020-1/87.0-6- ЗПЗ

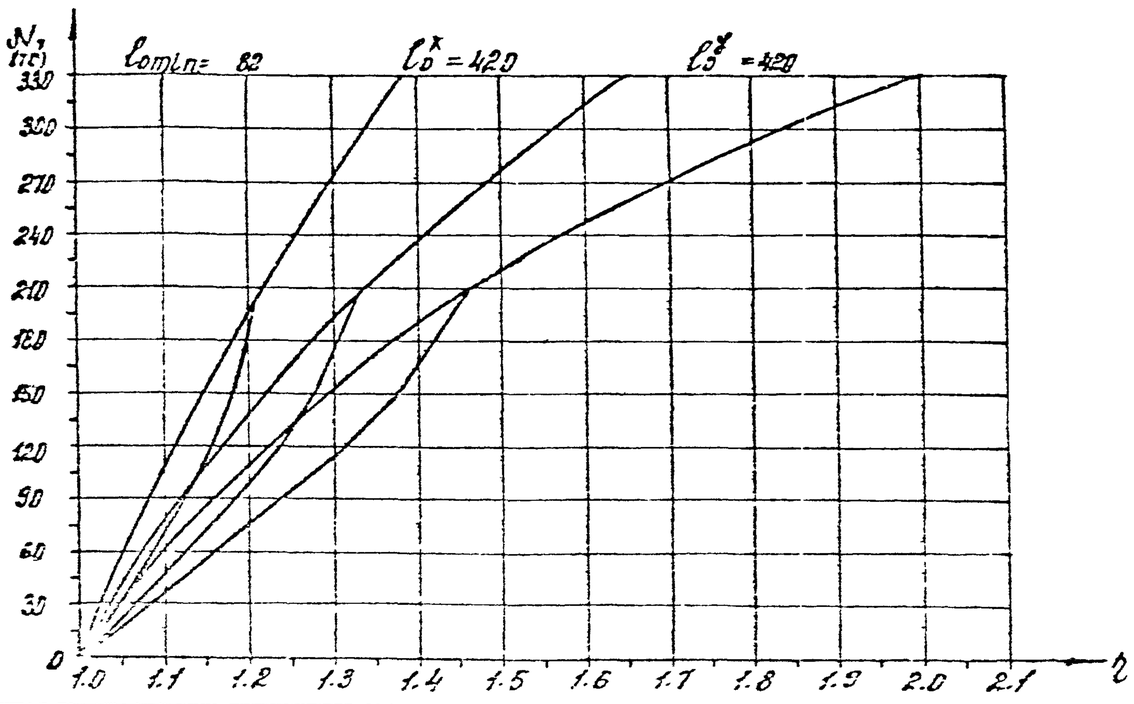




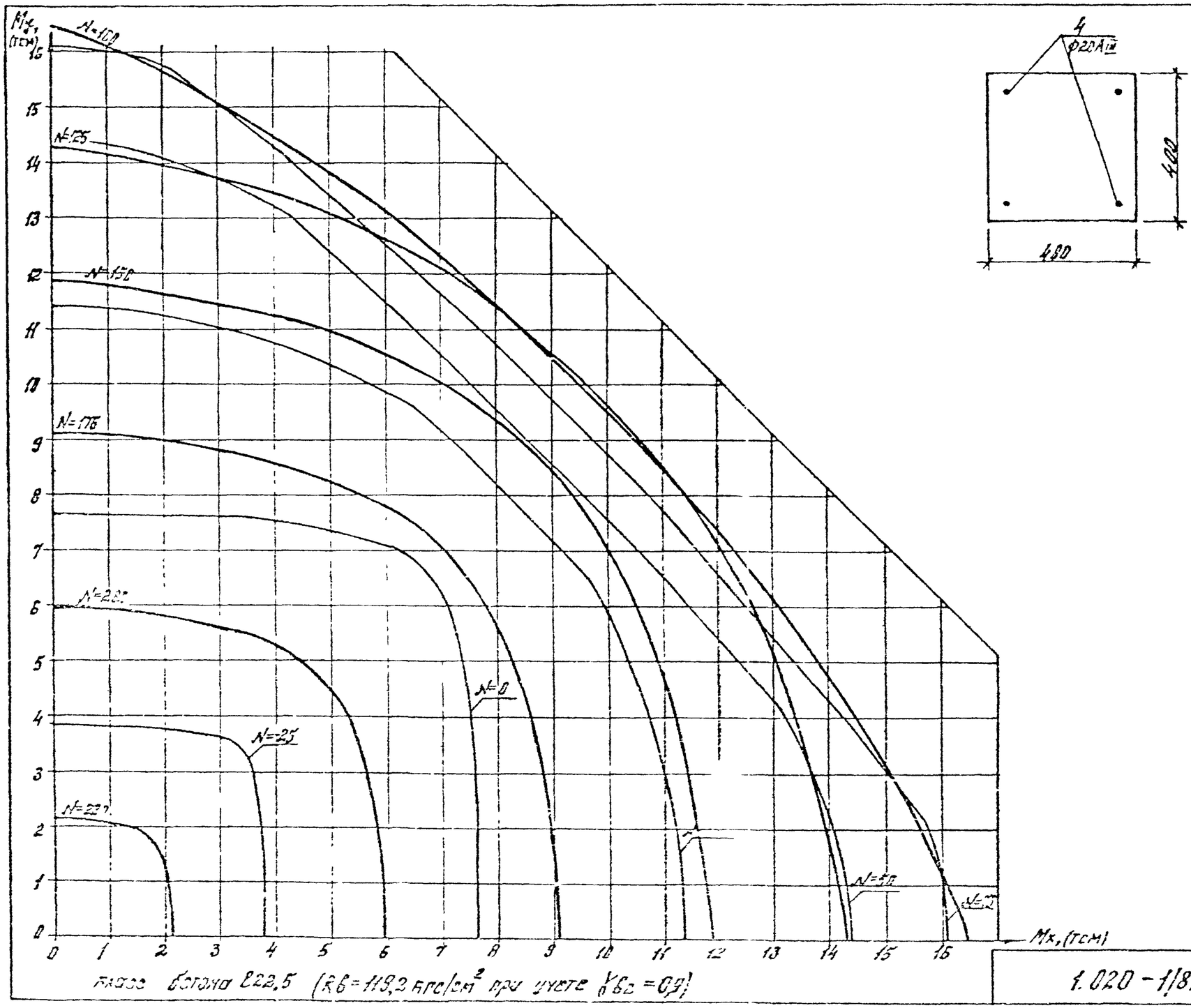
Класс бетона В30 (R_b=190,3кгс/см² при учете γ_{b2} = 1.10)

Вх. 32829 л. 13


N, (тс)
330
300
270
240
210
180
150
120
90
60
30
0
Lomin= 88
$l_0^к$ = 360
$l_0^в$ = 360
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
2


N, (тс)
330
300
270
240
210
180
150
120
90
60
30
0
Lomin= 82
$l_0^к$ = 420
$l_0^в$ = 420
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
2.0
2.1
2

Вх. 32829 л.14

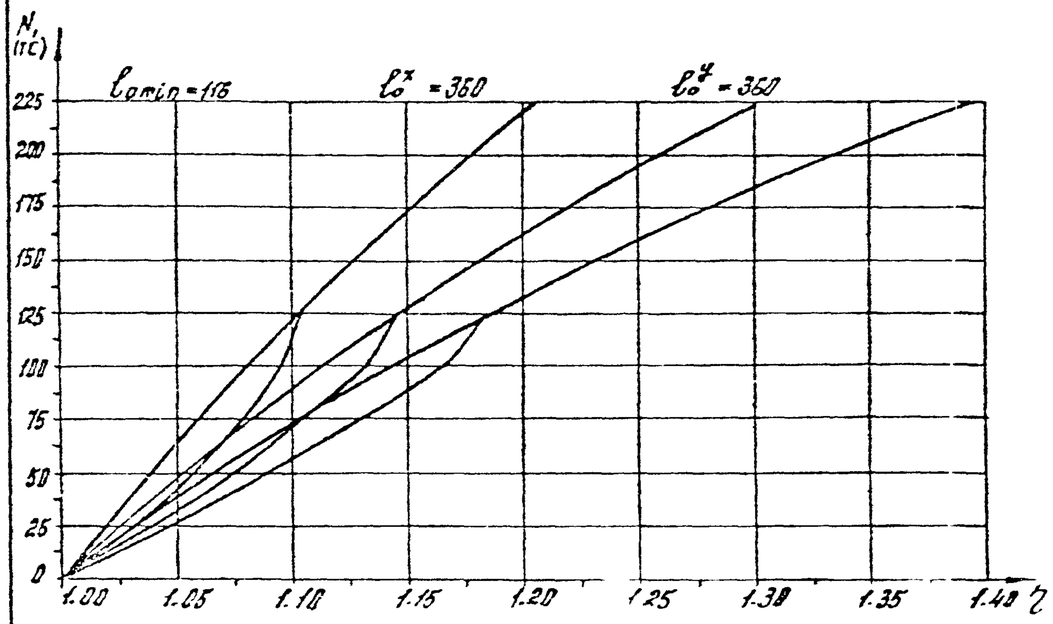


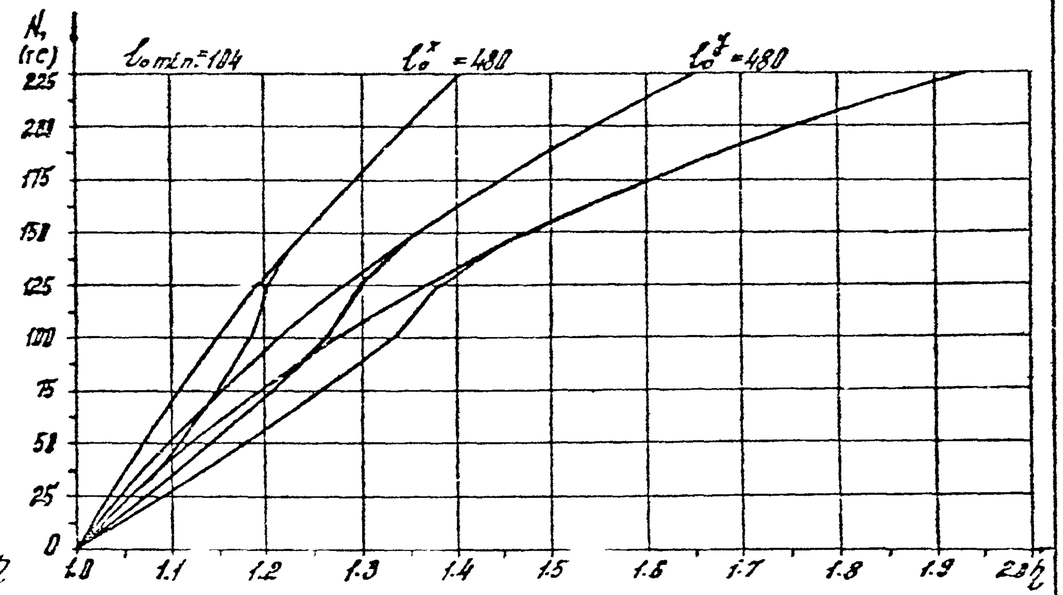
Класс бетона В22,5 ($R_б$=149,2 кгс/см^2 при учете $\gamma_{б2}$=0,9)

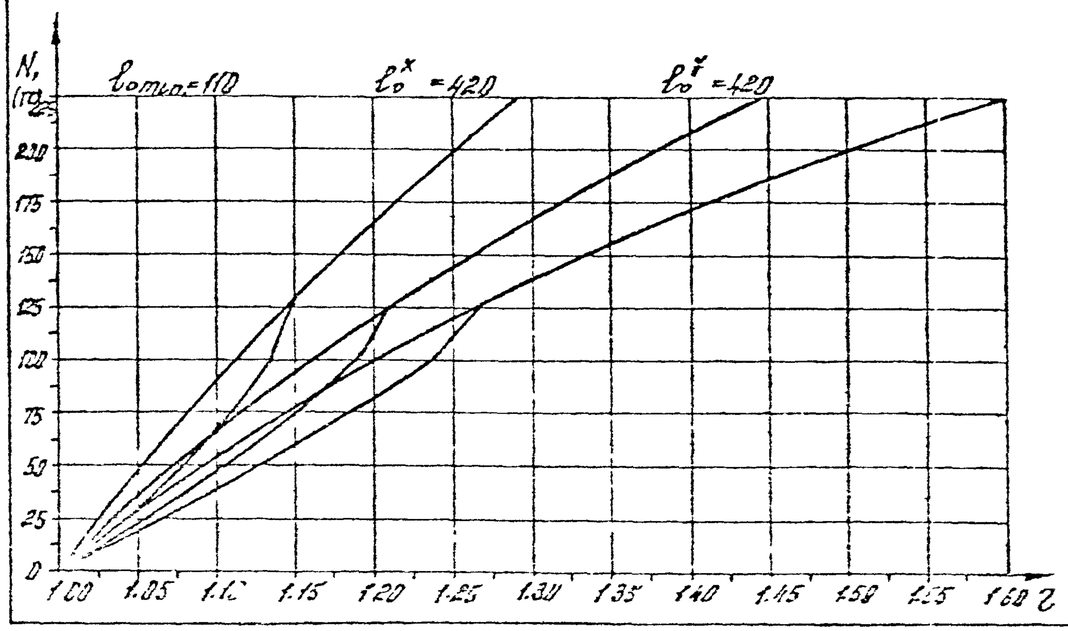
Вх. 32829 л. 15

1.020-1/87. 0-6-3ТЗ

Лист 9



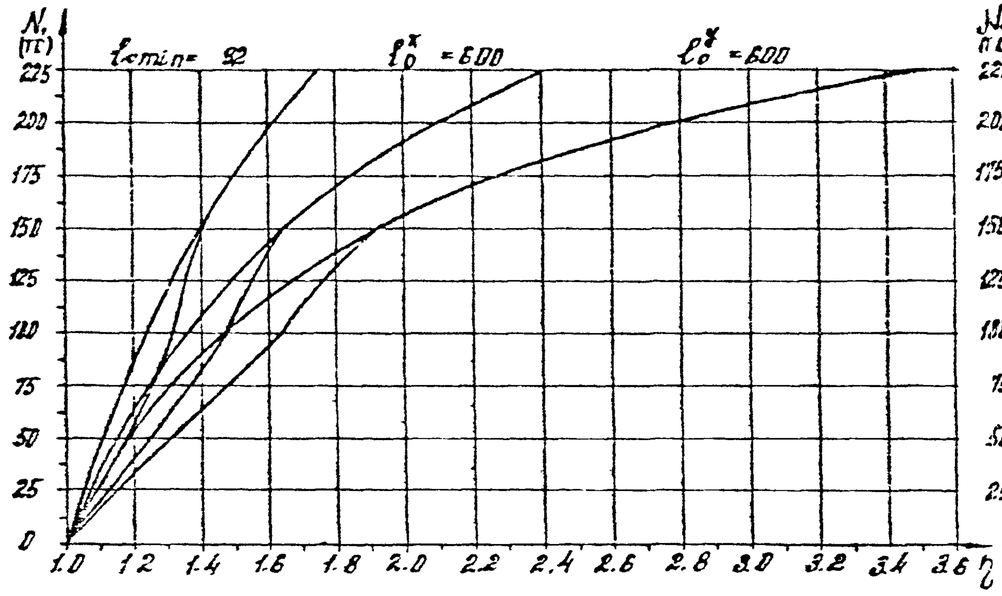


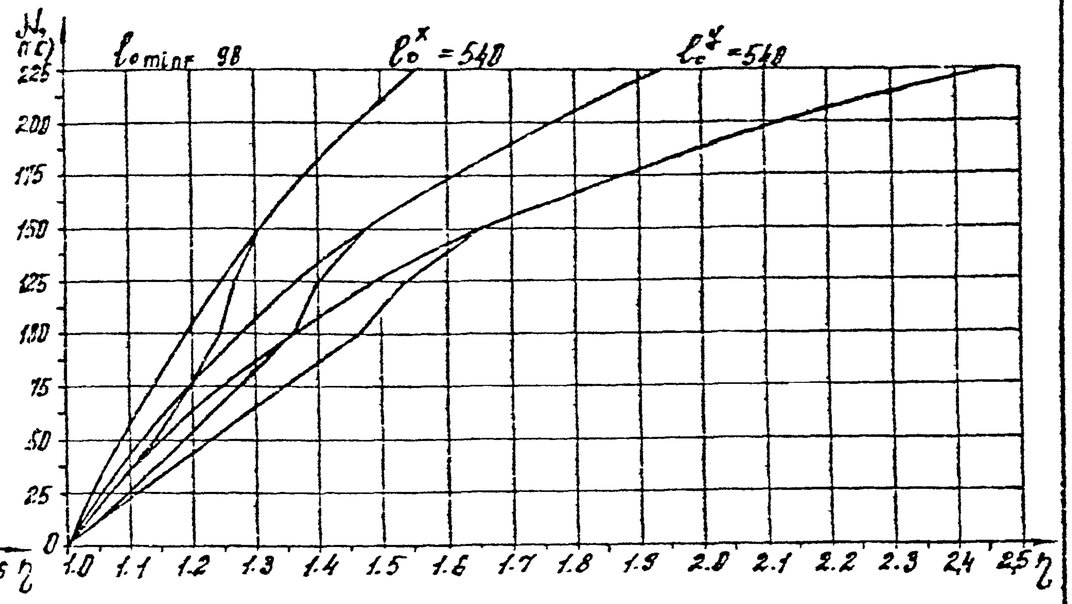


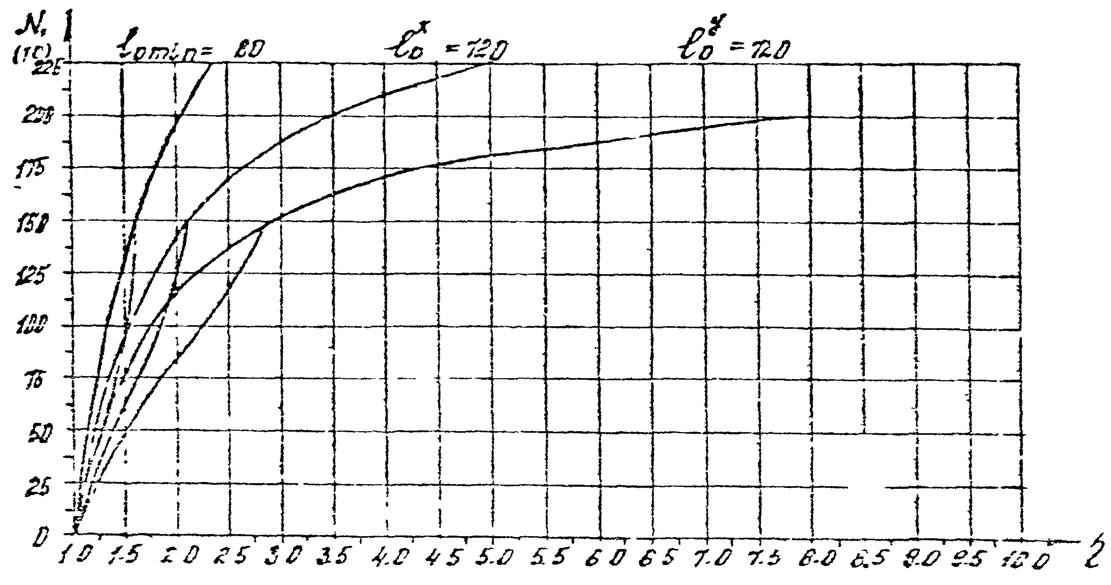
Вх. 32829 л. 16

1.020-1/87. 0-6-ЗПЗ

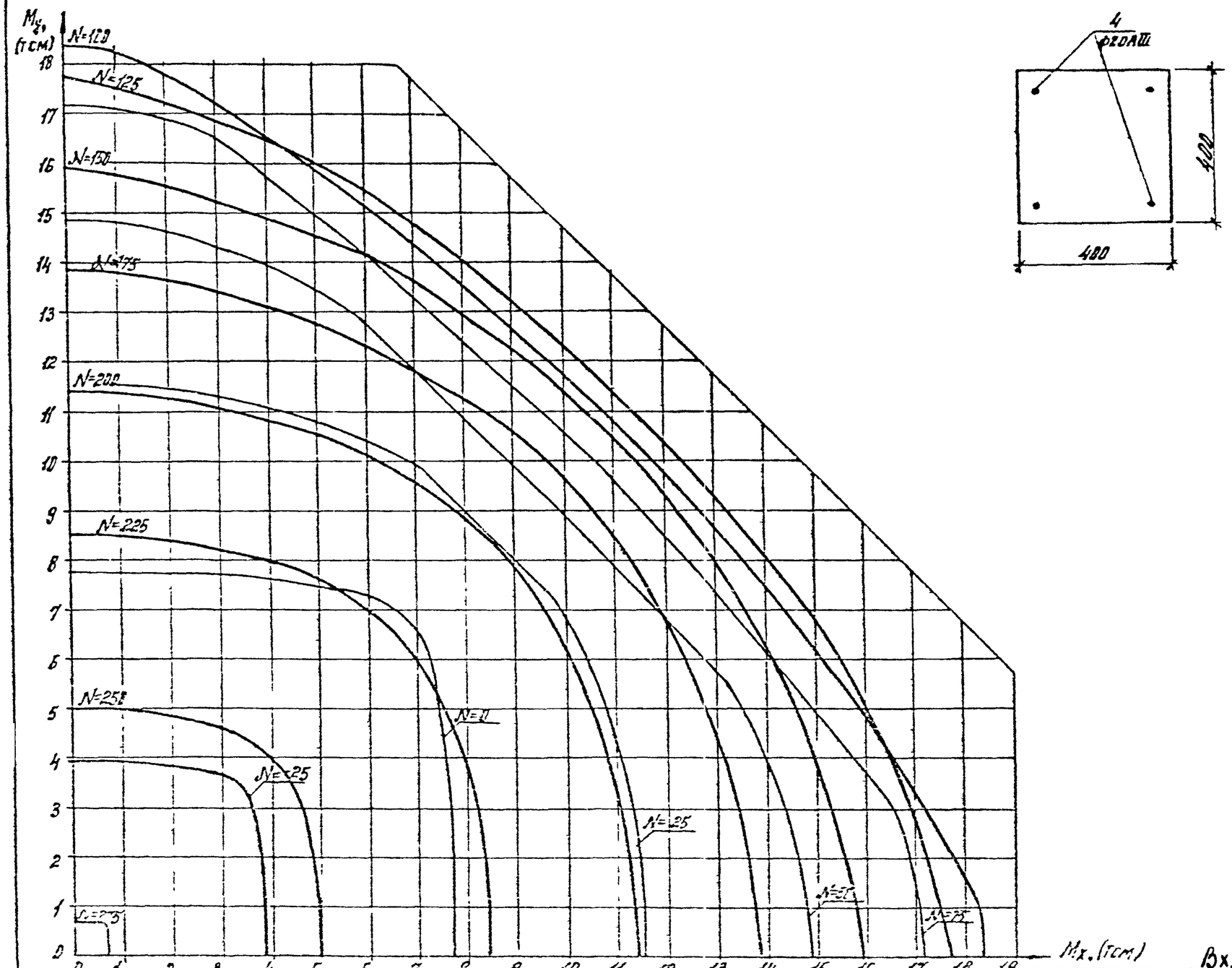
Альт 10


N, (тс)
l_{0min}= 92
l_0^x = 600
l_0^y = 600
225
200
175
150
125
100
75
50
25
0
1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0 3.2 3.4 3.6
η


N, (тс)
l_{0min} 98
l_0^x = 540
l_0^y = 540
225
200
175
150
125
100
75
50
25
0
1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 2.0 2.1 2.2 2.3 2.4 2.5
η


N, (тс)
l_{0min}= 80
l_0^x = 720
l_0^y = 720
225
200
175
150
125
100
75
50
25
0
1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5 8.0 8.5 9.0 9.5 10.0
l

Вх. 32829 л. 17

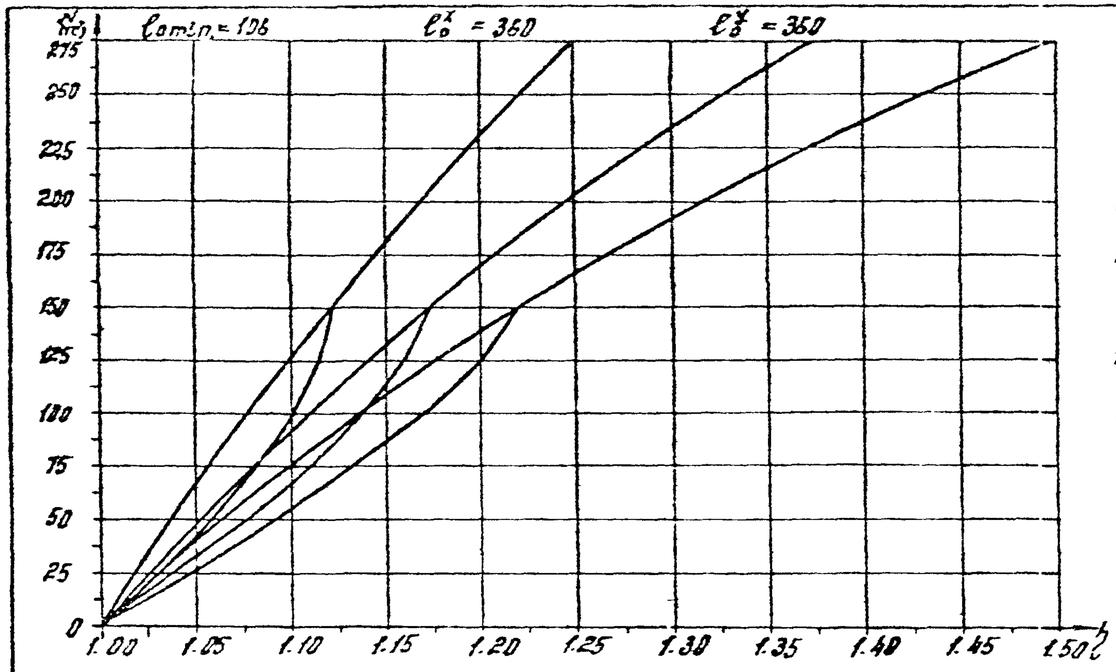


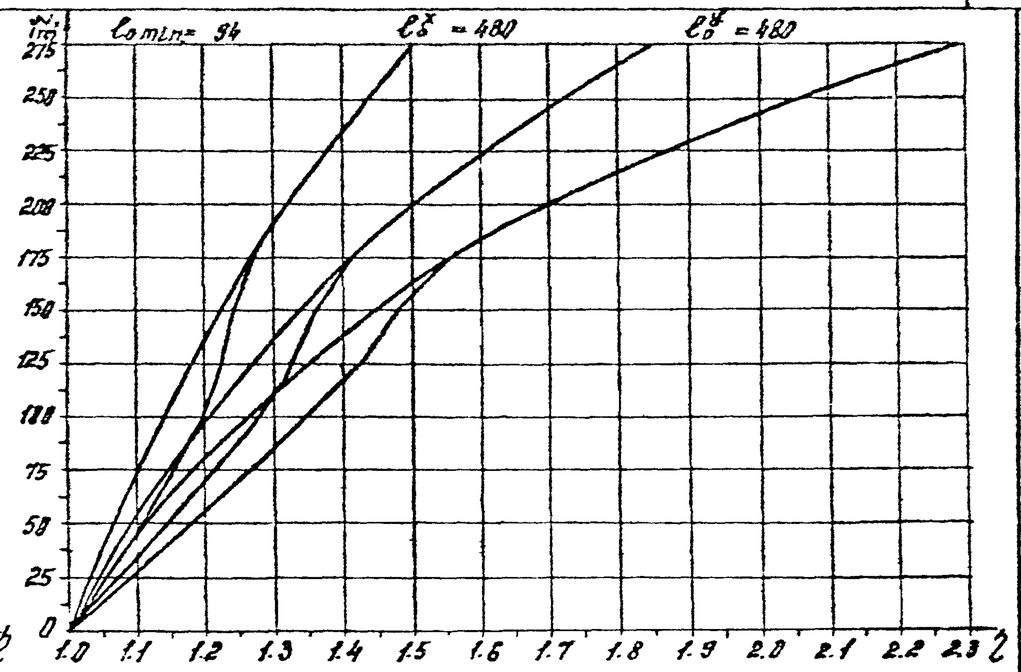
Вх. 32829 л. 18

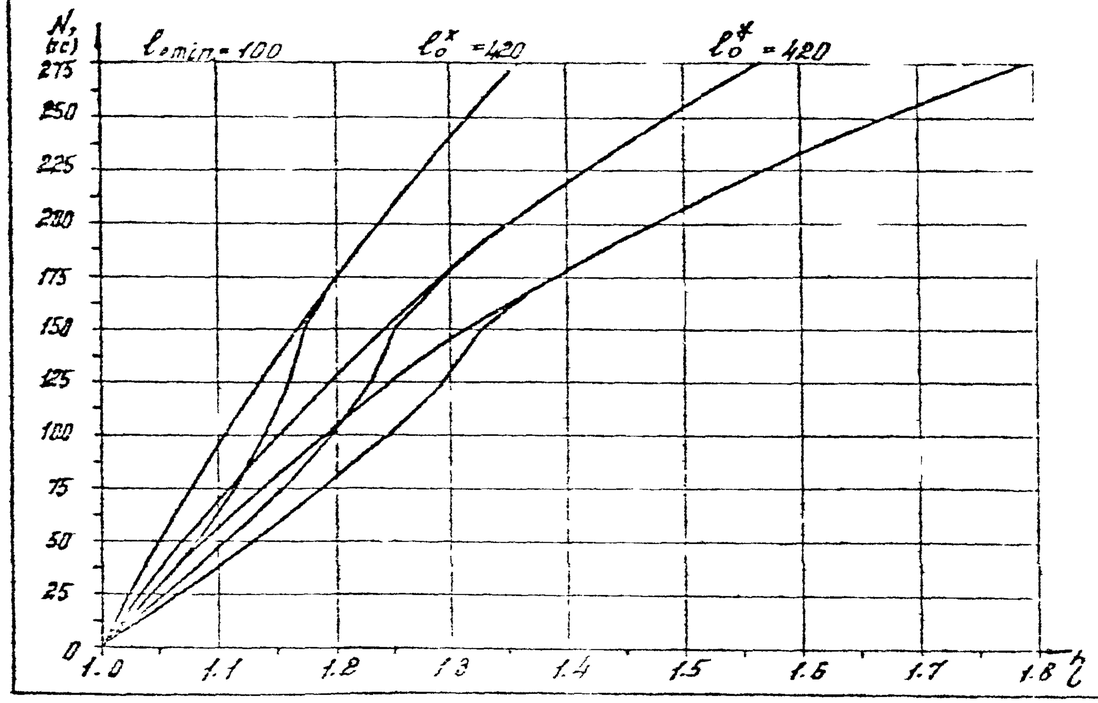
Р-осс бетона В22,5 (Rв=145,7 кгс/см² при учете γв2=1,10)

1.020-1/87. 0-6 - ЗПЗ

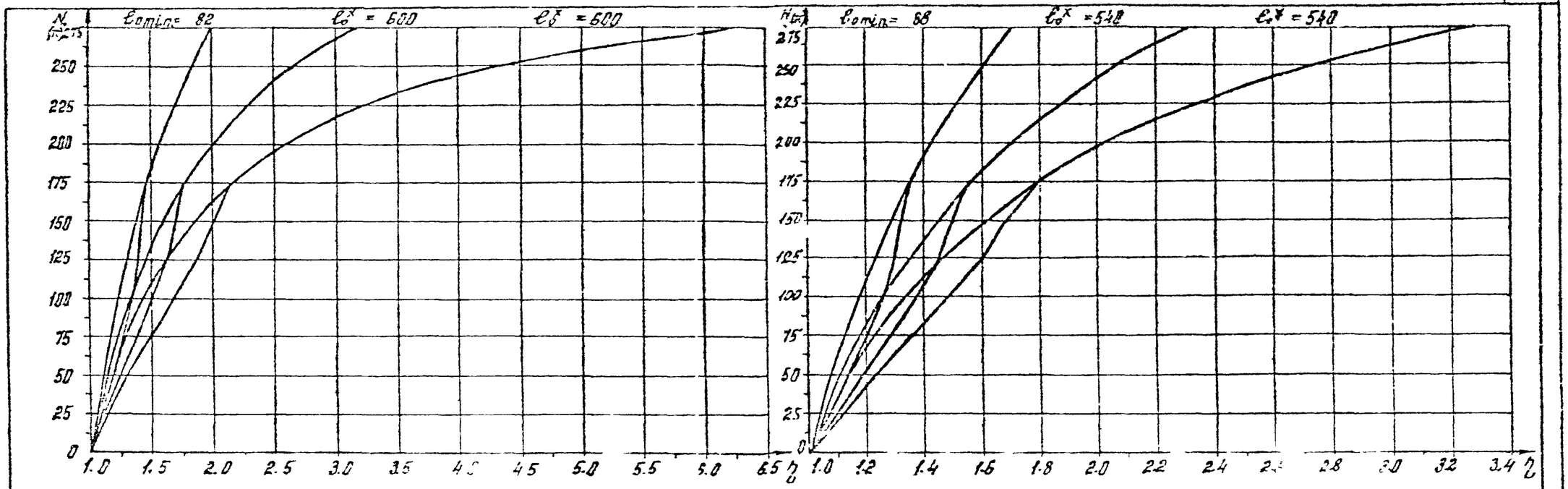
Лист 12

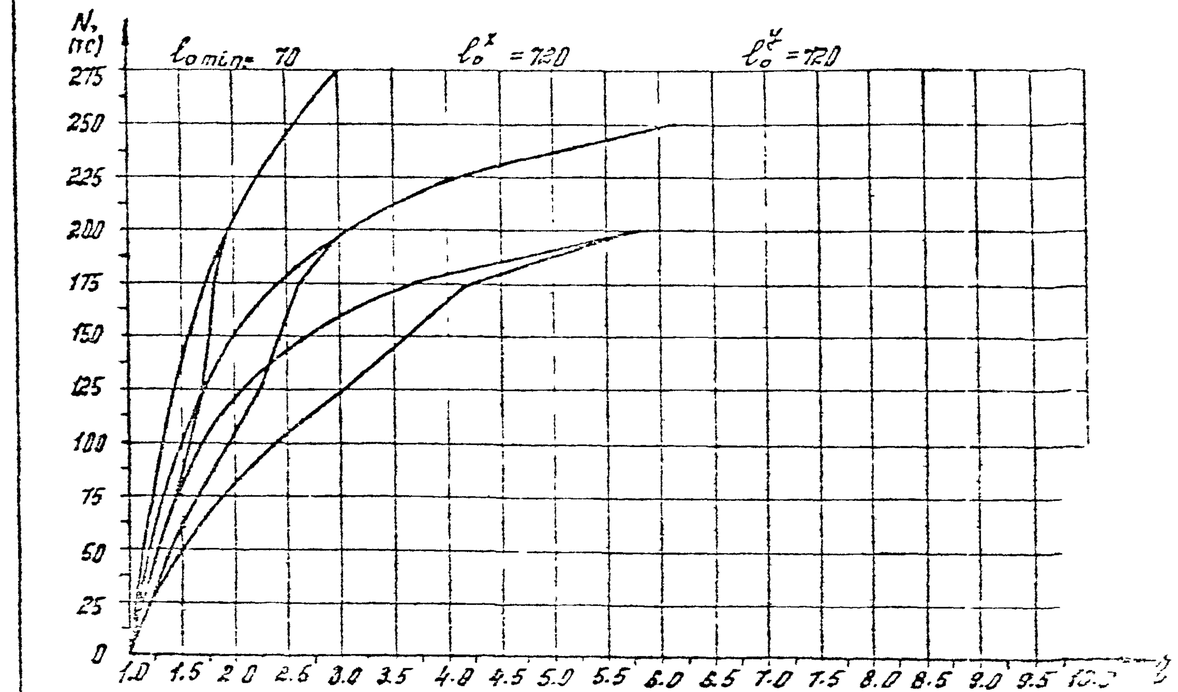

N, (кг)
l_{0min} = 106
l_0^x = 360
l_0^y = 360
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25
0
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
1.45
1.50
l


N, (кг)
l_{0min} = 94
l_0^x = 480
l_0^y = 480
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25
0
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
2.0
2.1
2.2
2.3
l


N, (кг)
l_{0min} = 100
l_0^x = 420
l_0^y = 420
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25
0
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
l

Вх. 32829 л. 19

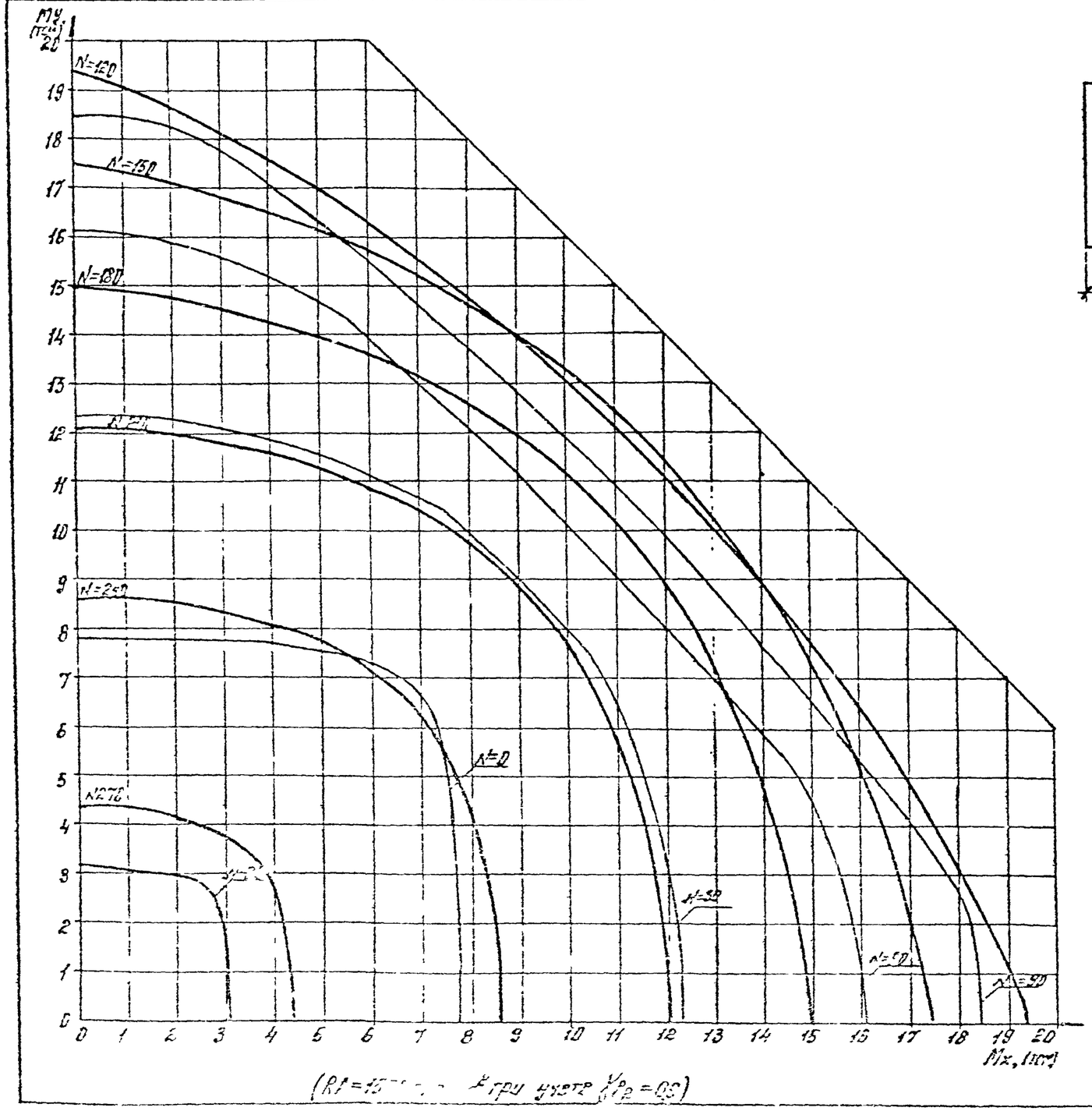


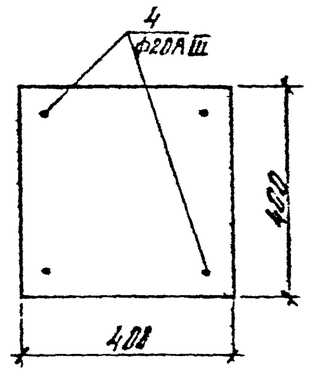


Вх. 32823 л.20

1.020-1/87 0-6 – ЗПЗ

Лист 14

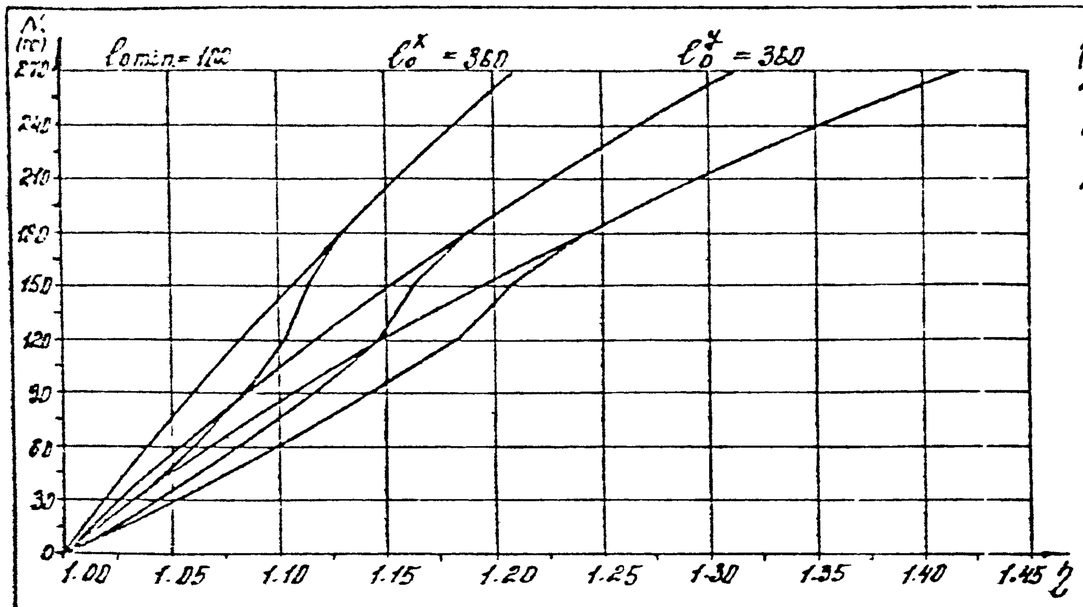


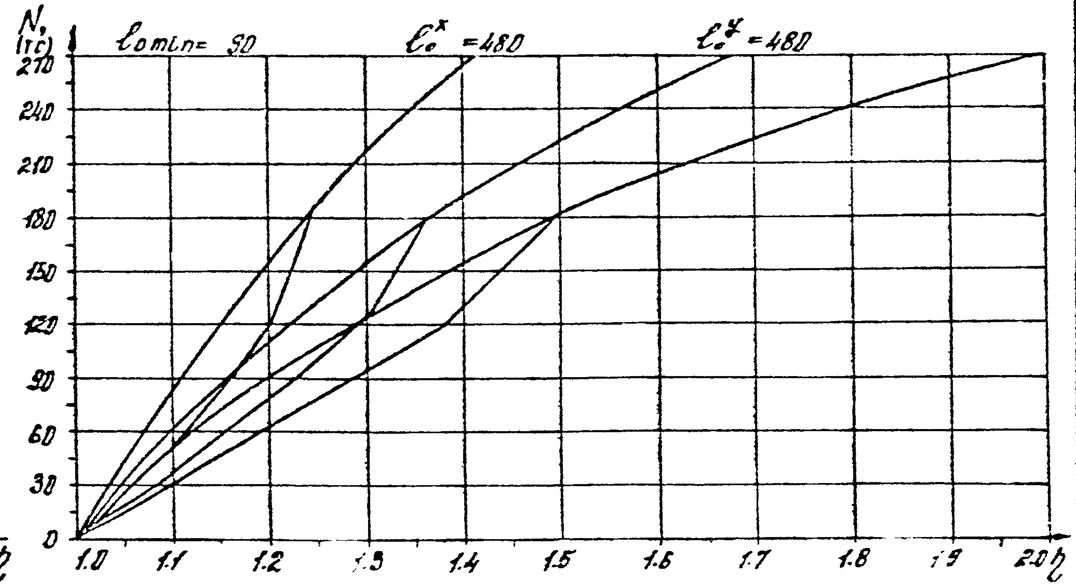


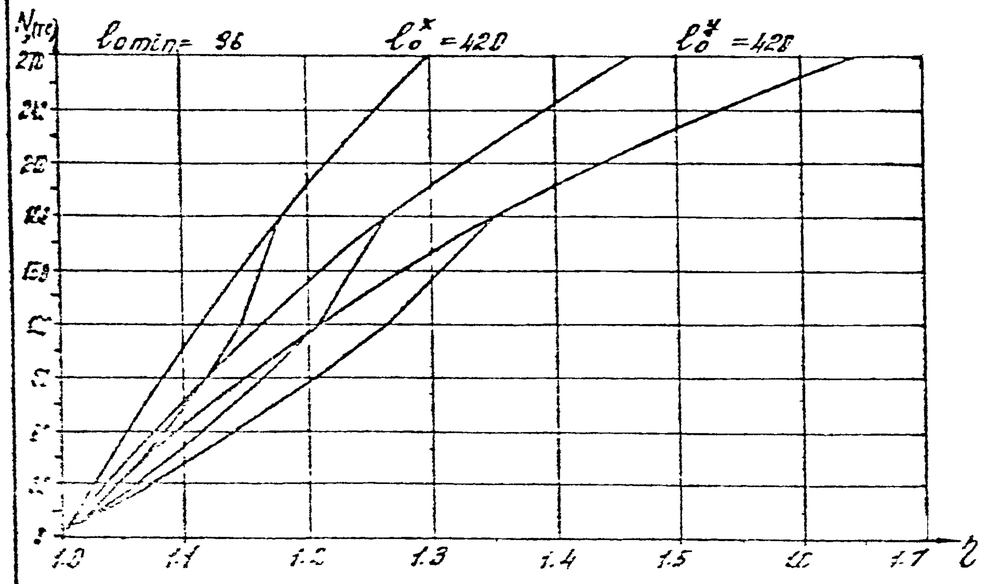
(Rf=15 ... при учете γ_{P2}=0,9)

Вх. 32829 л. 21

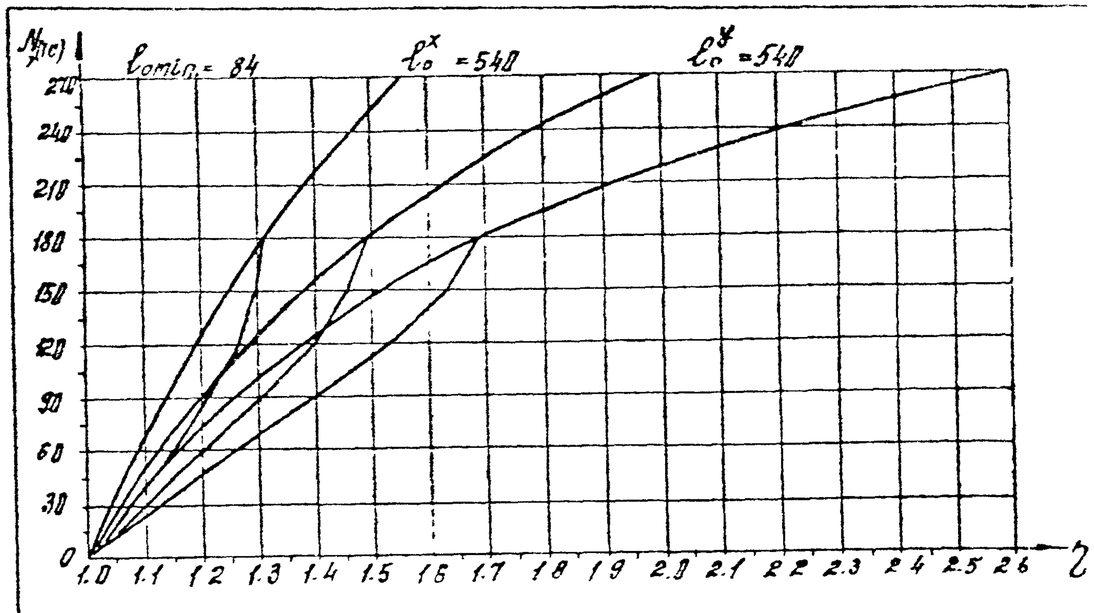
1.020-1/87. 0-6 - ЗПЗ

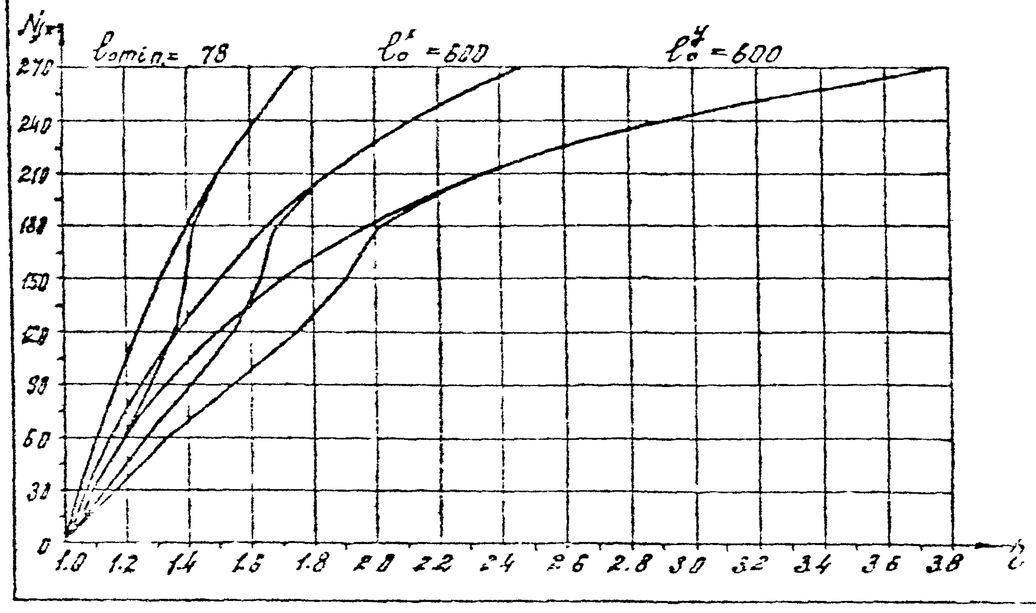

N, (тс)
l_{0min}= 120
l_0^x = 360
l_0^y = 360
240
210
180
150
120
90
60
30
0
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
1.45
η


N, (тс)
l_{0min}= 90
l_0^x =480
l_0^y =480
240
210
180
150
120
90
60
30
0
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
2.0
η


N, (тс)
l_{0min}= 96
l_0^x =420
l_0^y =420
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
η

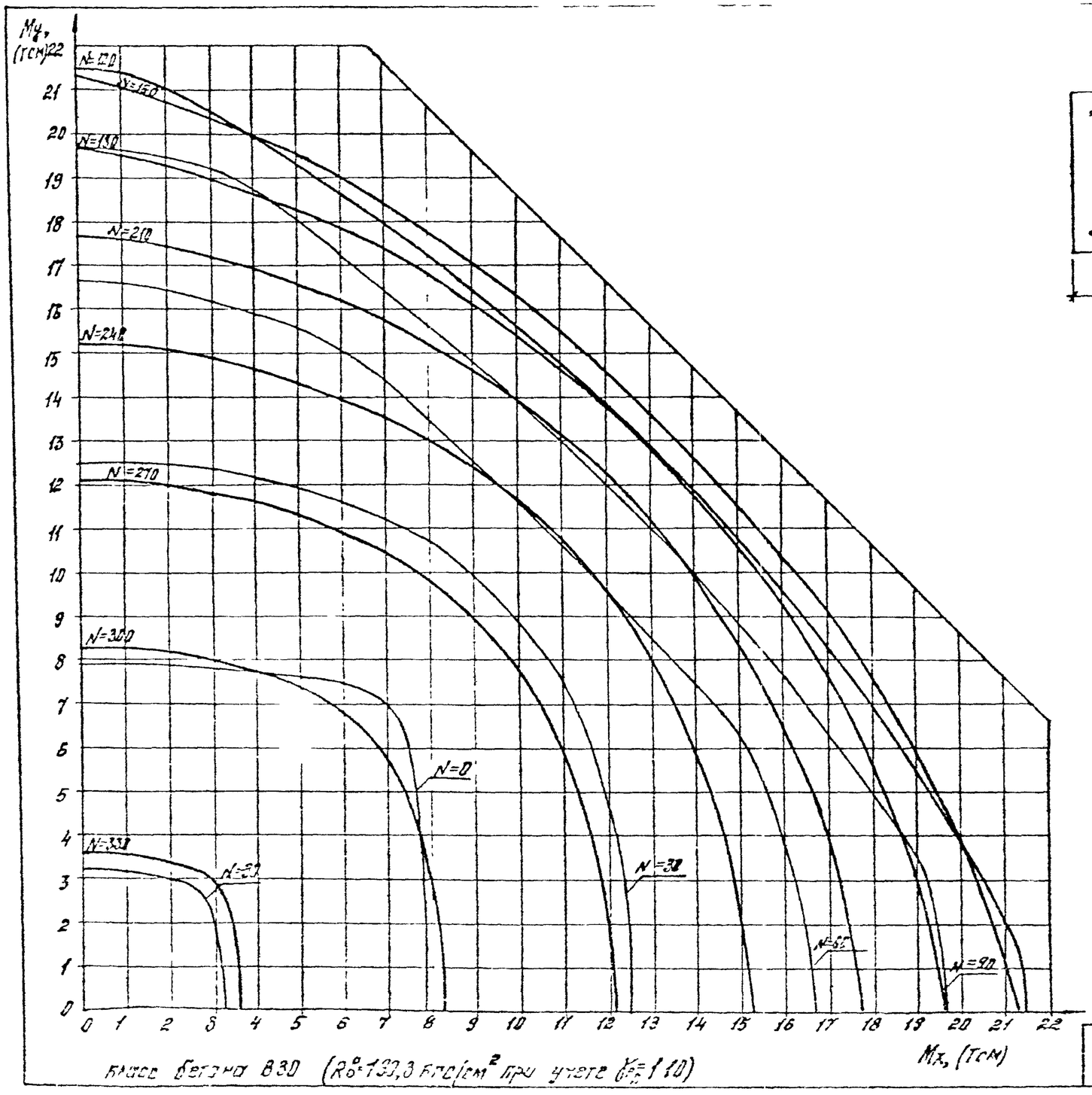
Вх. 32829 л. 22

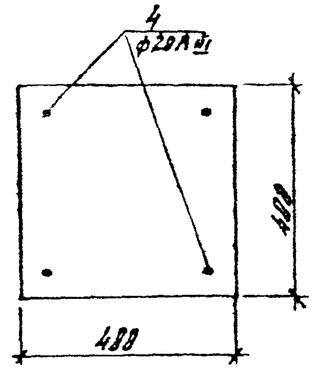




Вх. 32829 л. 23

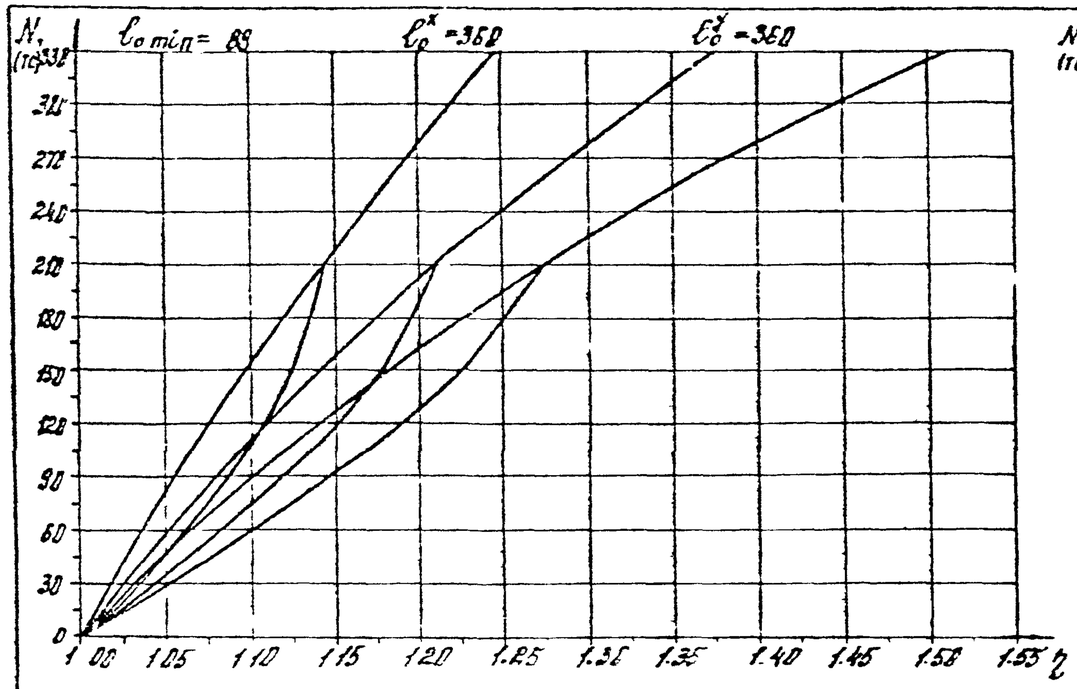
1.020 – 1/87. 0-5 – 3П3

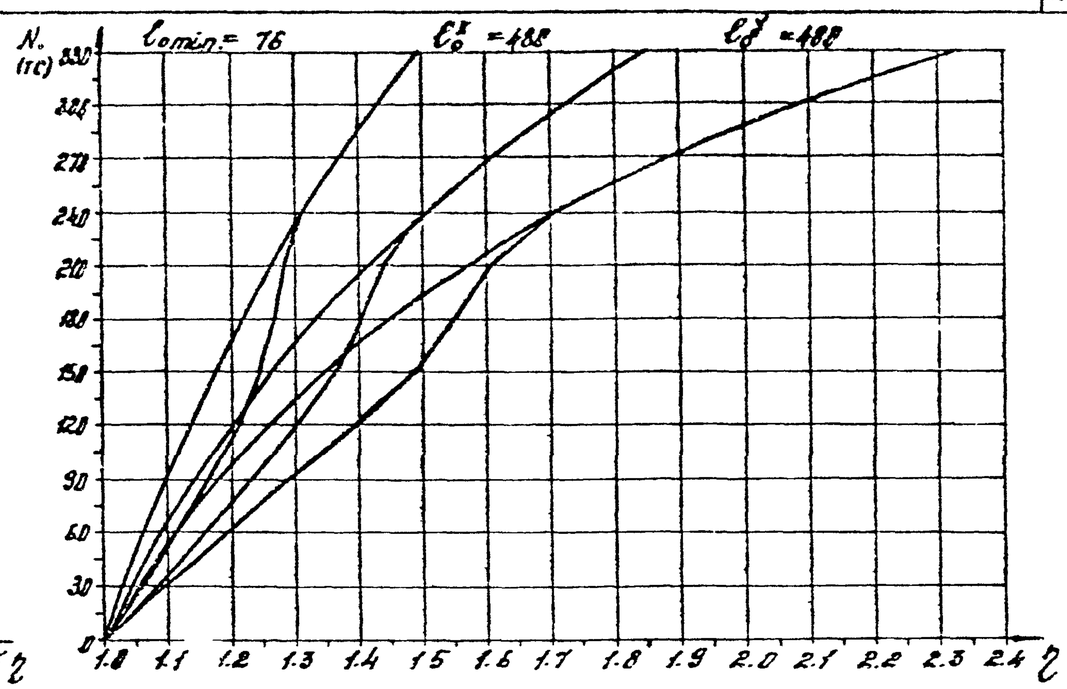


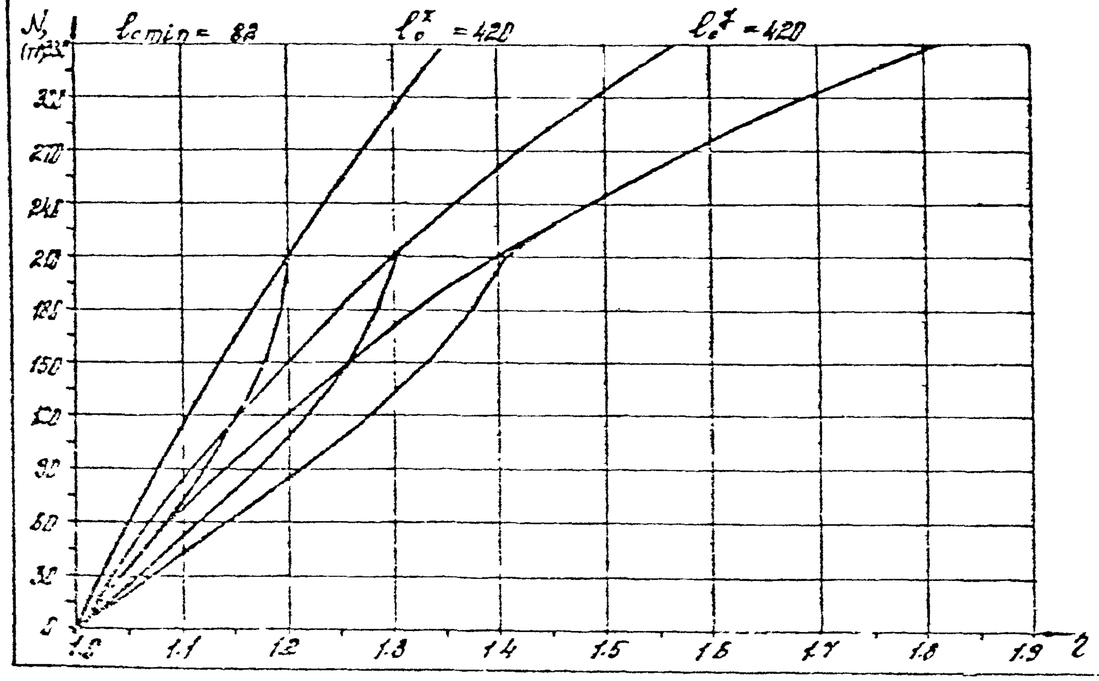


Класс бетона В30 (R_b^o=133,3 кгс/см² при учете γ_{b2}=1,10)

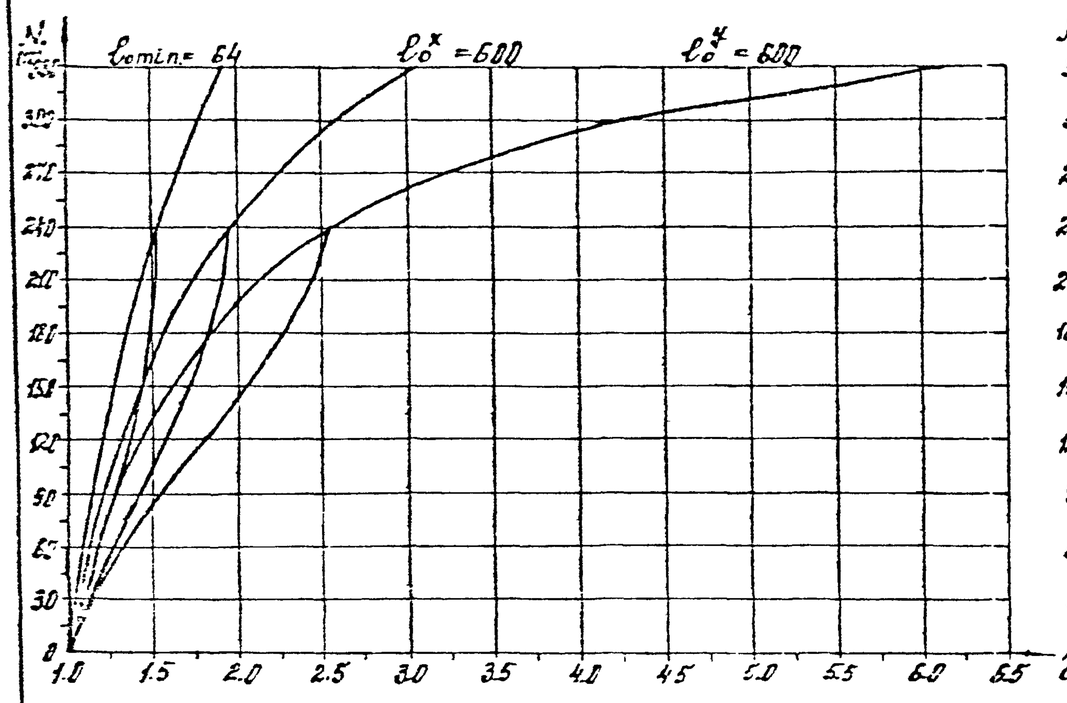
Вх. 32829 л. 24

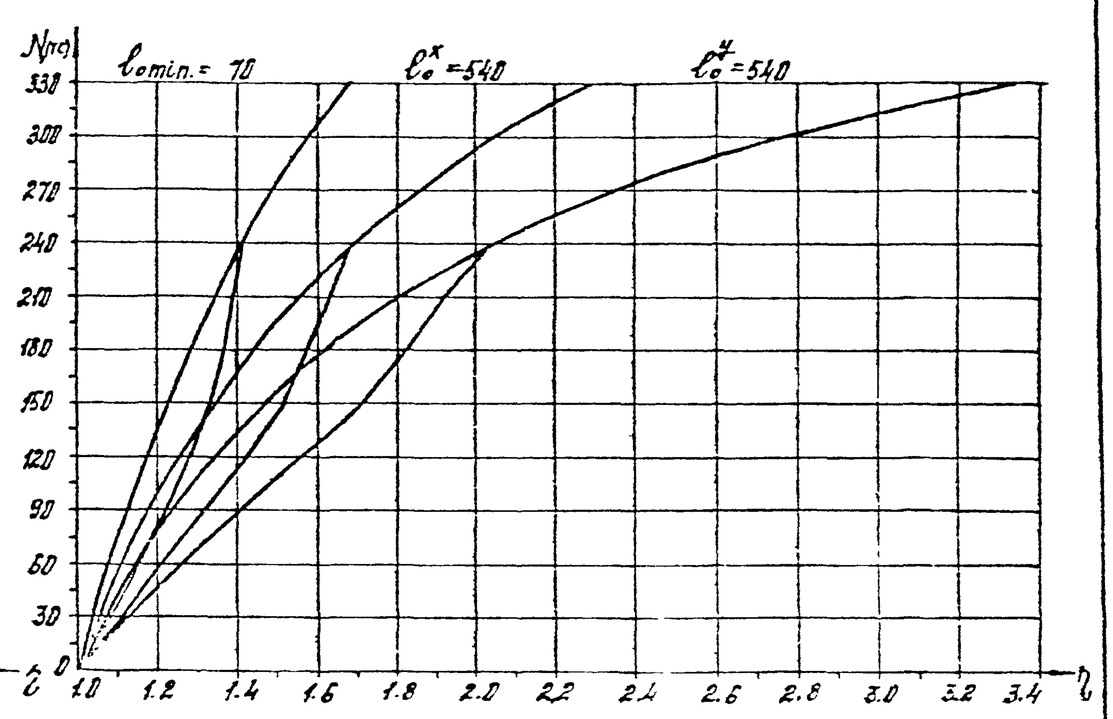

N, (тс)
$l_{0\,min}$= 88
l_0^x =360
l_0^y =360
330
300
270
240
210
180
150
120
90
60
30
0
1.00 1.05 1.10 1.15 1.20 1.25 1.30 1.35 1.40 1.45 1.50 1.55
l


N, (тс)
$l_{0\,min}$= 76
l_0^x =488
l_0^y =488
330
300
270
240
210
180
150
120
90
60
30
0
1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 2.0 2.1 2.2 2.3 2.4
l


N, (тс)
$l_{0\,min}$= 82
l_0^x =420
l_0^y =420
330
300
270
240
210
180
150
120
90
60
30
0
1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9
l

Вх. 32829 л. 25

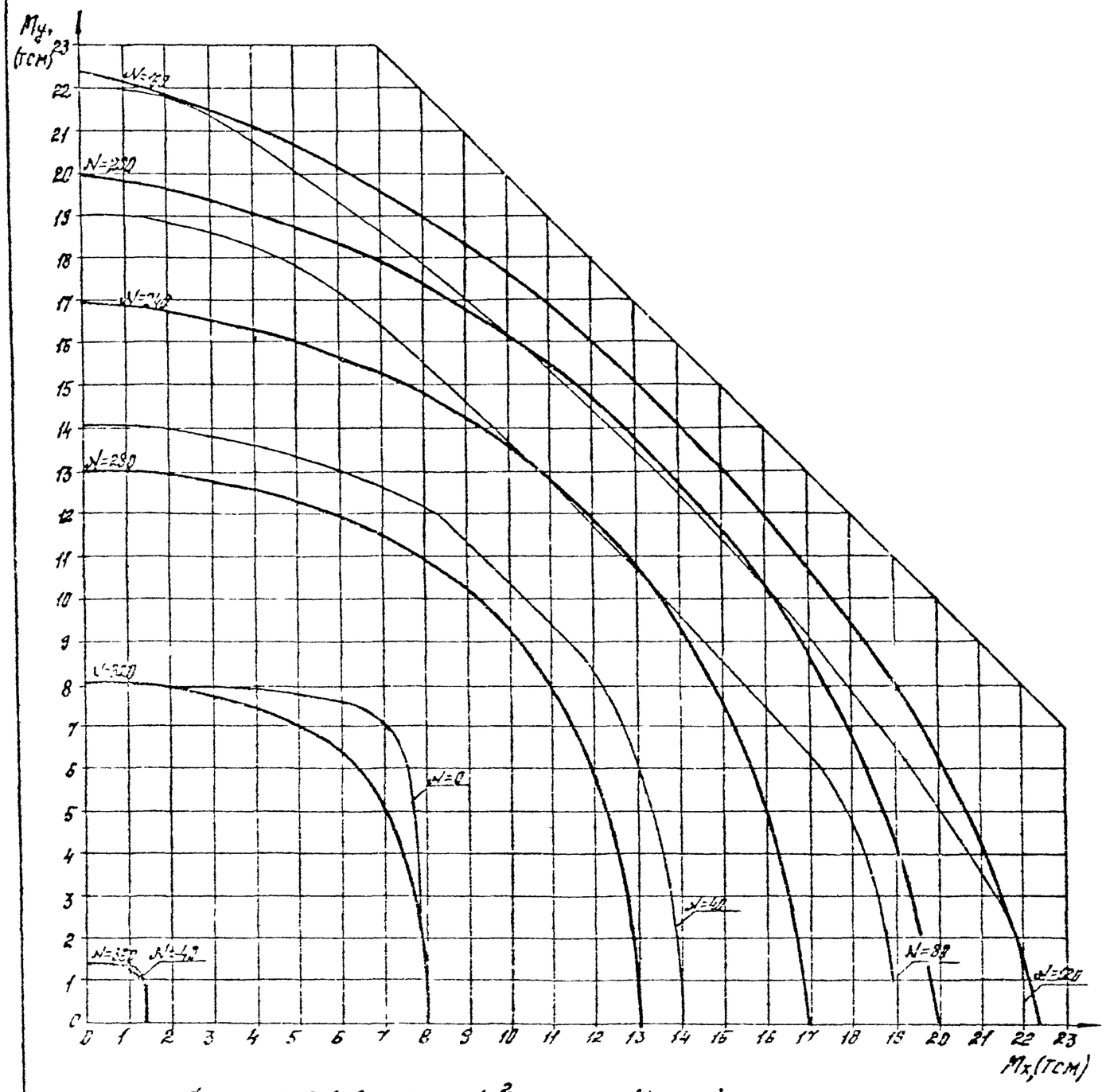


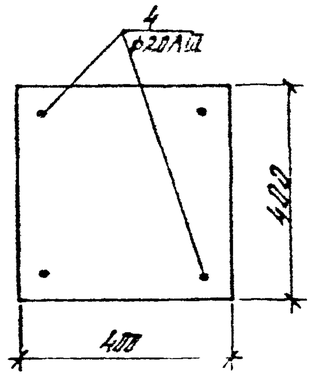


Вх. 32829 л.26

1020 – 1/87. 0-6 – 3.1.5

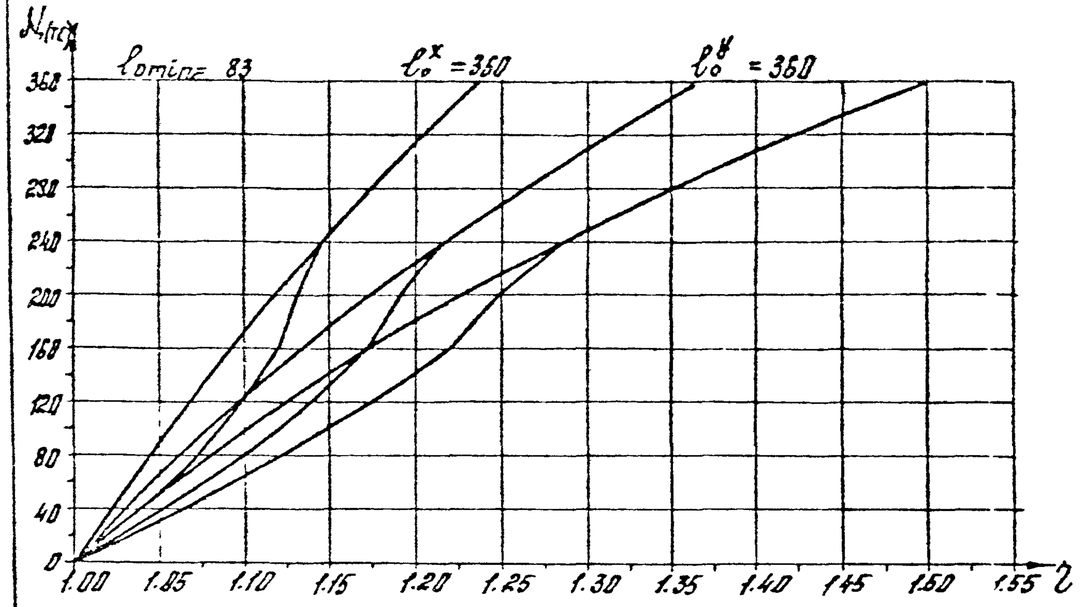
Лист 20

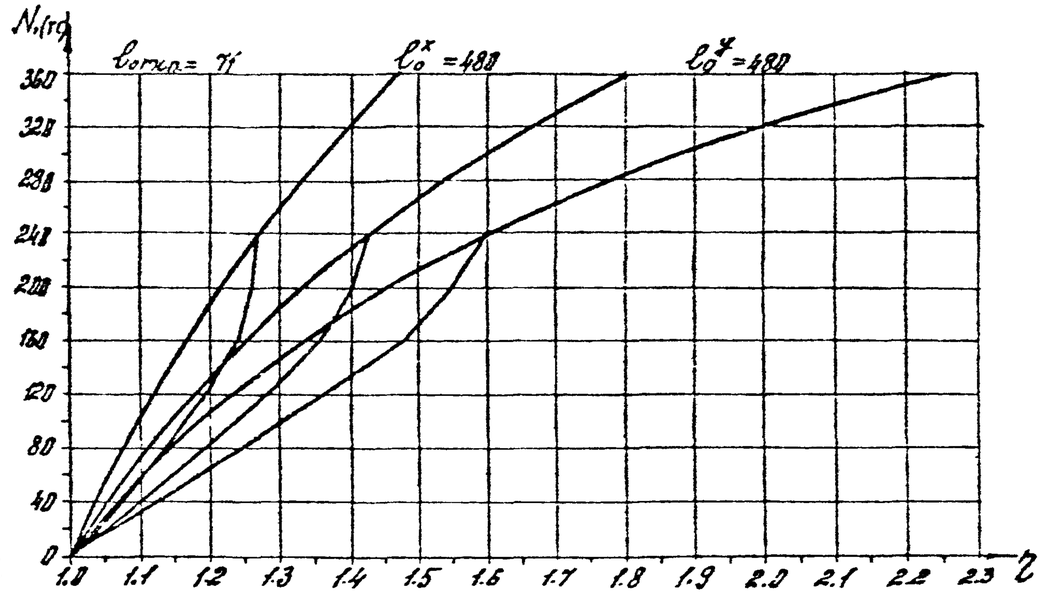


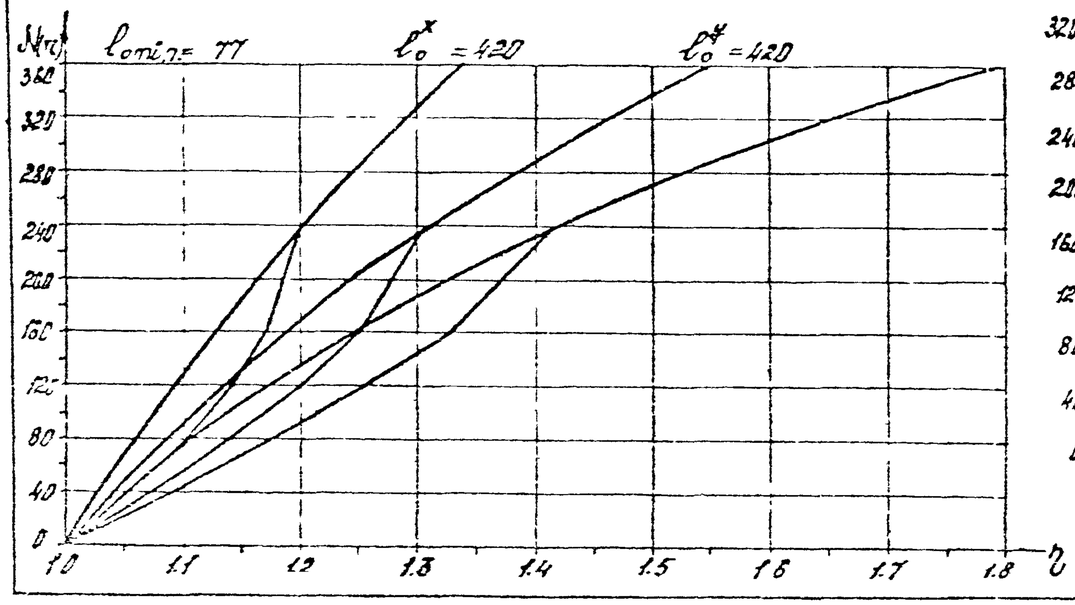


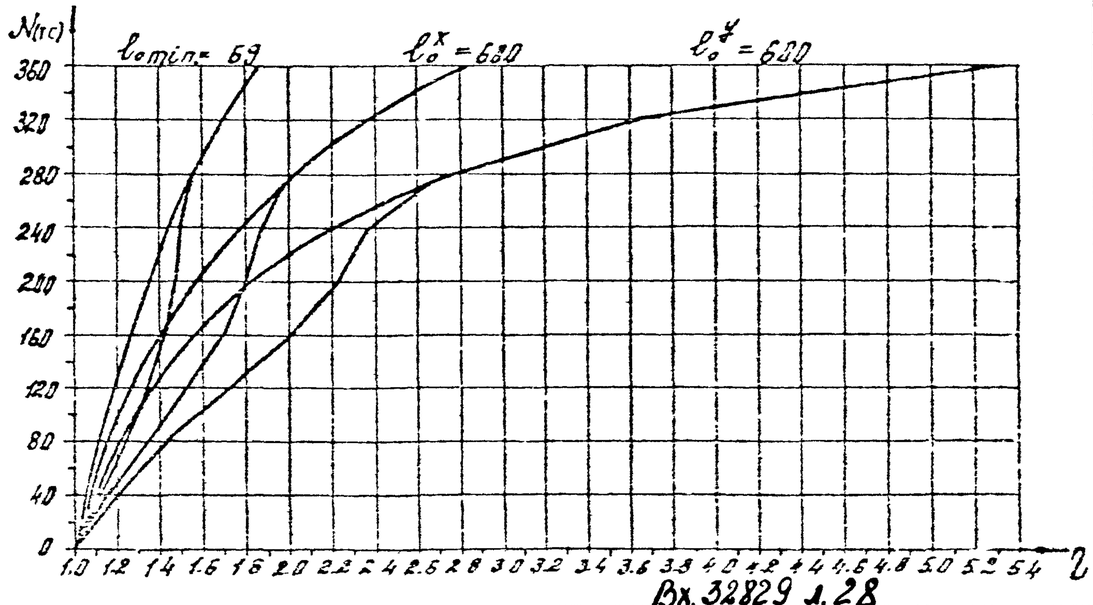
Вх. 32823 1.27

Класс бетона В40 (R_b=20,6 кгс/см²) при учете γ_{b2} = 0,9

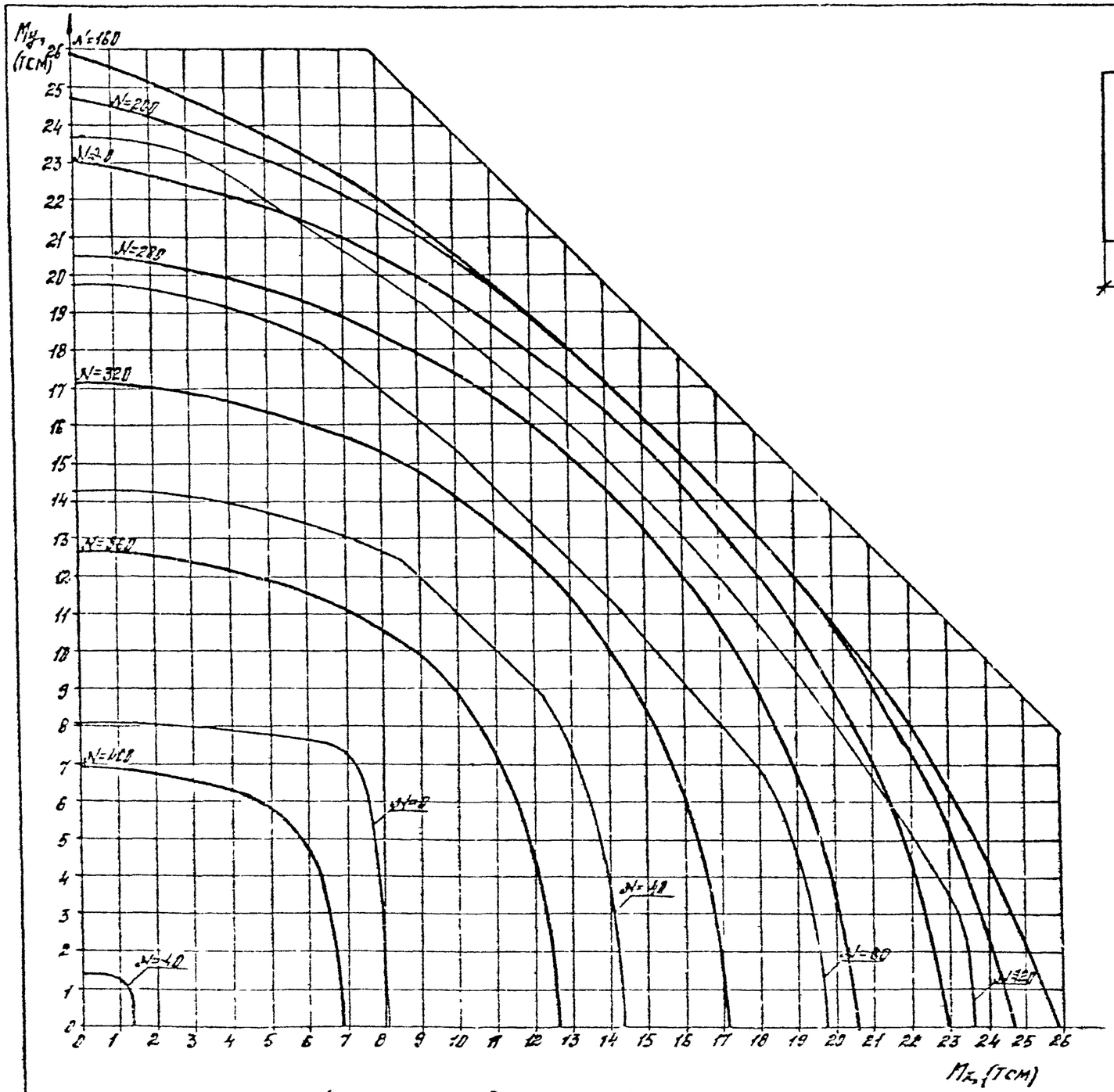

N,(тс)
l_omin= 83
l_o^x = 350
l_o^y = 360
360
320
280
240
200
160
120
80
40
0
1.00 1.05 1.10 1.15 1.20 1.25 1.30 1.35 1.40 1.45 1.50 1.55
η

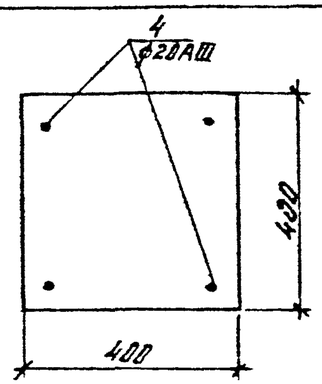

N,(тс)
l_omin= 71
l_o^x = 480
l_o^y = 480
360
320
280
240
200
160
120
80
40
0
1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 2.0 2.1 2.2 2.3
η


N(тс)
l_omin= 77
l_o^x = 420
l_o^y = 420
360
320
280
240
200
160
120
80
40
0
1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8
η


N(тс)
l_omin= 69
l_o^x = 600
l_o^y = 600
360
320
280
240
200
160
120
80
40
0
1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0 3.2 3.4 3.6 3.8 4.0 4.2 4.4 4.6 4.8 5.0 5.2 5.4
η

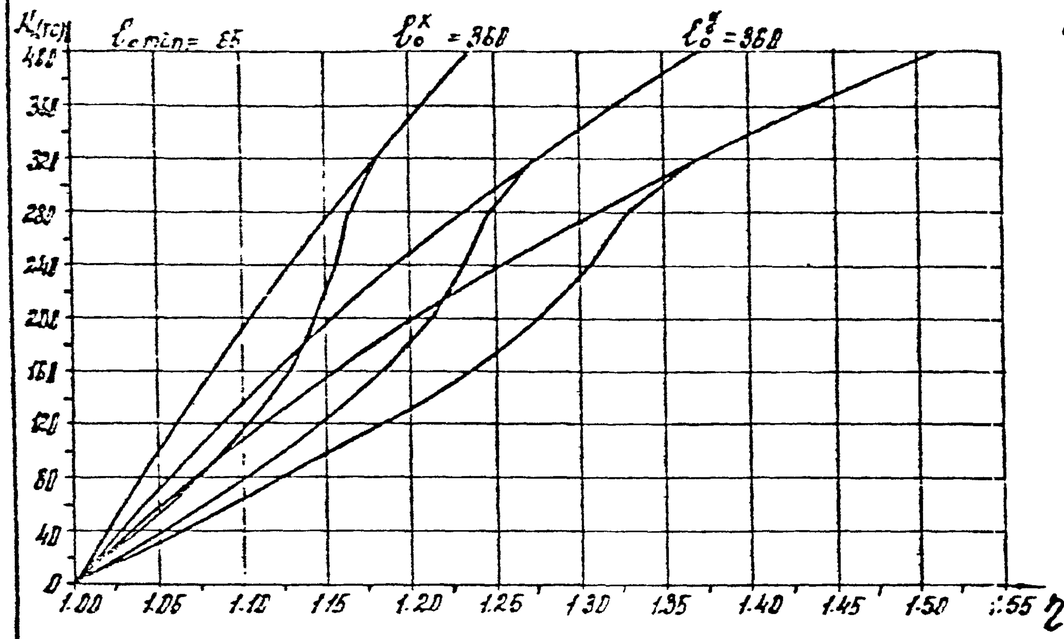
Вх. 32829 1.28

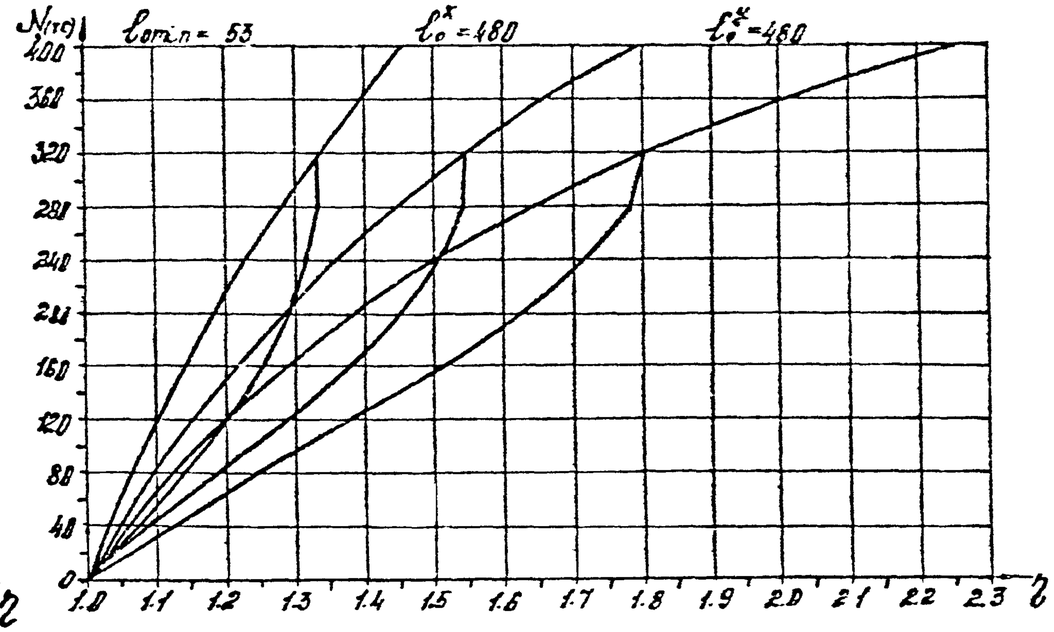


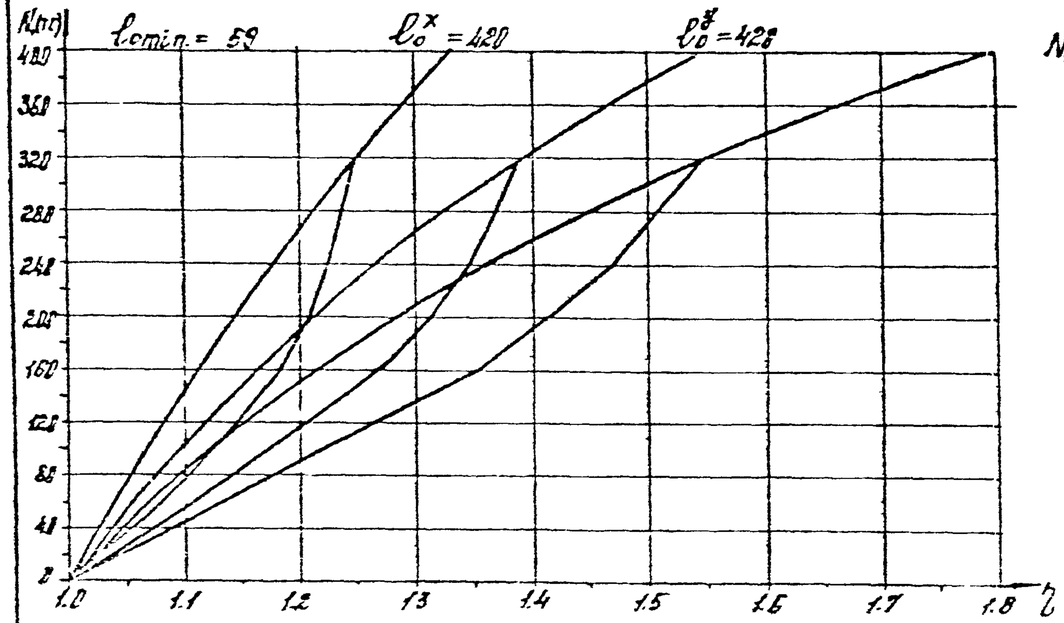


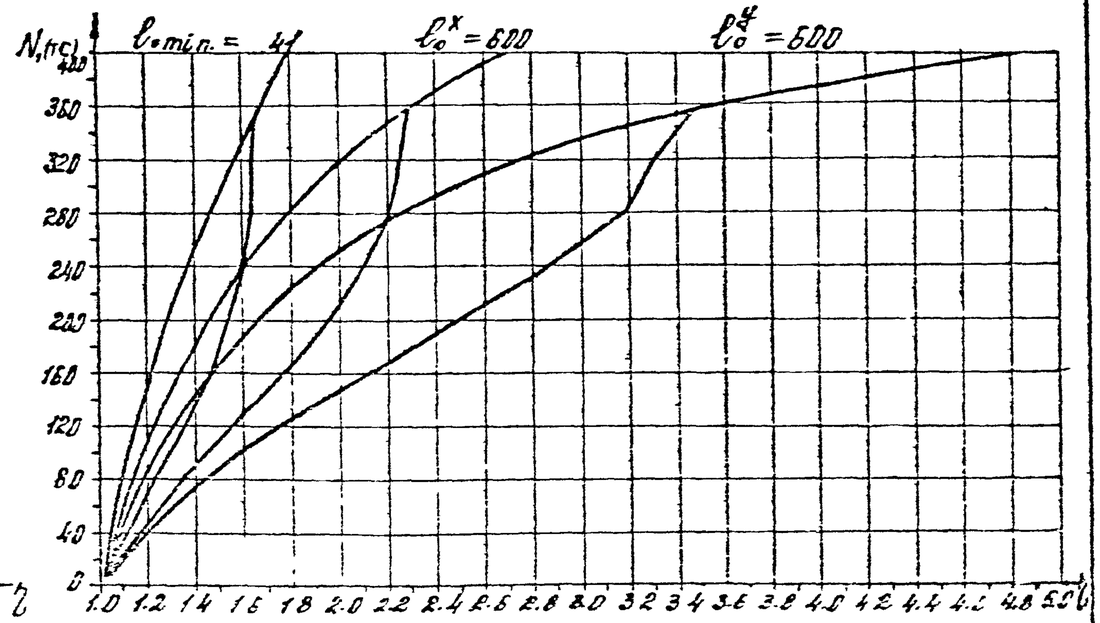
Класс бетона В40 (Rв=24,4кгс/см² при учете γb2=1.15)

Вх. 32829 л.29

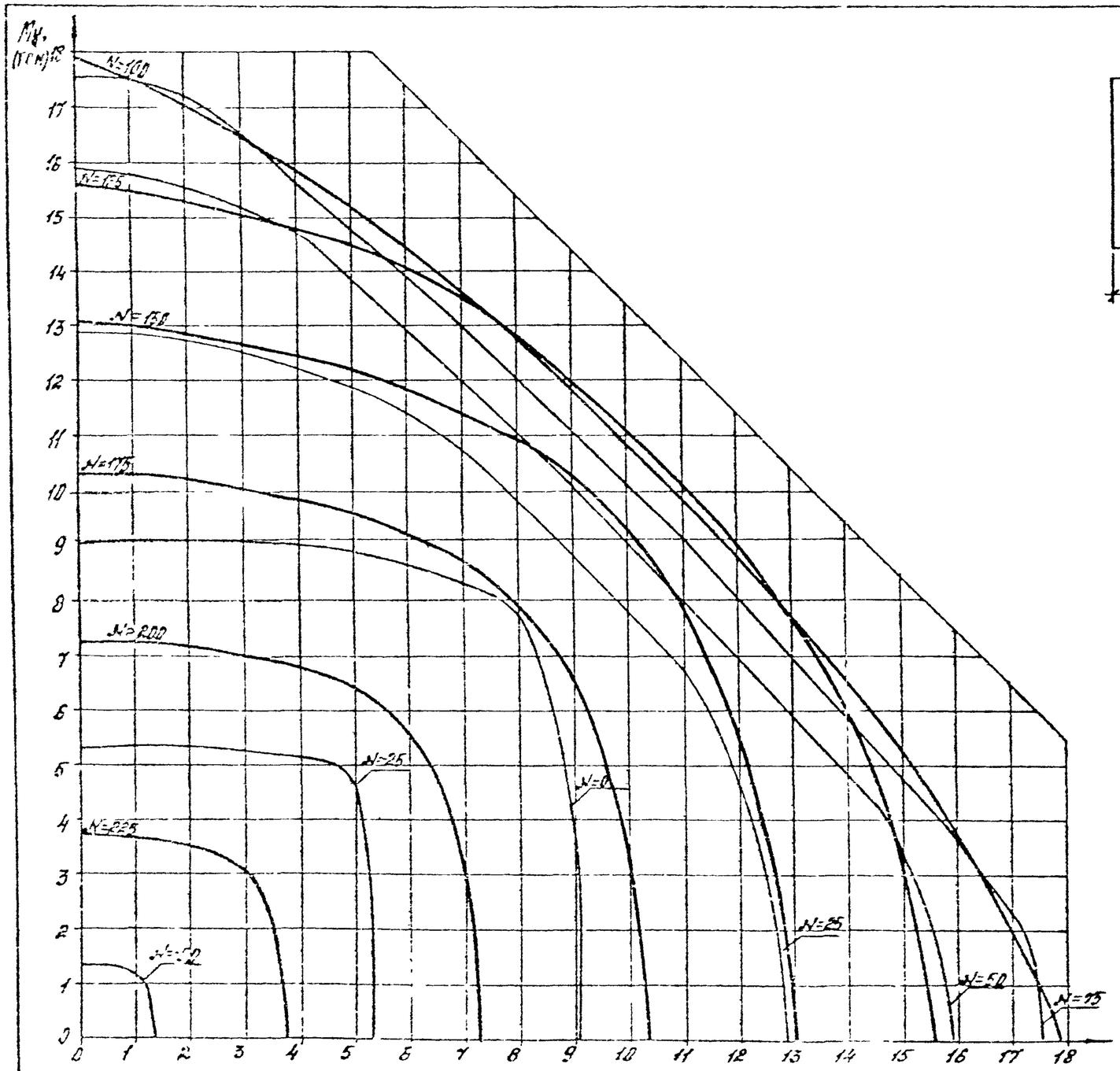

N,(тс)
ℓ_{0min}= 65
ℓ_0^x = 360
ℓ_0^y = 360
480
360
320
280
240
200
160
120
80
40
0
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
1.45
1.50
1.55
η

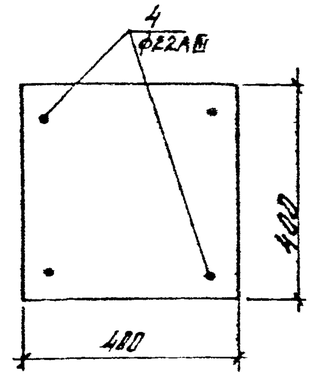

N,(тс)
ℓ_{0min}= 53
ℓ_0^x = 480
ℓ_0^y = 480
400
360
320
280
240
200
160
120
80
40
0
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
2.0
2.1
2.2
2.3
b


N,(тс)
ℓ_{0min}= 59
ℓ_0^x = 420
ℓ_0^y = 420
400
360
320
280
240
200
160
120
80
40
0
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
b


N,(тс)
ℓ_{0min} = 41
ℓ_0^x = 600
ℓ_0^y = 600
400
360
320
280
240
200
160
120
80
40
0
1.0
1.2
1.4
1.6
1.8
2.0
2.2
2.4
2.6
2.8
3.0
3.2
3.4
3.6
3.8
4.0
4.2
4.4
4.6
4.8
5.0
b

Вх. 32829 1.30

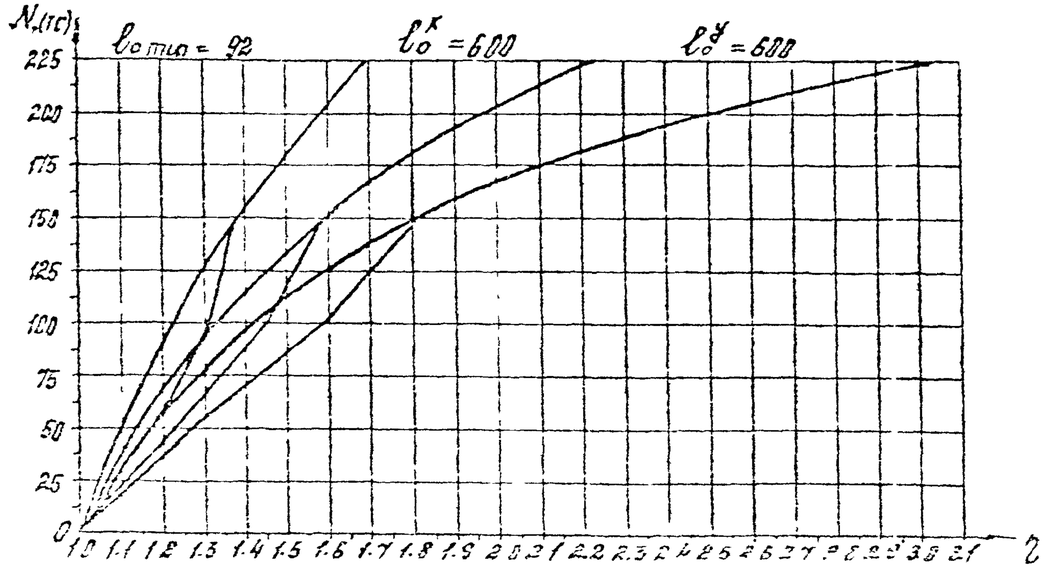




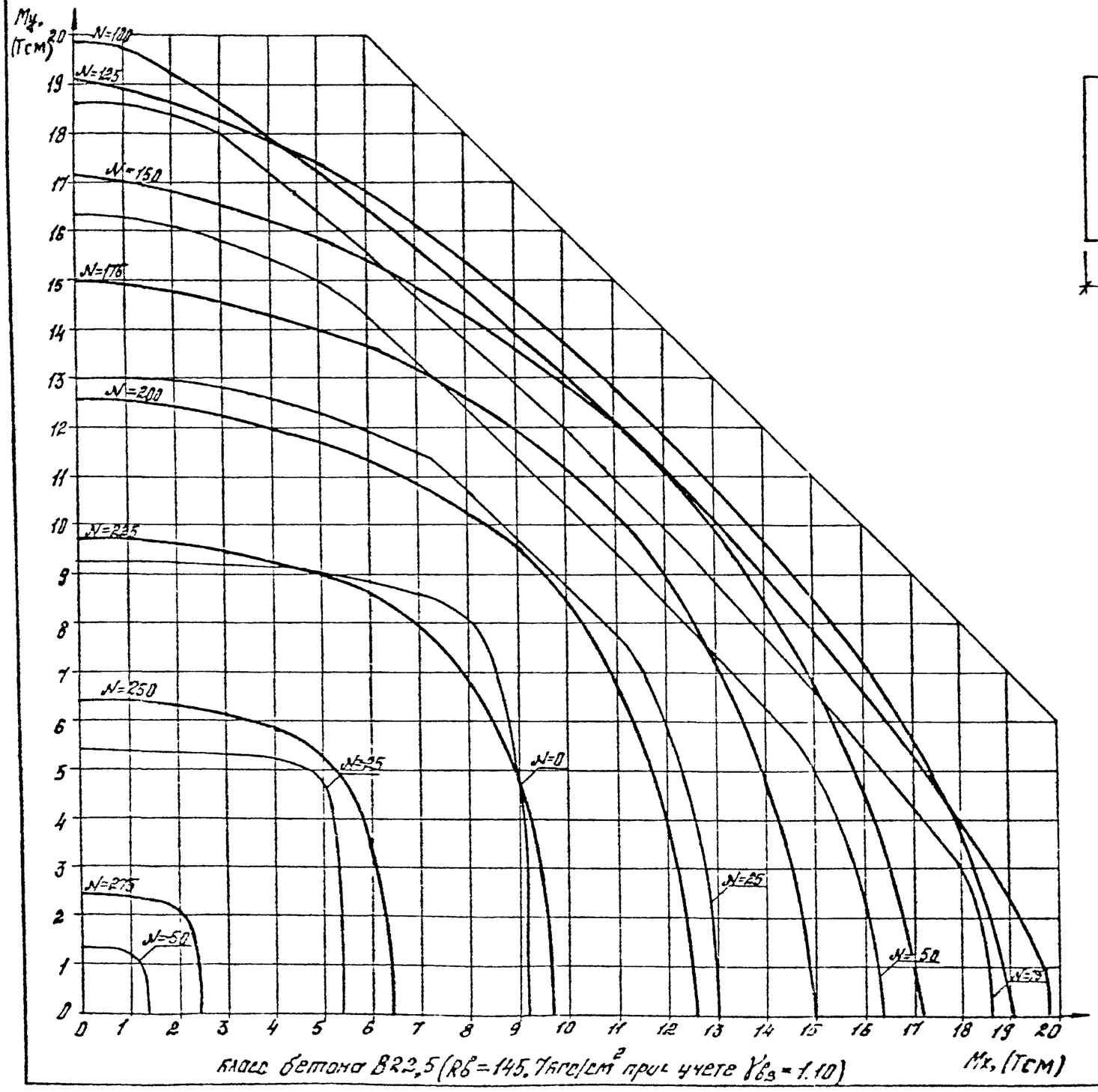
Класс бетона В22,5 ($R_б$=11[illegible] кгс/см² при учете $\gamma_{б2}$=0,9)

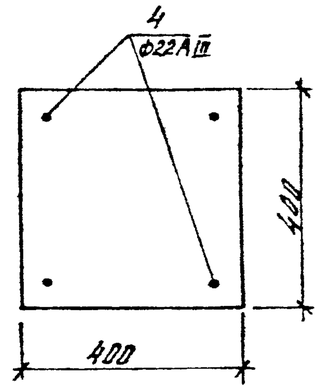
Вх. 32829 л. 31

1.020-1/87. 0-5 - 3.ПЗ


N,(тс)
$l_{o\,тип}$ = 92
$l_o^к$ = 600
$l_o^д$ = 600
225
200
175
150
125
100
75
50
25
0
1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 2 2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 2.9 3 3.1
l

Вх. 32829 л. 32



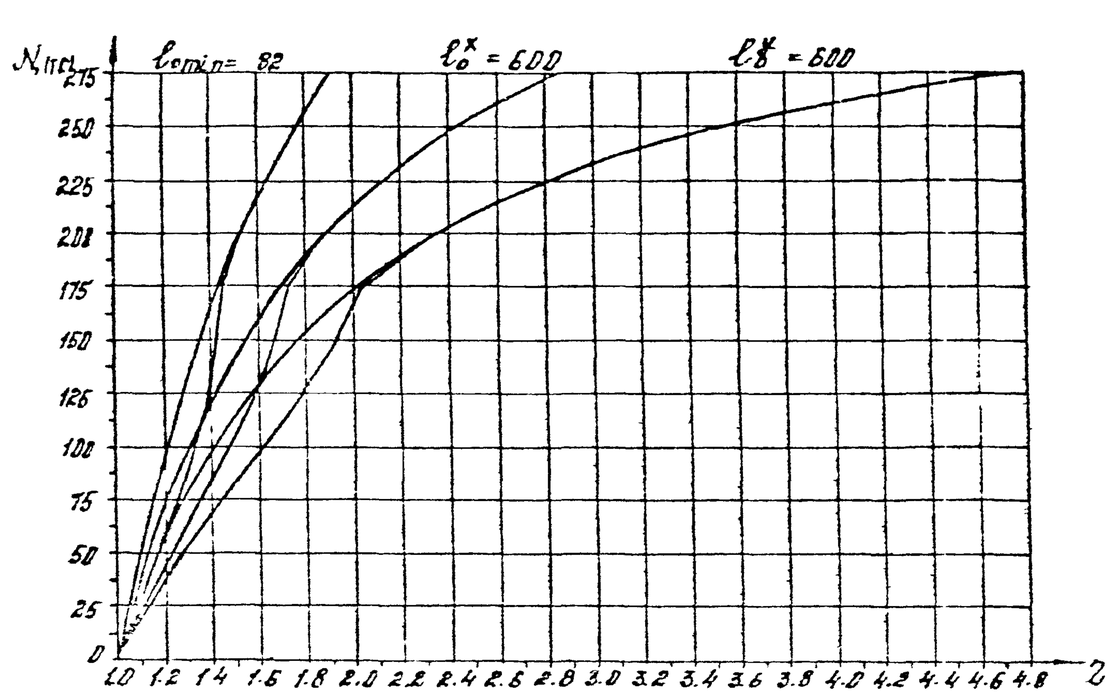


класс бетона В22,5 (R_b = 145,7 кгс/см² при учете γ_{b3} = 1.10)

Вх. 32829 л. 33

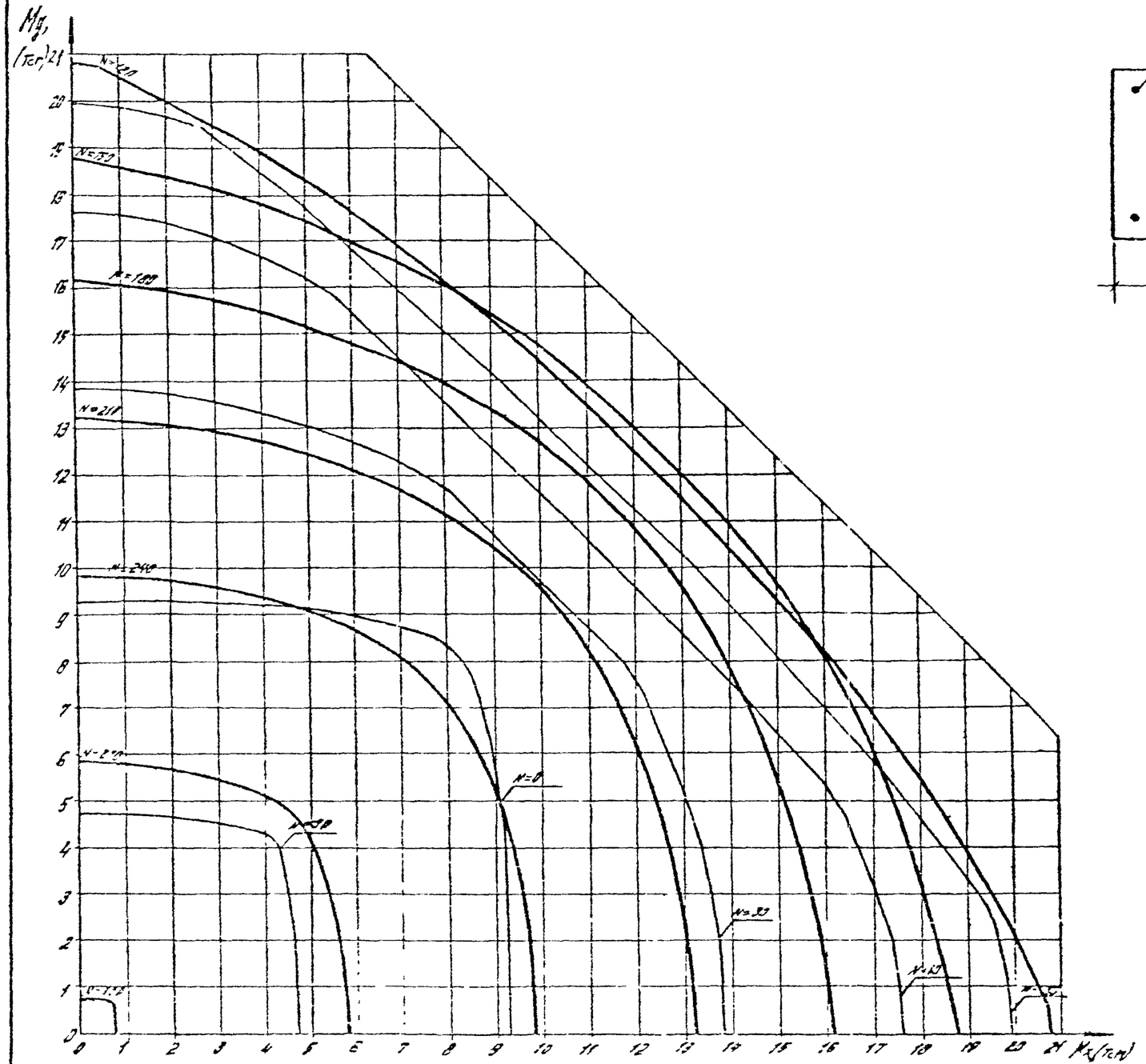
1.020-1/87.0-6 – ЗПЗ

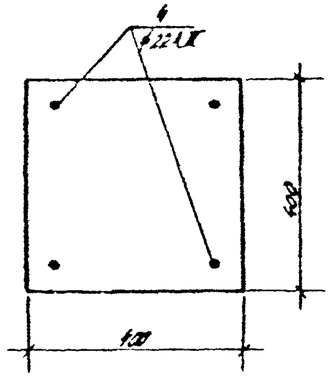
Лист 2.7



$N_{(тс)}$
$l_{o\,min} = 82$
$l_o^x = 600$
$l_o^y = 600$
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25
0
1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0 3.2 3.4 3.6 3.8 4.0 4.2 4.4 4.6 4.8
Z

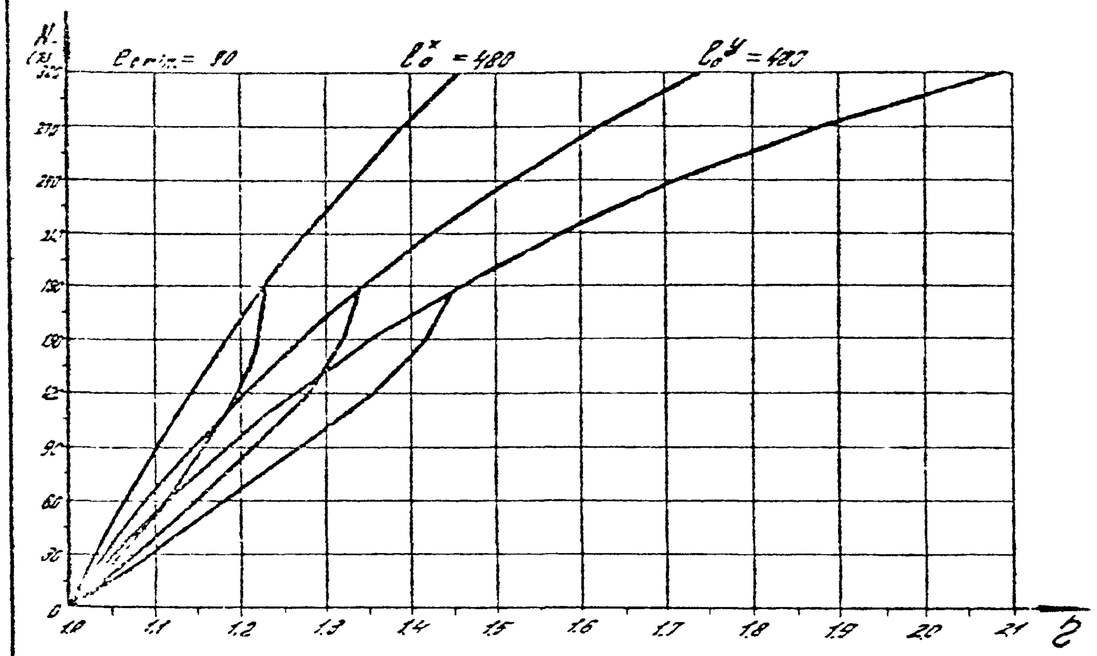
Вх. 32829 л. 34

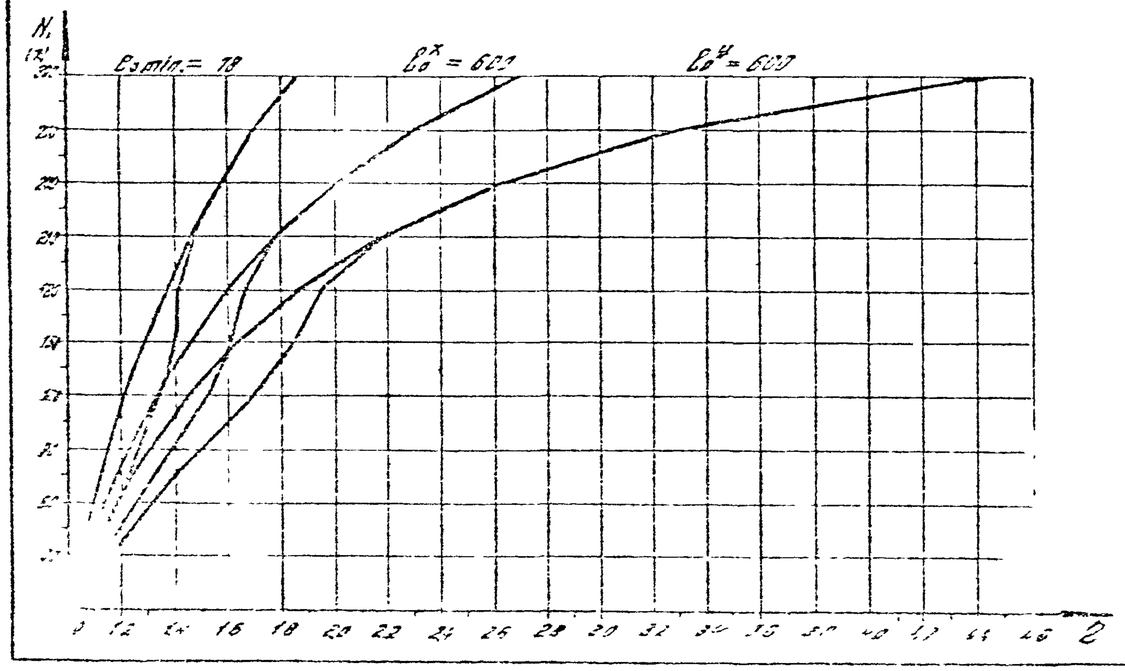




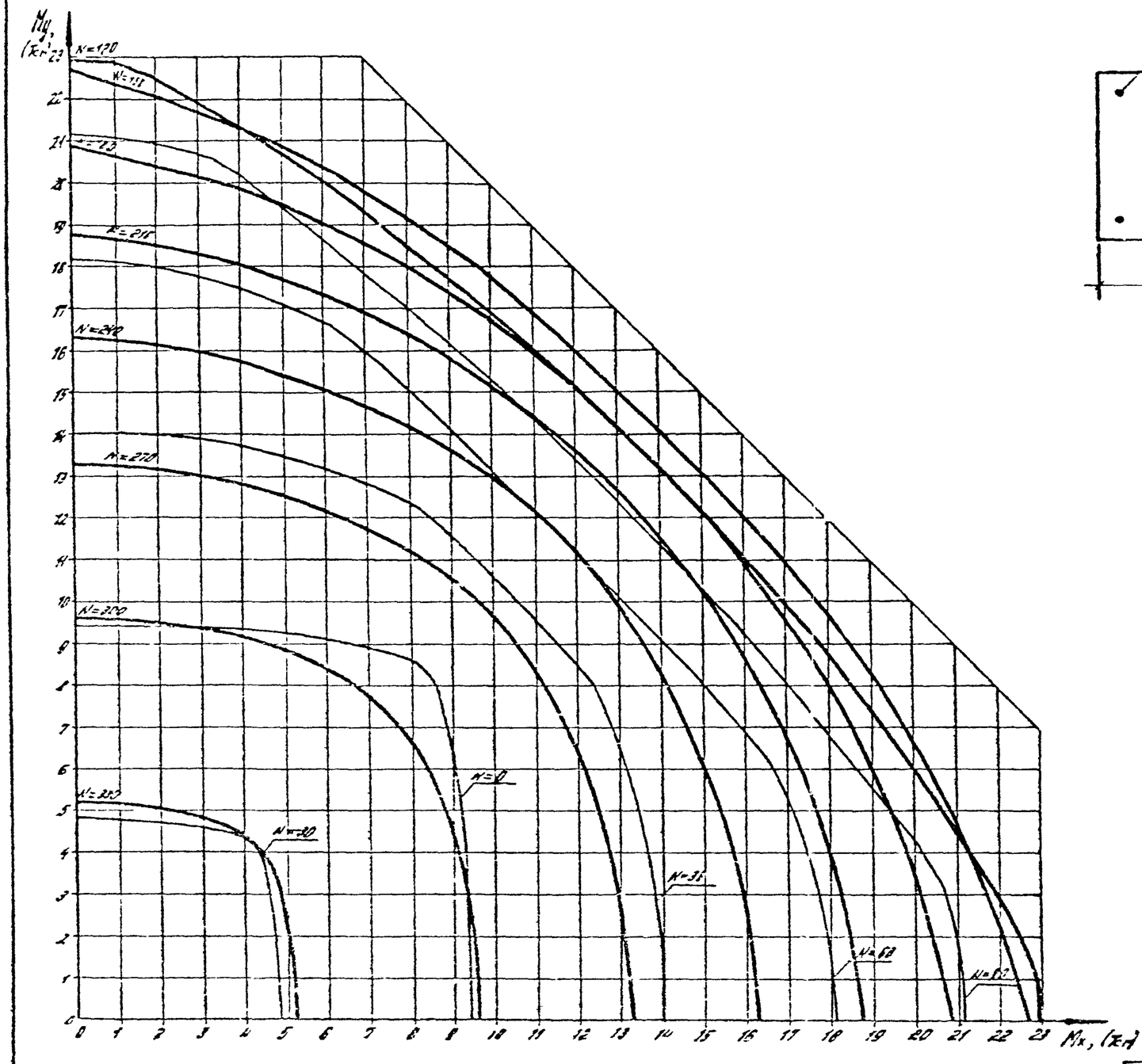
Вх. 32829 л.35

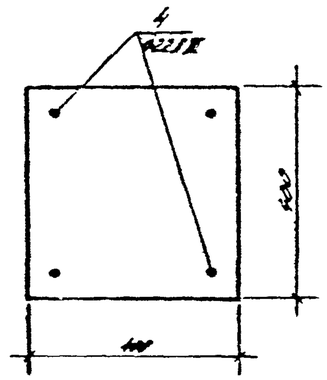
1.020-1/87. 0-6 - 3 ПЗ


N
(%)
$e_{0\,min} = 90$
$e_0^x = 480$
$e_0^y = 480$
0
30
60
90
120
150
180
210
240
270
300
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
2.0
2.1
ρ


N
(%)
$e_{0\,min} = 78$
$e_0^x = 600$
$e_0^y = 600$
0
12
14
16
18
20
22
24
26
28
30
32
34
36
38
40
42
44
46
ρ

Вх. 32829 л. 36





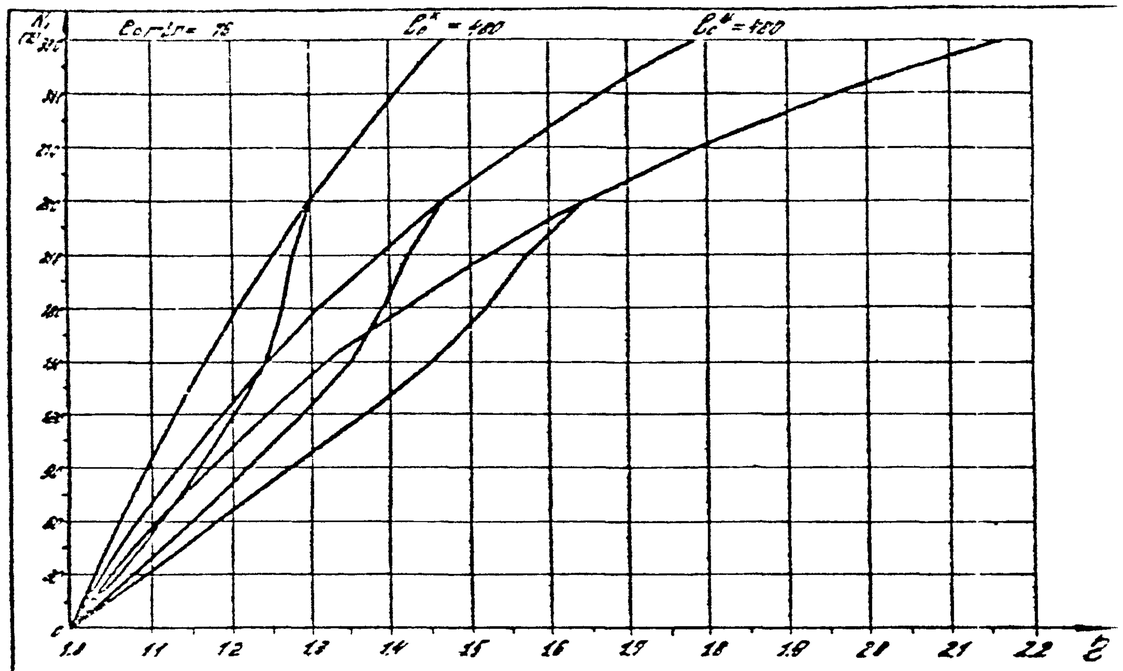
Класс бетона В30 ($R_в$ = 170,3 кгс/см² при движении $\gamma_{в2}$ = 1,10)

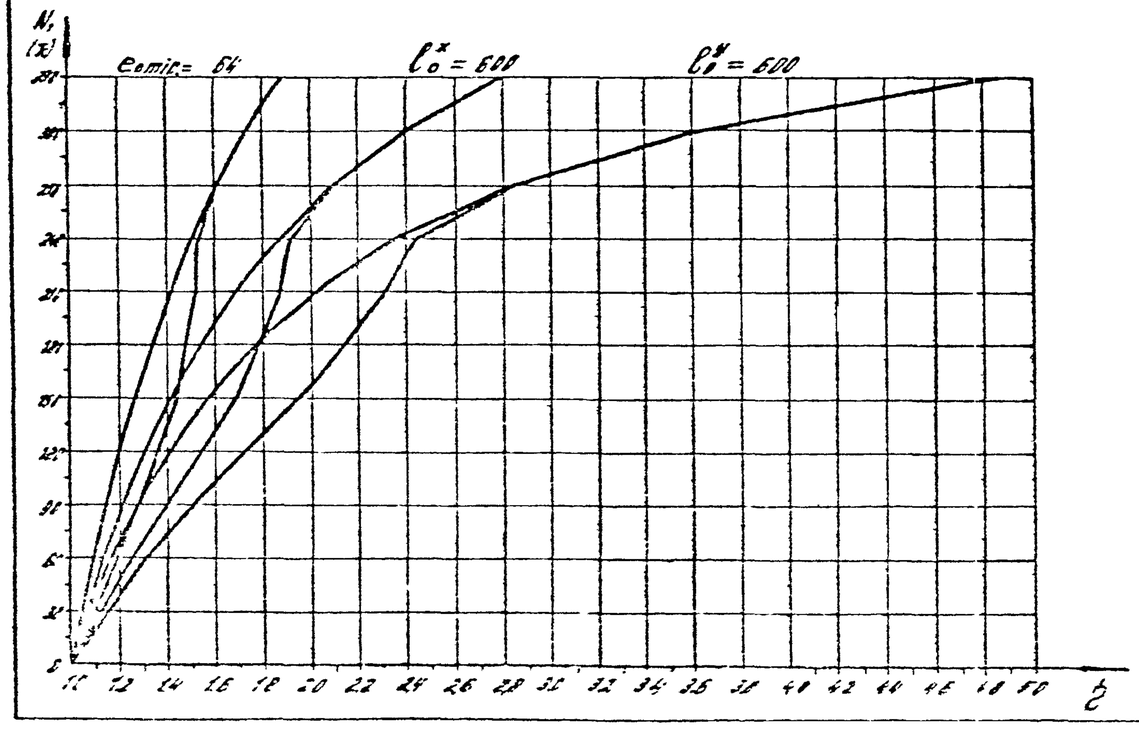
Вх. 32829 л. 37

1.020-1/87 0-6-3 ПЗ

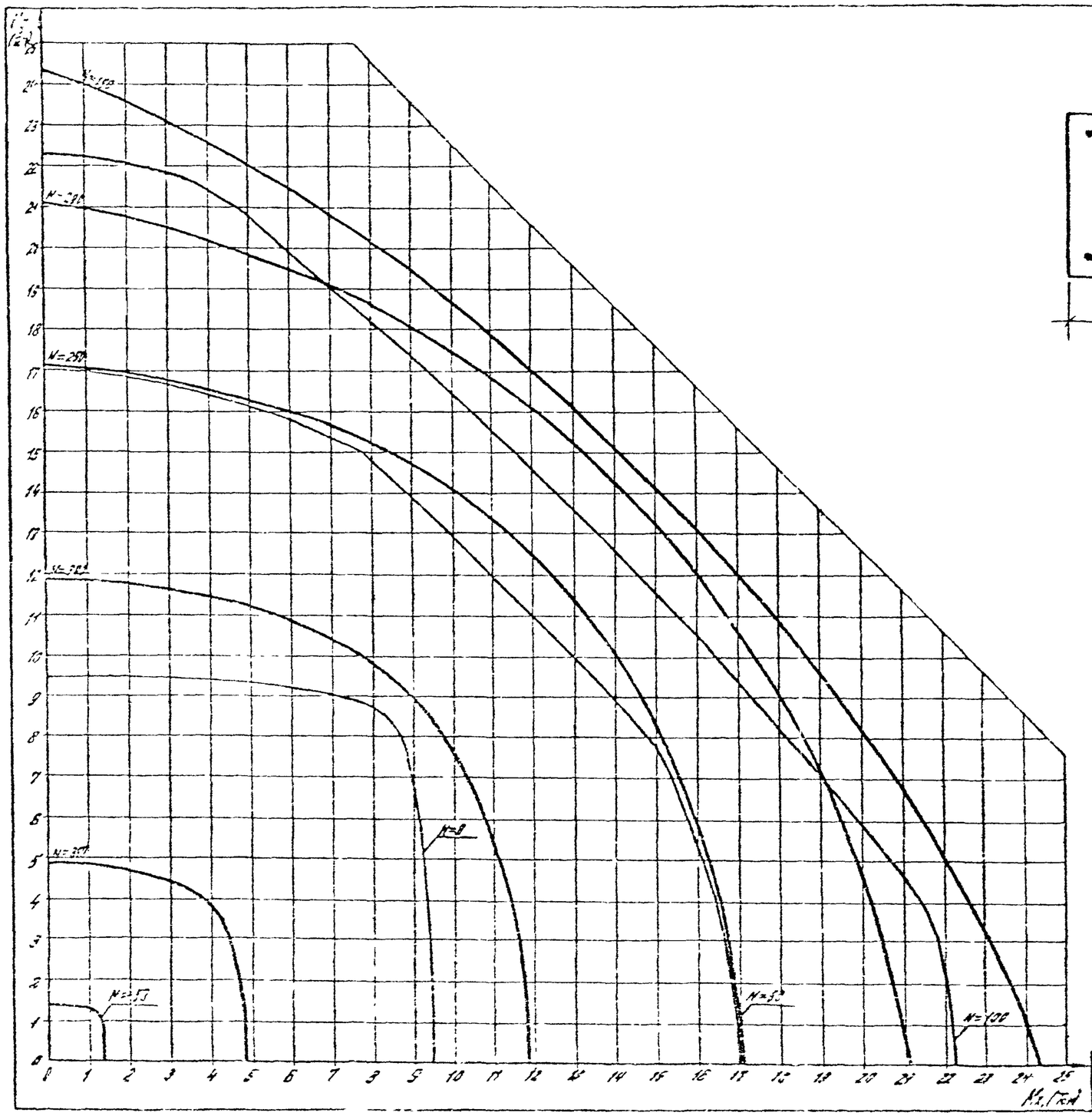
1.037

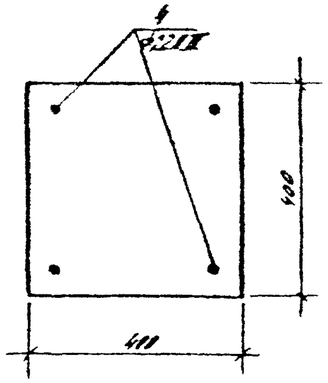
31





Вх. 3289 л. 38



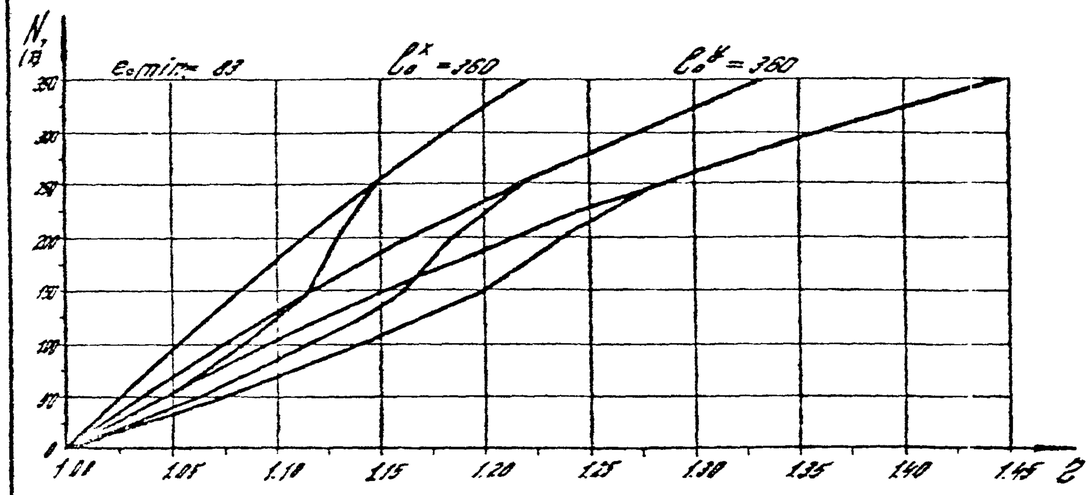


Вх. 32829 л.39

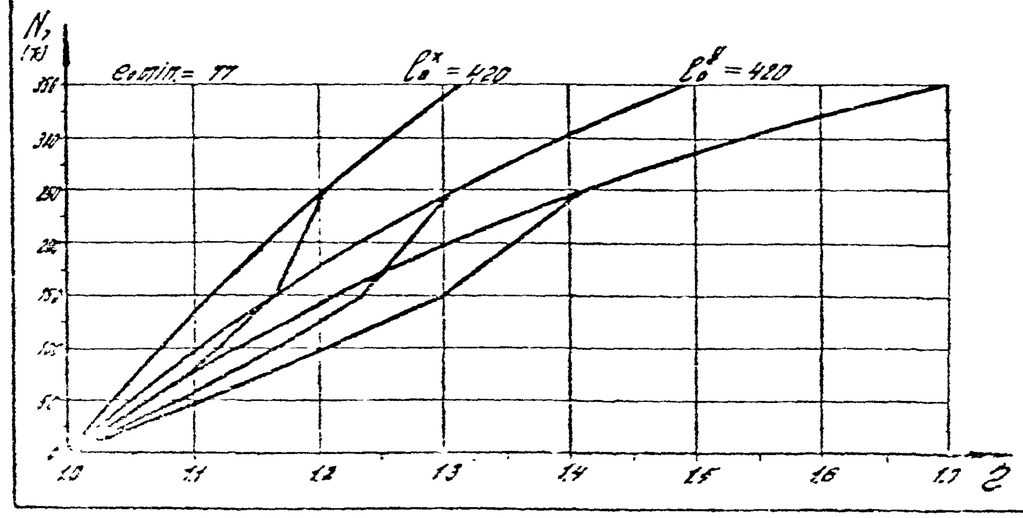
Класс бетона В40 ($R_в$=201.6 кгс/см² при учете $\gamma_{в2}$)

1.020-1/87 0-6-3.ПЗ

Лист 33

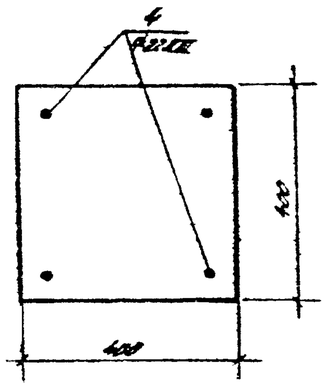


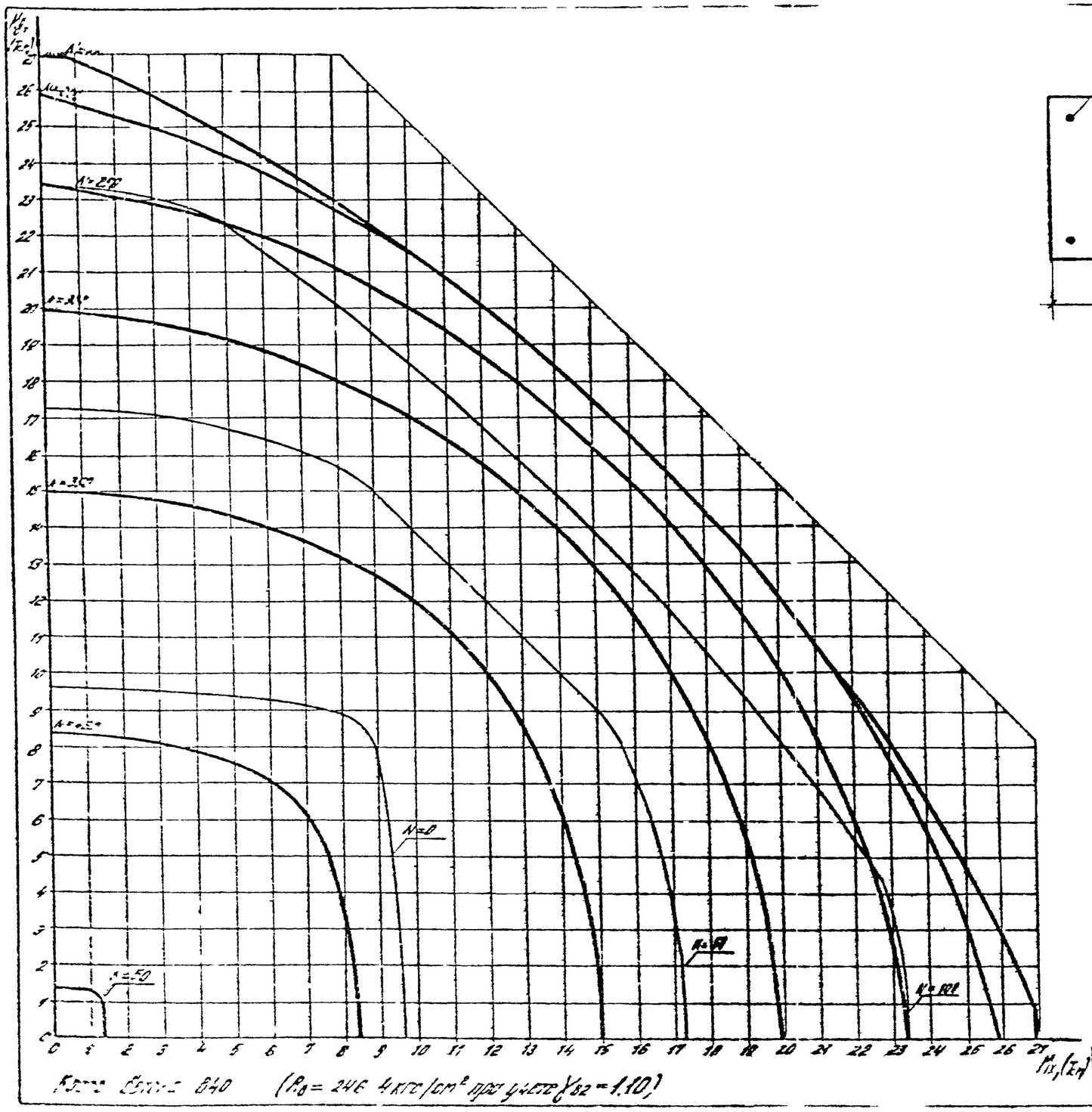
N_1 (т)
$e_0 min = 83$
$l_0^x = 360$
$l_0^y = 360$
0
50
100
150
200
250
300
350
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
1.45
ε



N_1 (т)
$e_0 min = 77$
$l_0^x = 420$
$l_0^y = 420$
0
50
100
150
200
250
300
350
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
ε

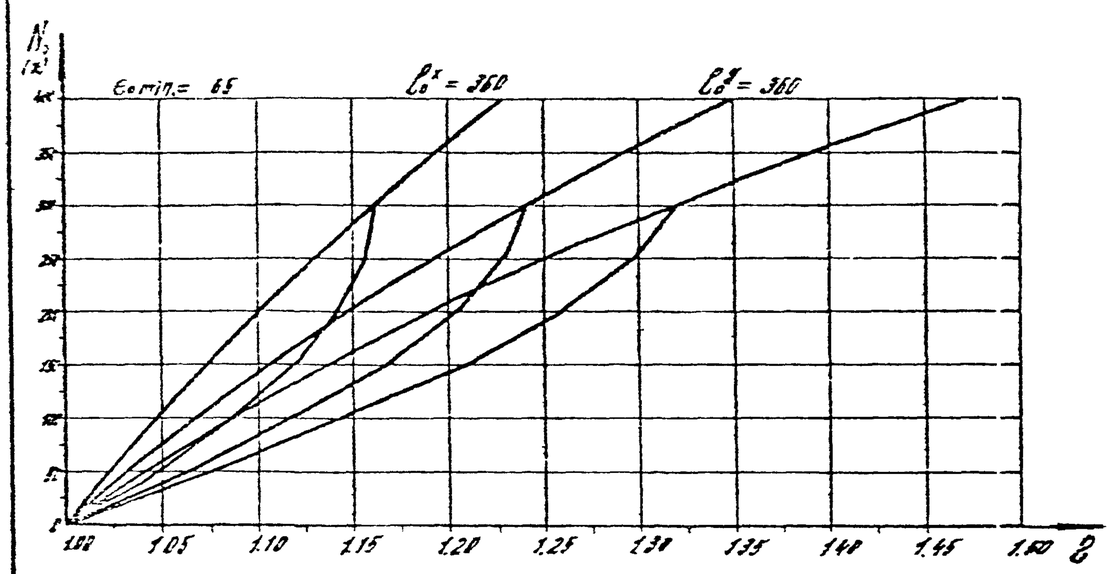
Вх. 32829 л. 40



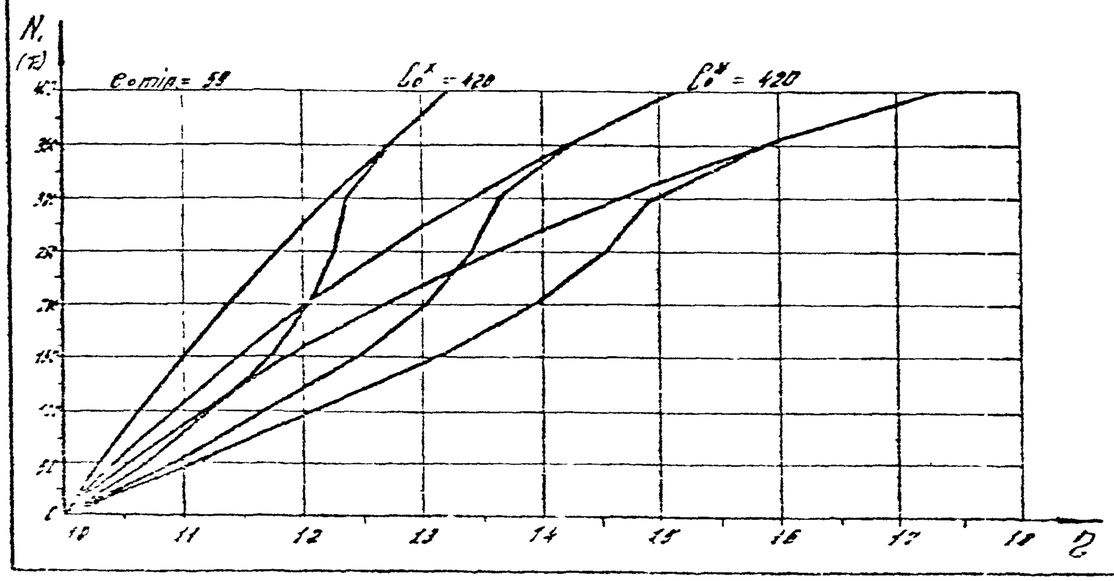


Бетон класса В40 (R_B = 246 кгс/см² при γ_{b2} = 1.10)

Вх. 32829 л. 41

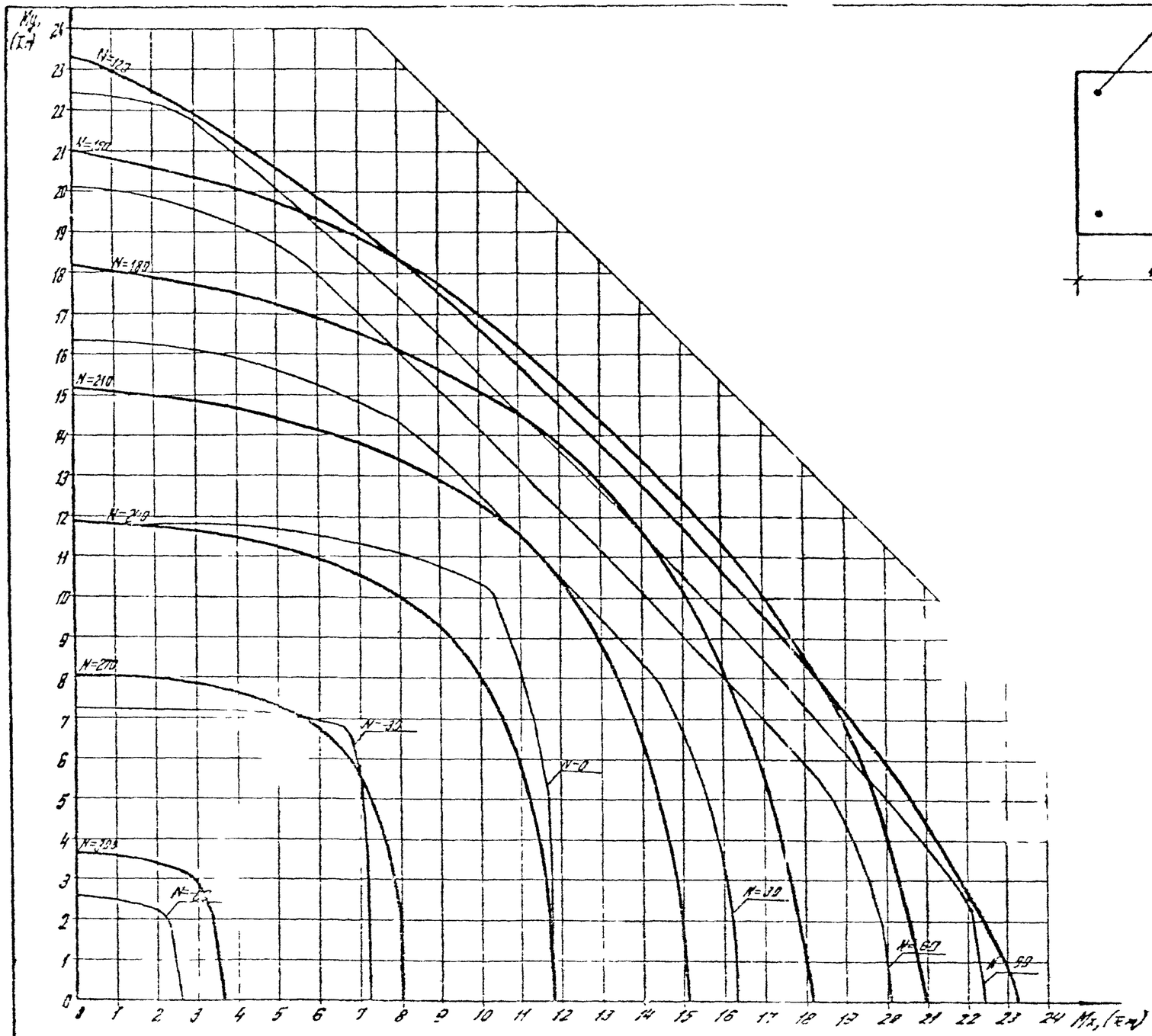


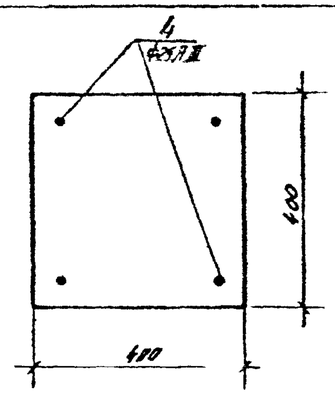
N_1 (т)
$e_{o\,min} = 65$
$l_o^x = 360$
$l_o^y = 360$
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
1.45
1.50
ξ



N_1 (т)
$e_{o\,min} = 59$
$l_o^x = 420$
$l_o^y = 420$
10
11
12
13
14
15
16
17
18
ξ

Вх. 32829 л. 42

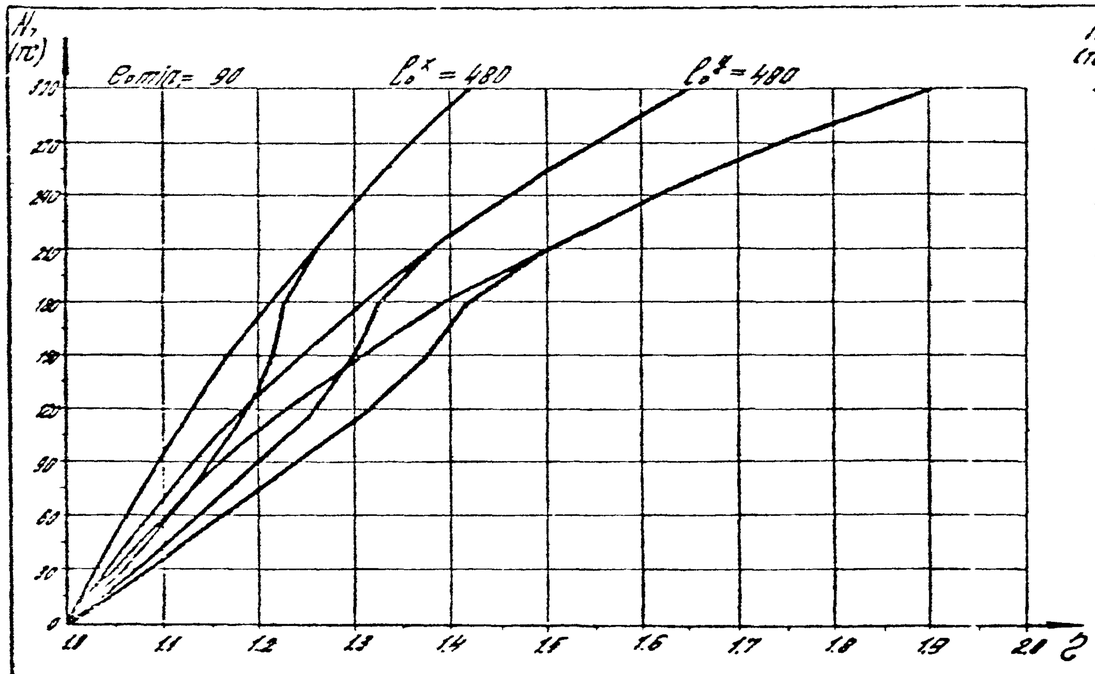


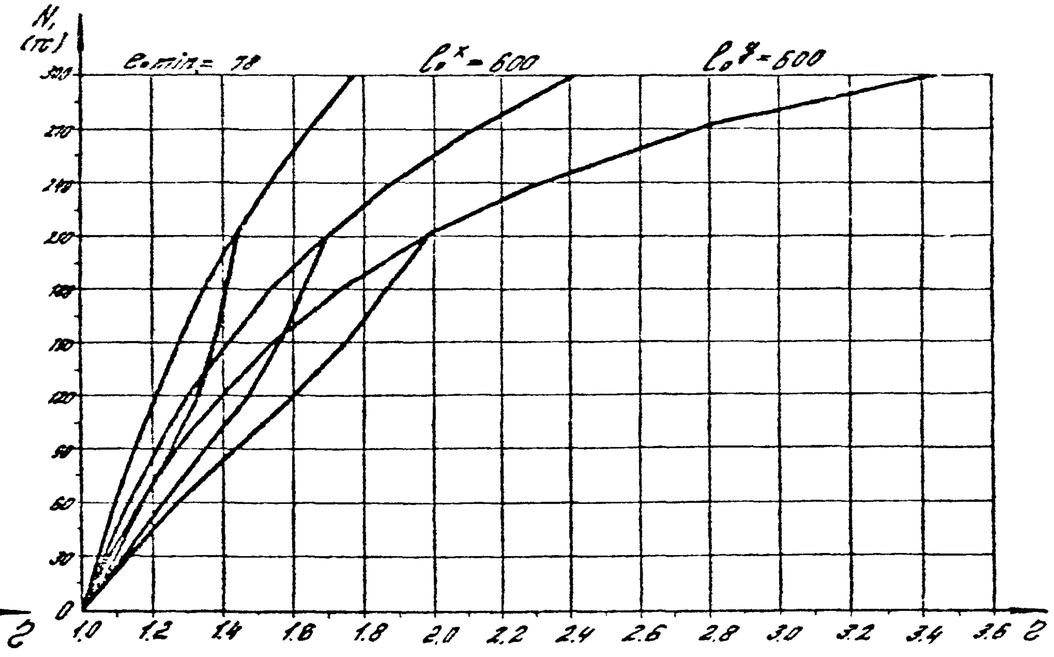


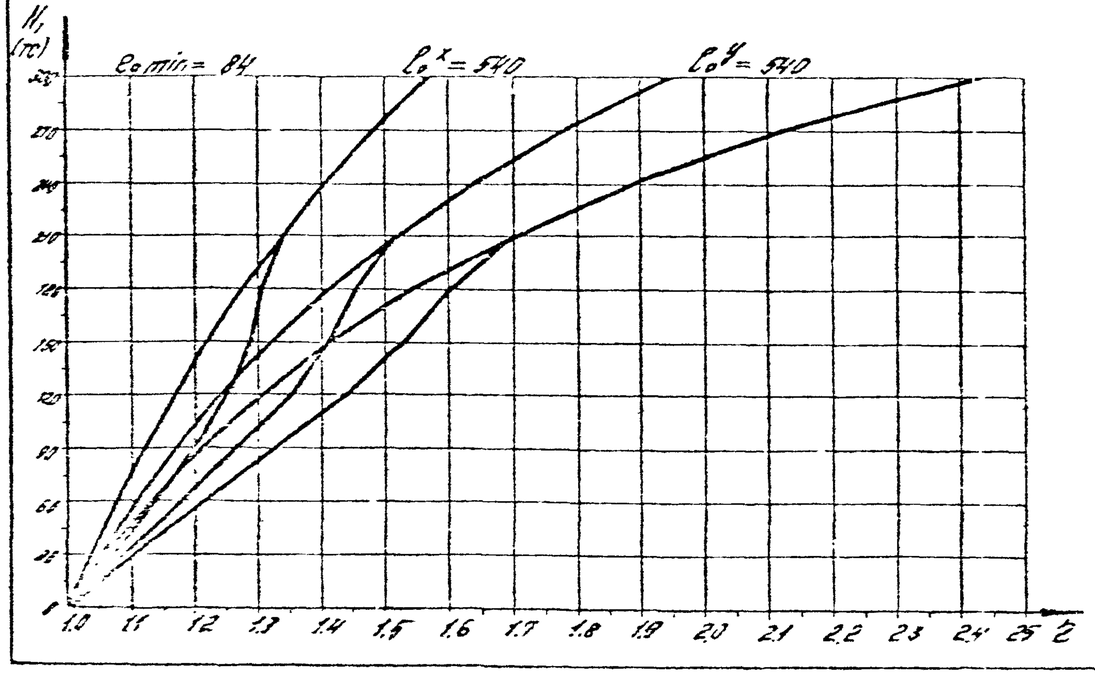
Вх. 32829 л. 43

Класс бетона В30 (R_B = 155 т/кгс/см² при уплате γ_{c2} = 0,9)

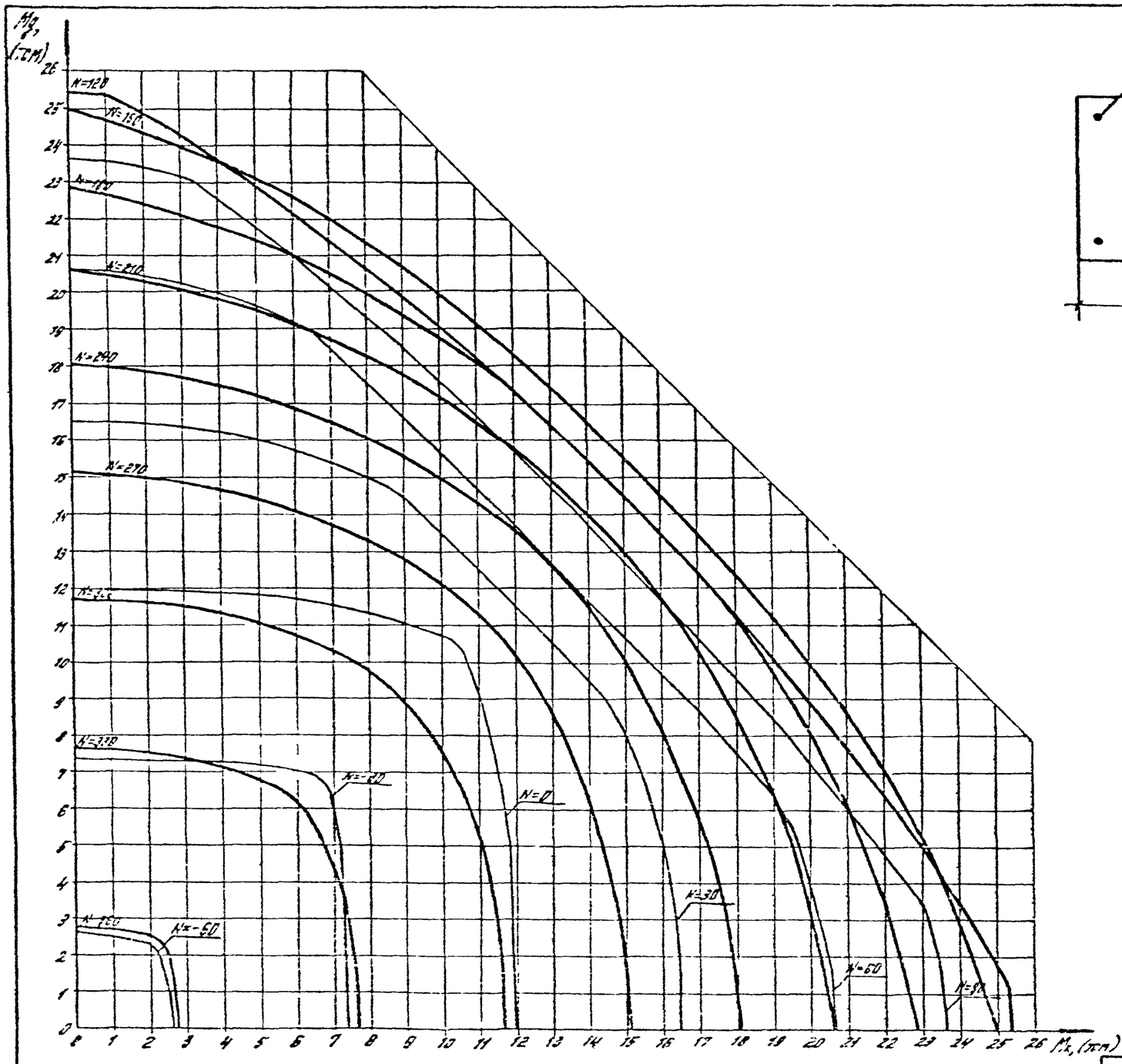
1.020-1/87

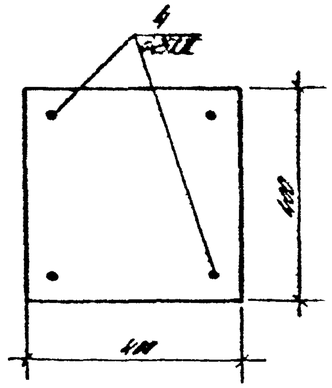

N_1 (тс)
$e_{o\,min} = 90$
$l_o^x = 480$
$l_o^y = 480$
τ


N_1 (тс)
$e_{o\,min} = 78$
$l_o^x = 600$
$l_o^y = 600$
τ


N_1 (тс)
$e_{o\,min} = 84$
$l_o^x = 540$
$l_o^y = 540$
τ

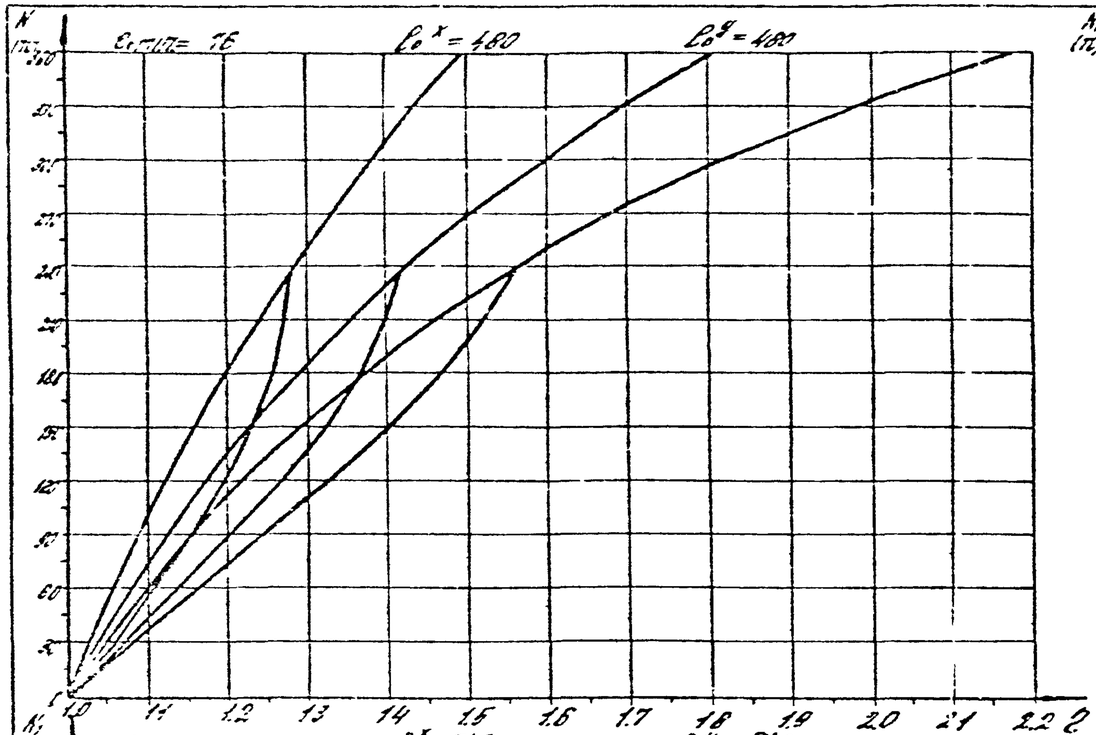
Вх. 32829 л.44





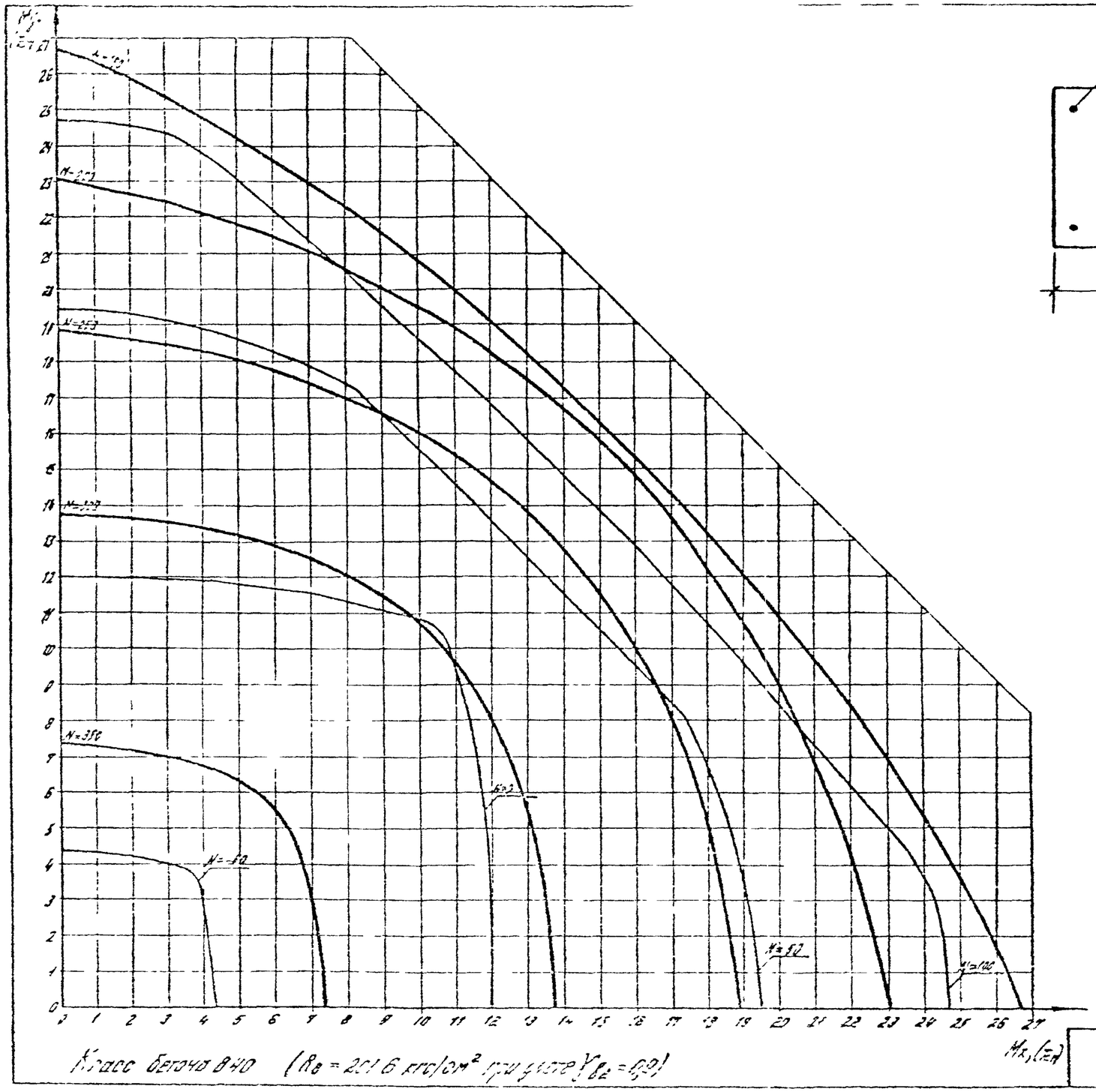
Класс бетона В30 (R_b = 180 кгс/см² при γ_{b2} = 1,15)

Вх. 32829 л. 45

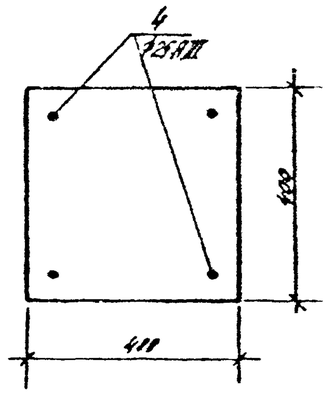


e_{min} = 76
l_0^x = 480
l_0^y = 480
N_1 (тс)
e_{min} = 64
l_0^x = 600
l_0^y = 600
e_{min} = 70
l_0^x = 540
l_0^y = 540

Вх. 32829 л. 46

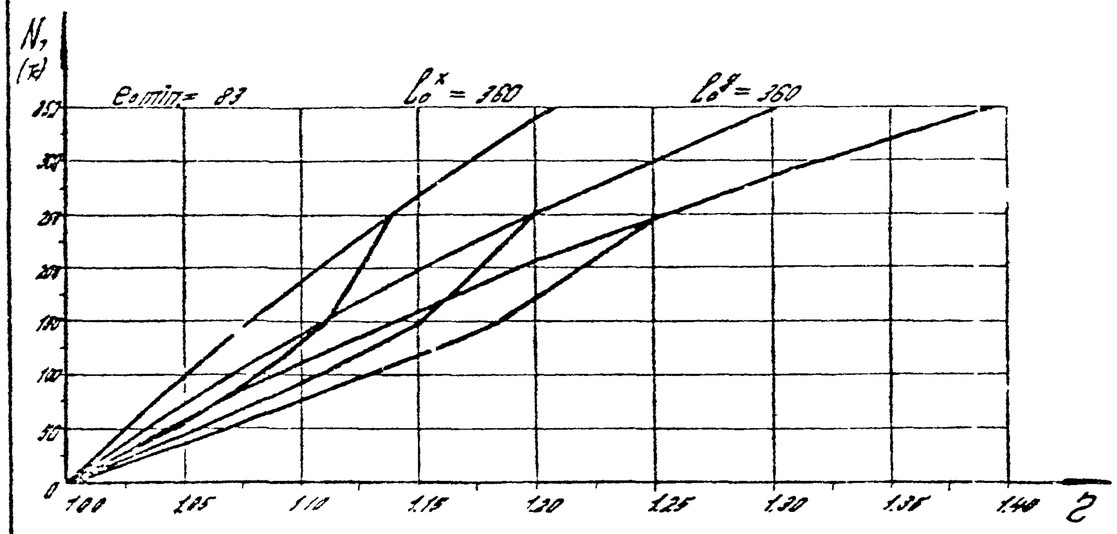


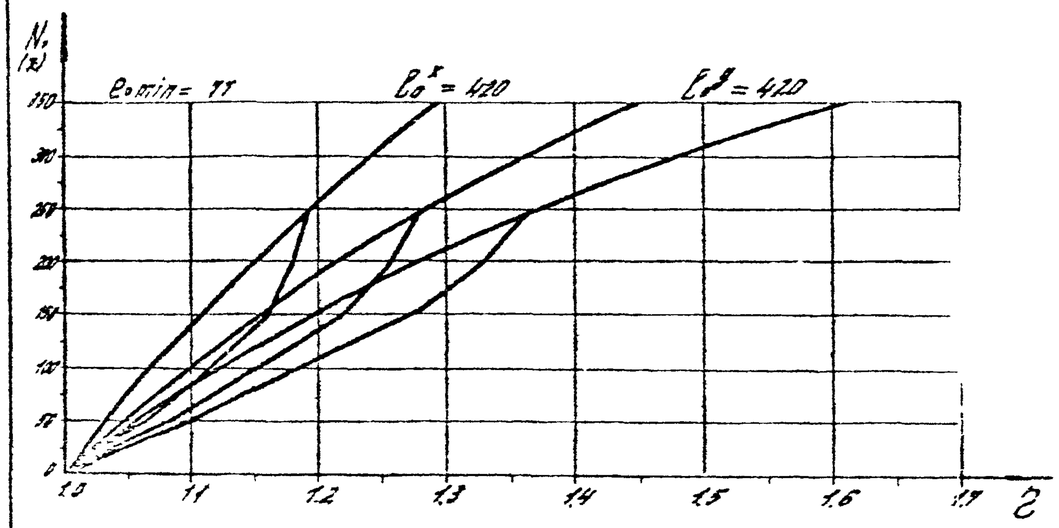
Класс бетона В40 (R_b = 20,6 кгс/см² при γ_{b2} = 0,9)



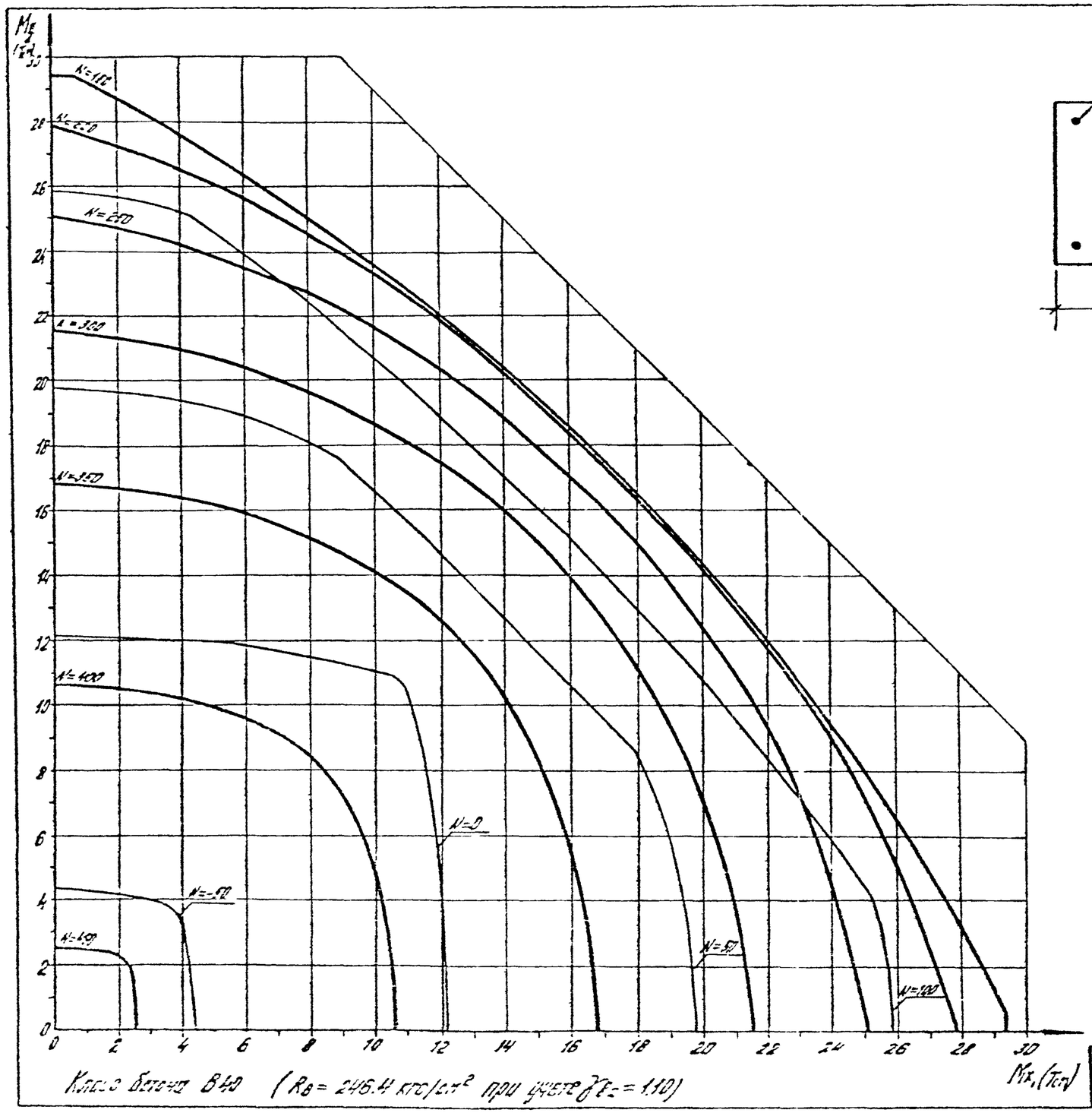
Вх. 32829 л. 47

1020-1/87 0-6- ЗПЗ	Альб. 27	41

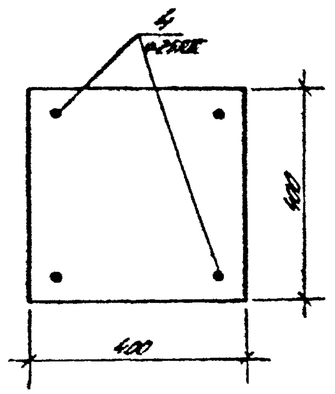

N,
(т)
e₀min= 83
l₀ˣ = 360
l₀ᵍ = 360
250
200
150
100
50
0
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
ζ


N,
(т)
e₀min= 77
l₀ˣ = 420
l₀ᵍ = 420
350
300
250
200
150
100
50
0
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
ζ

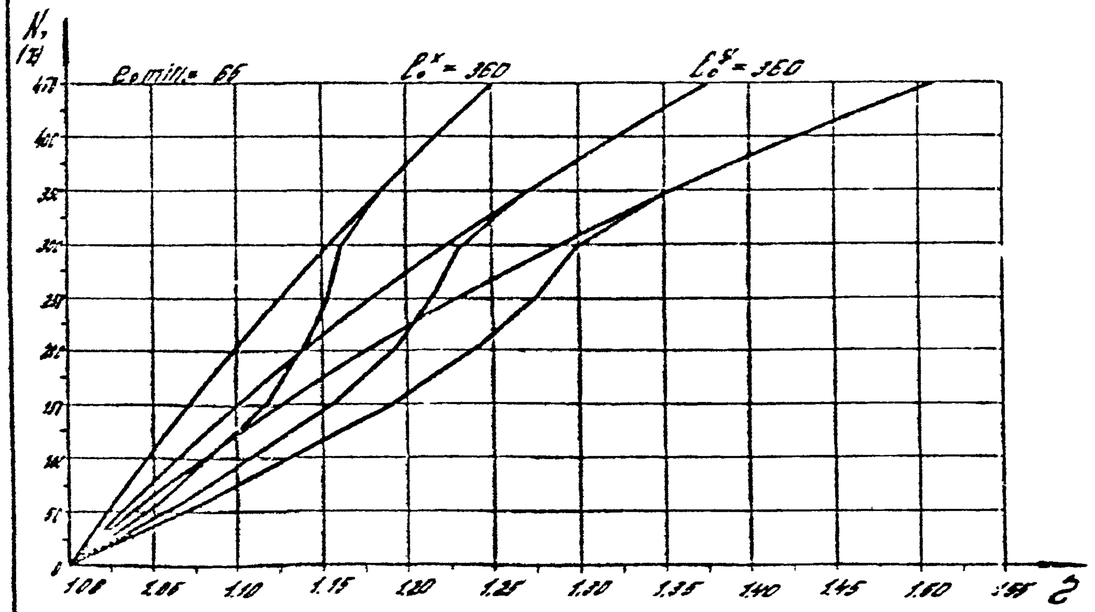
Вх. 32829 л. 48

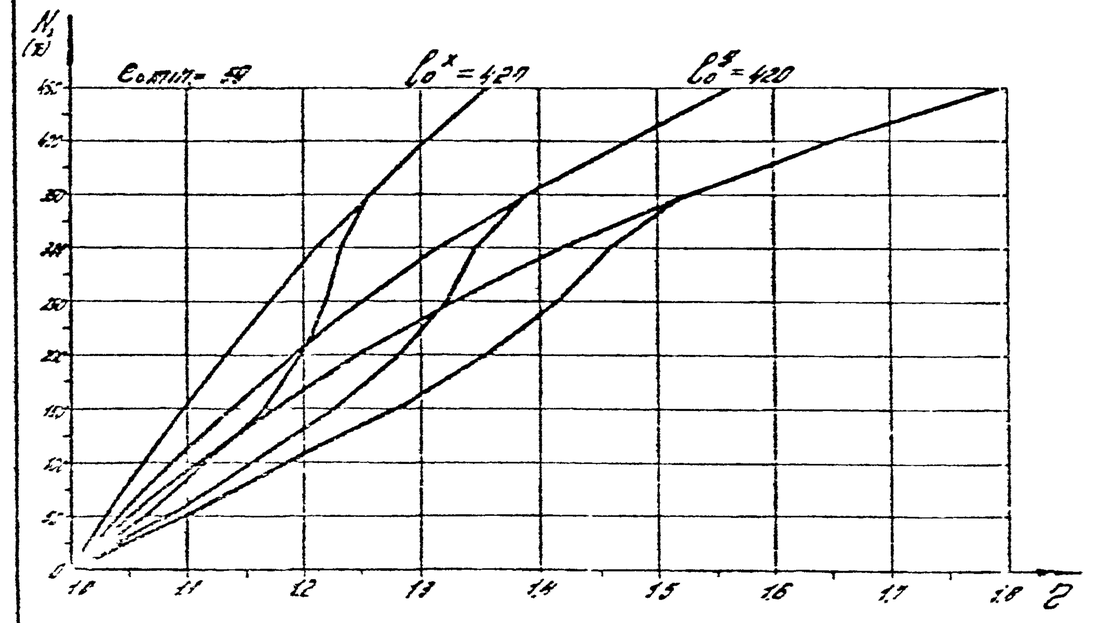


Класс бетона В40 ($R_в$ = 246.4 кгс/см² при учете γ_{b2} = 1.10)



Вх. 32829 л. 49

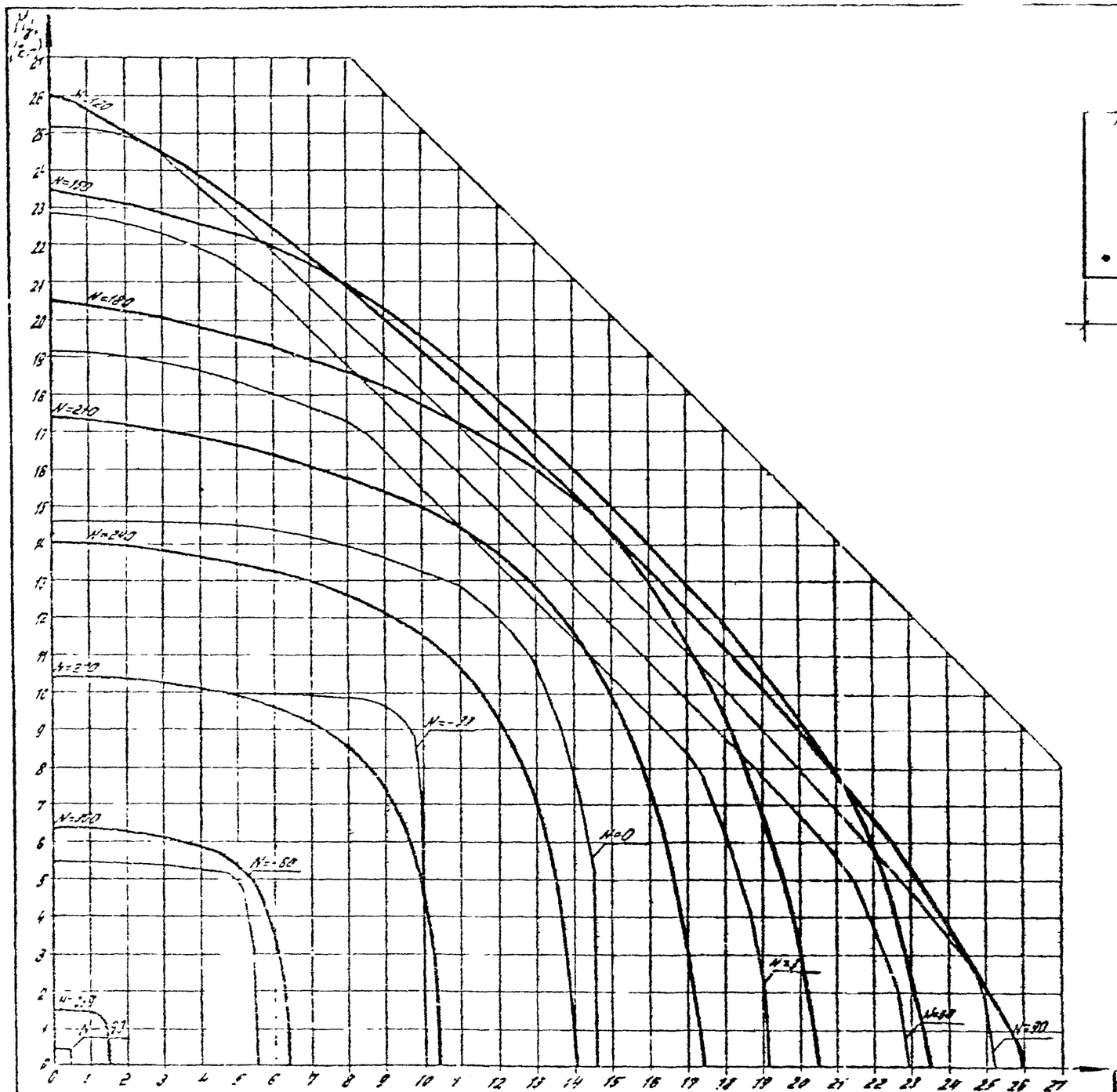


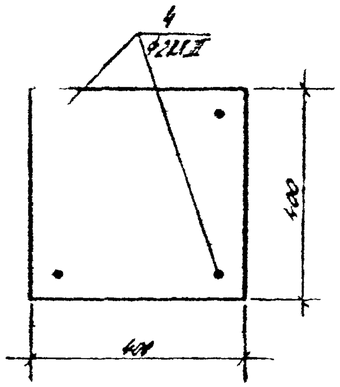


Вх. 32829 л. 50

1.020-1/87 0-6-3 ПЗ

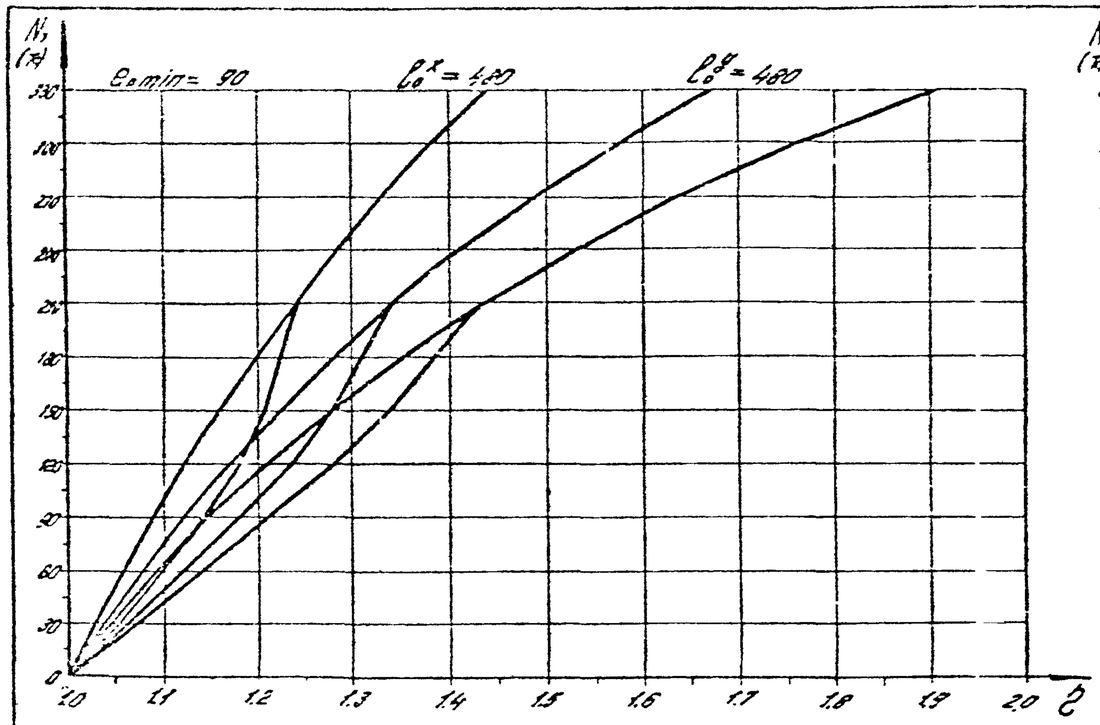
Лист 44

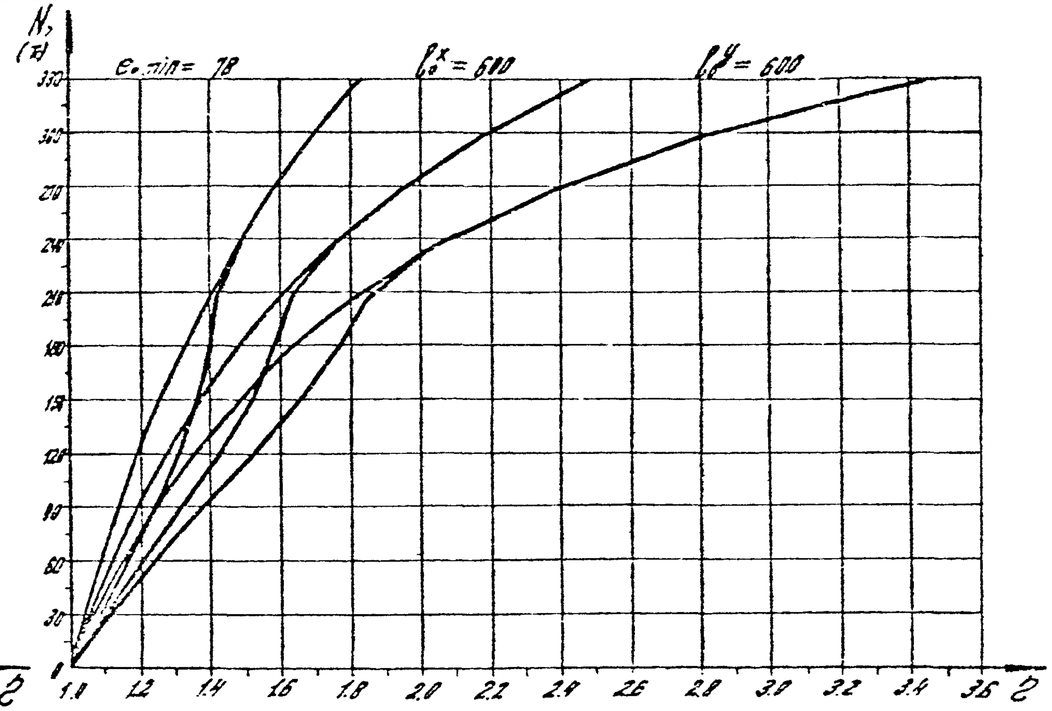


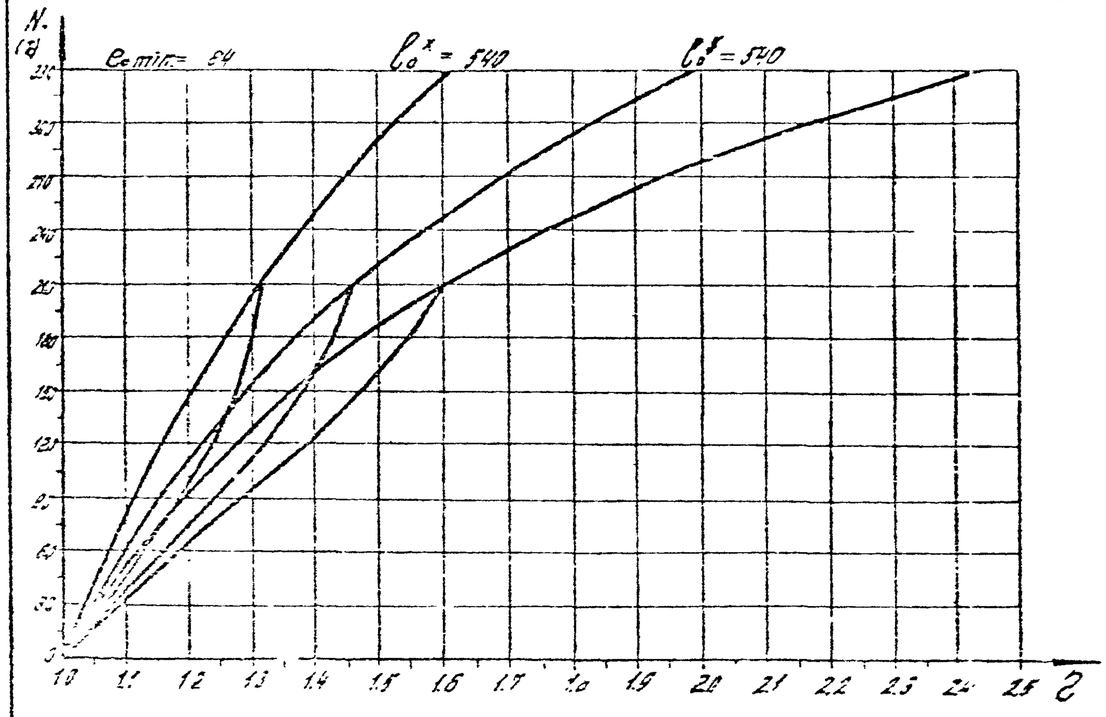


Вх.32829 л.51

1.020-1/87 0-6-3 ПЗ

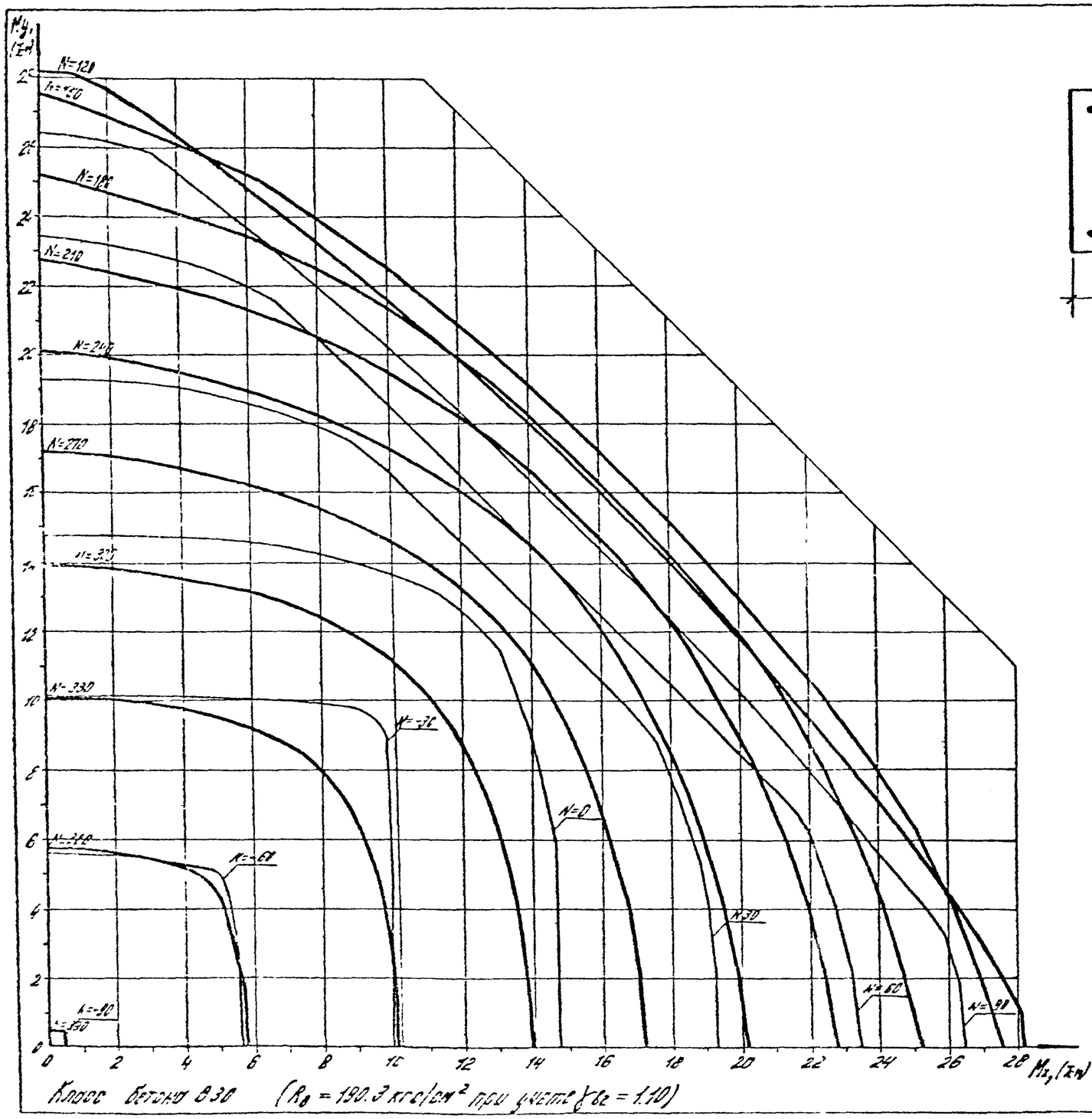


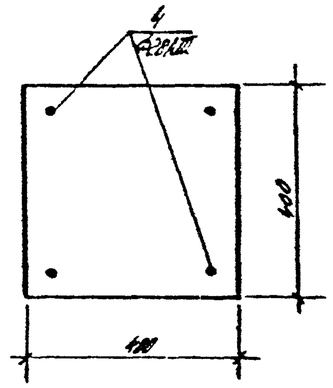




Вх. 32829 л. 52

1020-1/87 0-6- ЗПЗ	Лист 46

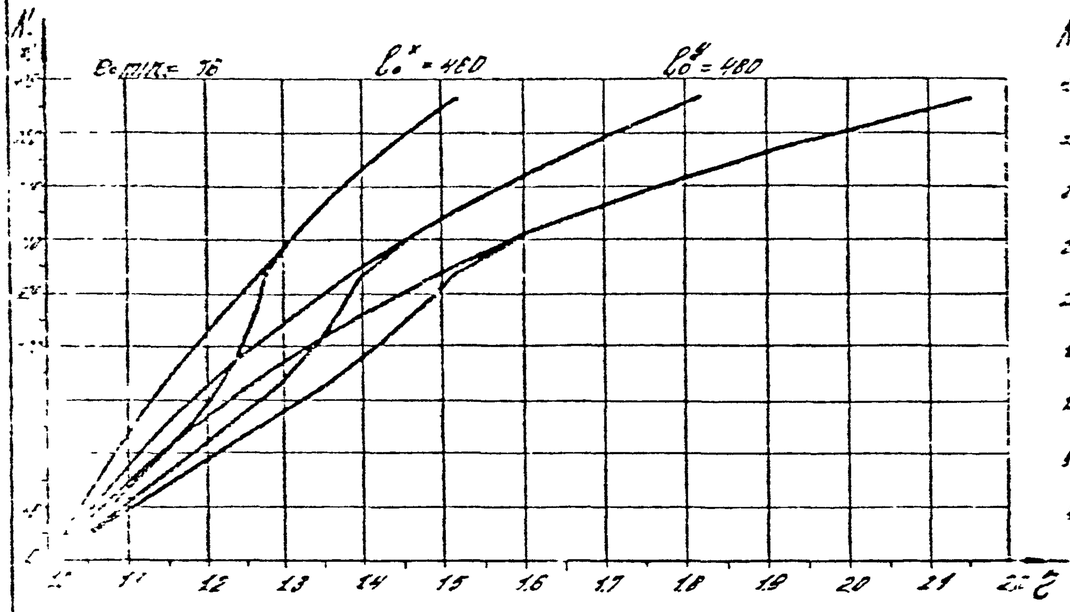




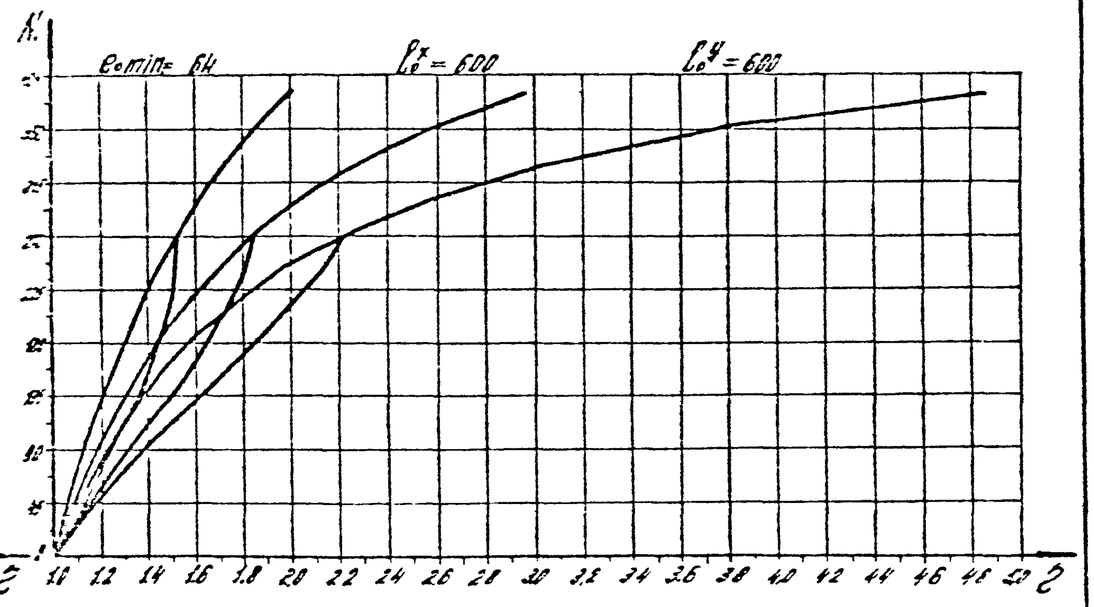
Вх. 38829 1.93

1.020-1/87 0-6-3 ПЗ

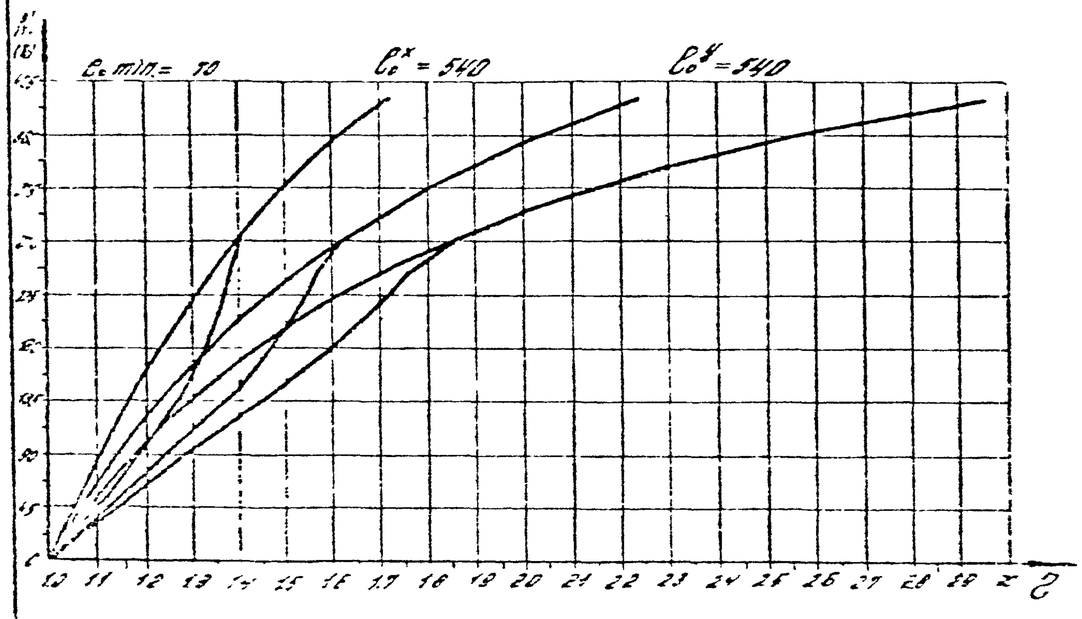
Лист 47



e_0 min = 76
$l_0^x = 460$
$l_0^y = 480$
η

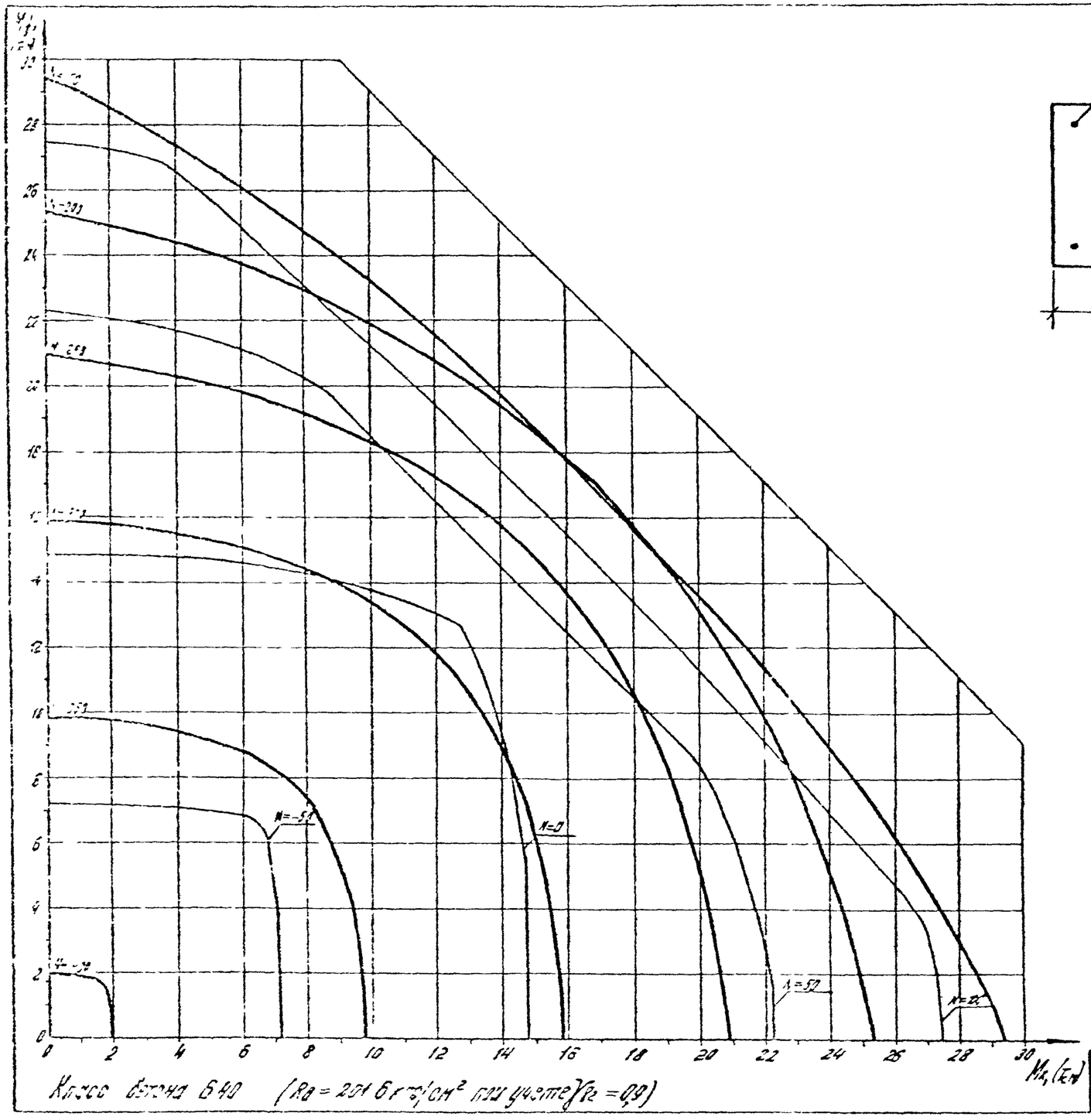


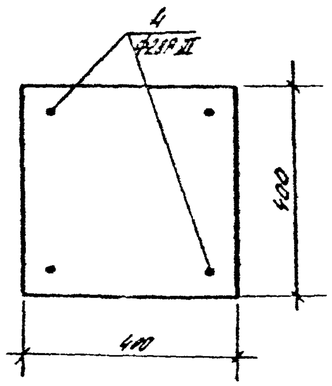
e_0 min = 64
$l_0^x = 600$
$l_0^y = 600$
η



e_0 min = 70
$l_0^x = 540$
$l_0^y = 540$
η

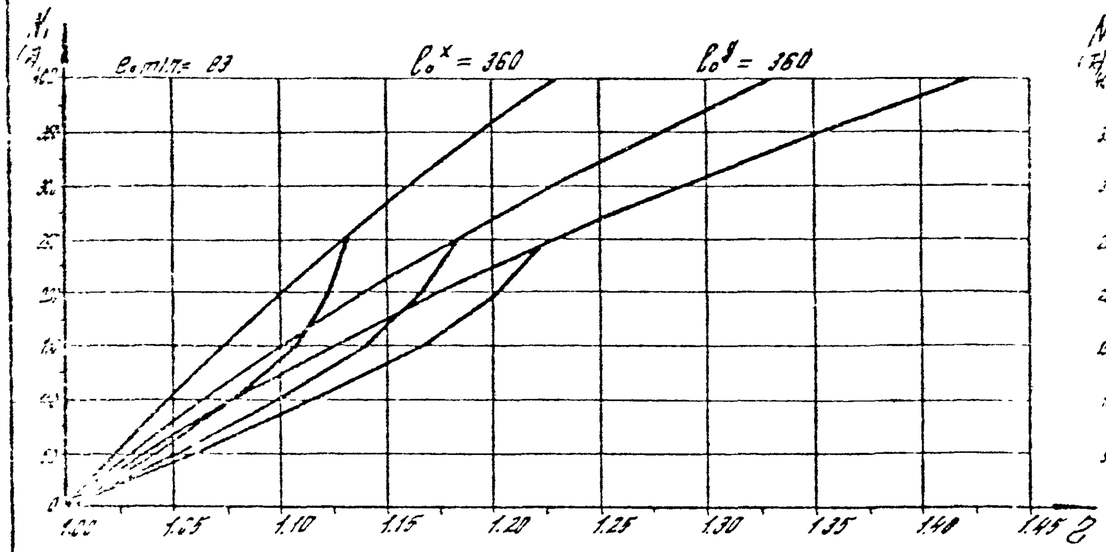
Вх. 32829 л. 54

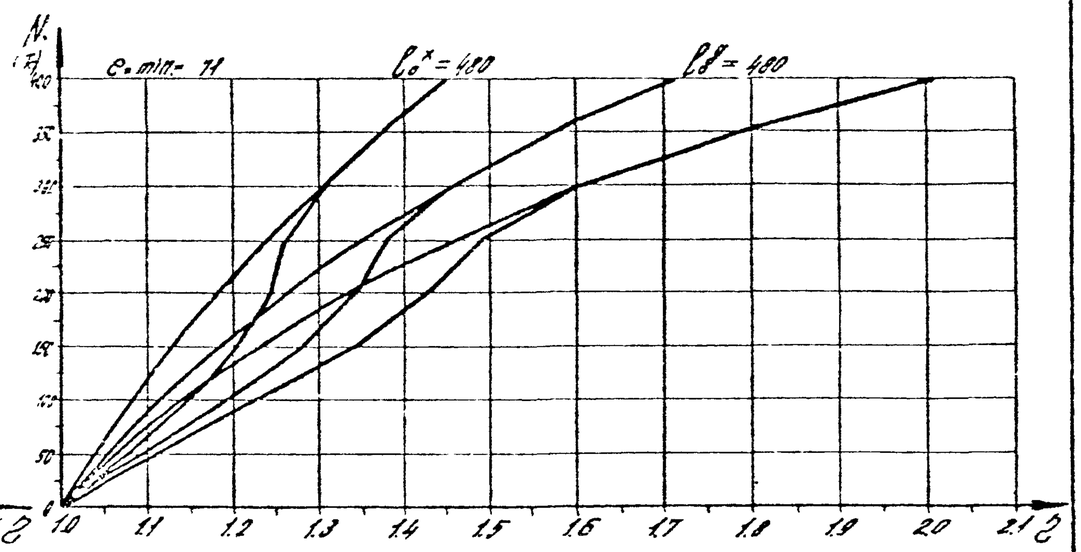


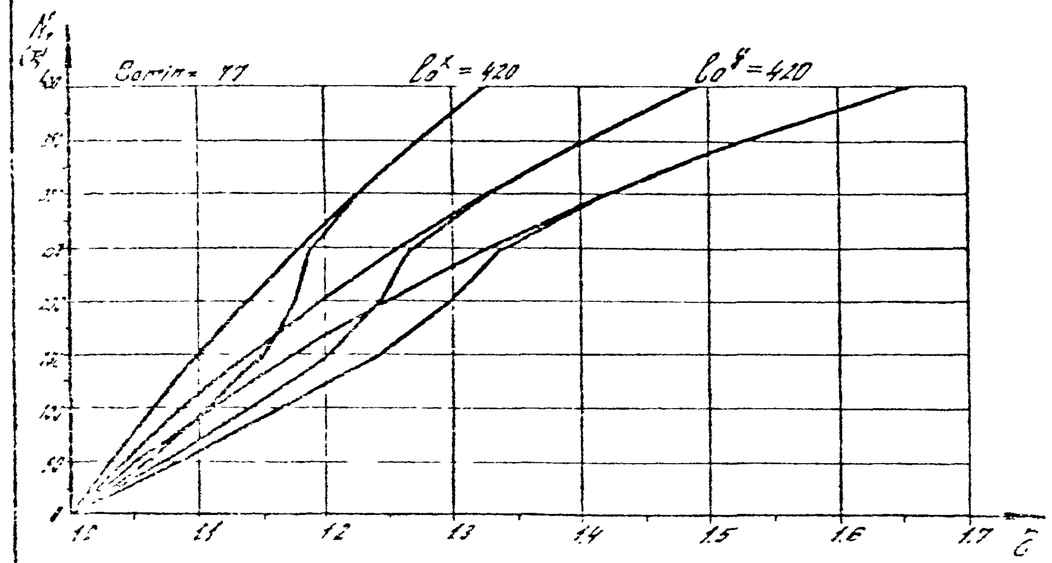


Класс бетона Б40 (R_B = 201,6 кгс/см² при учете γ_{B2} = 0,9)

Вх. 32829 л. 55



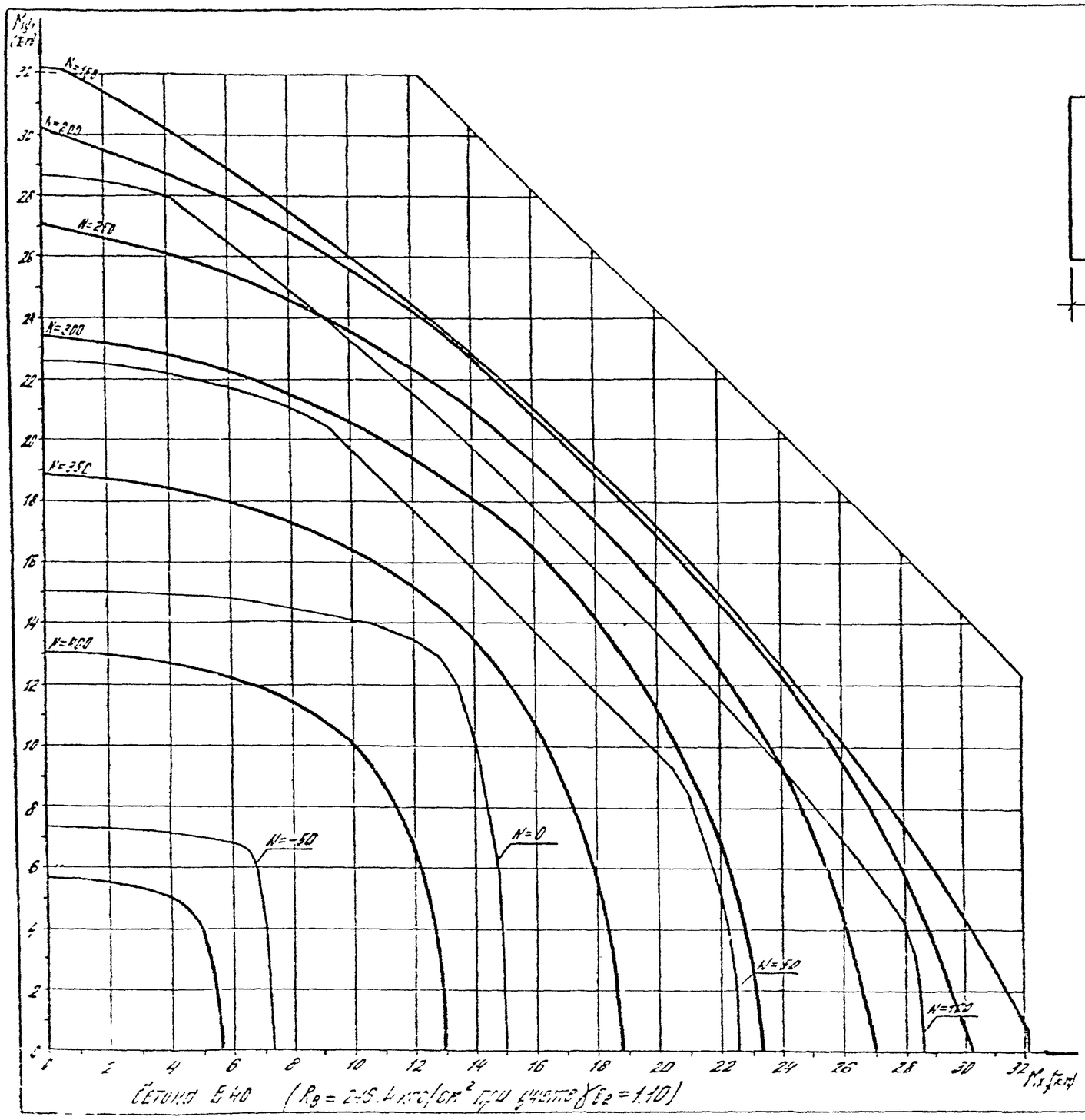




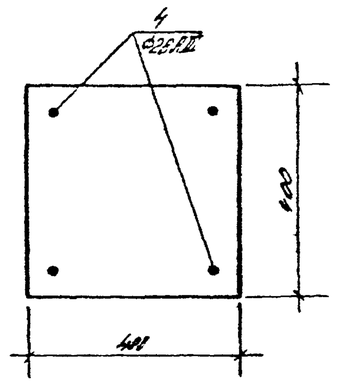
Вх 32829 л.56

1.020-1/87 0-6- 3 ПЗ

Лист 50



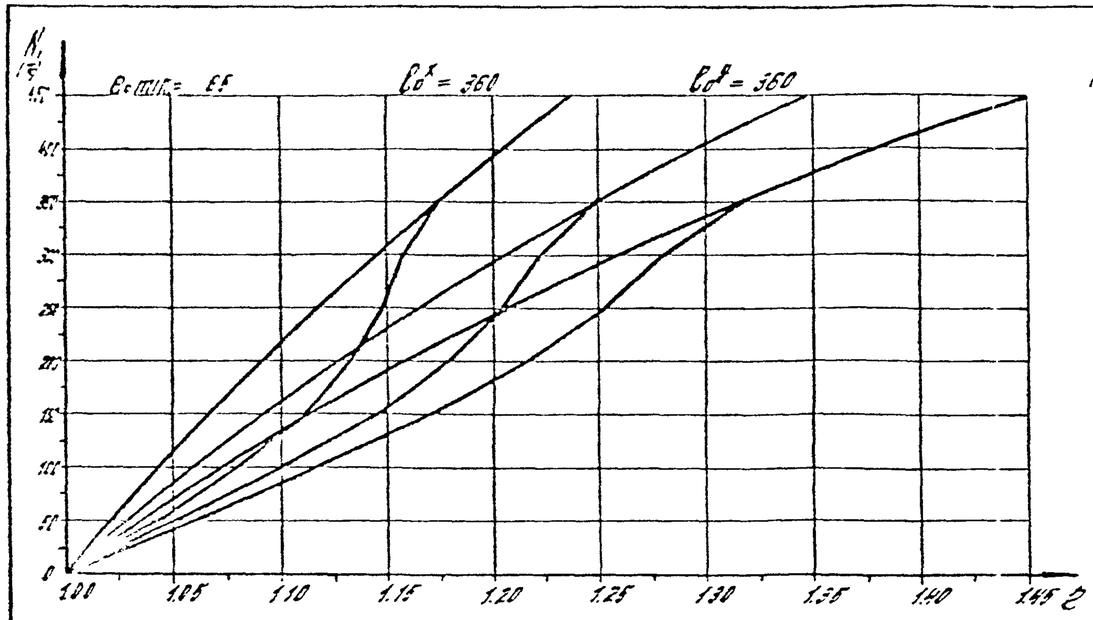
Бетон В40 ($R_в$ = 245.4 кгс/см² при учете $\gamma_{в2}$ = 1.10)



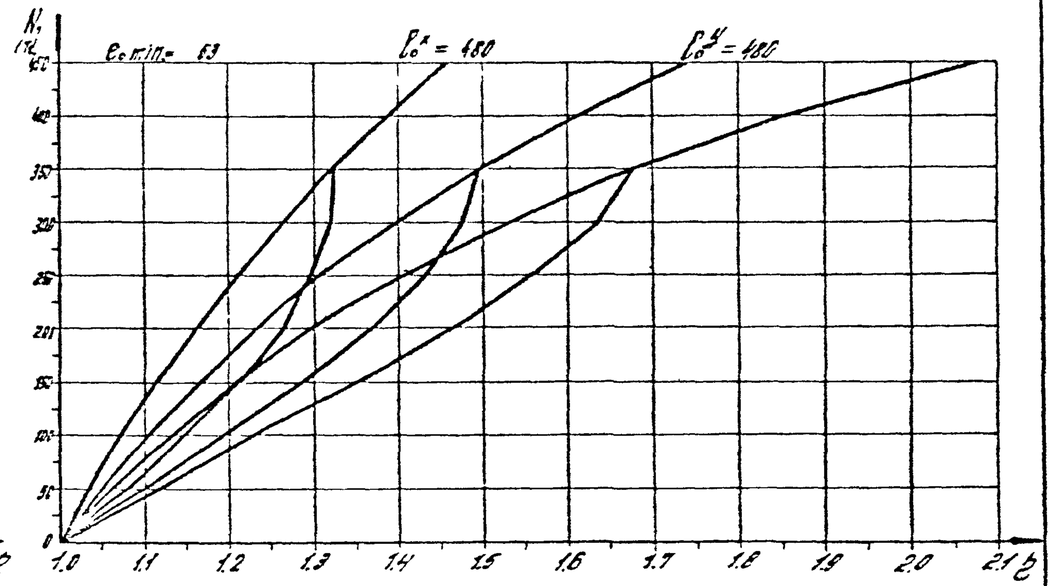
Вх. 32859 1.57

1.020-1/87 . 0-6- 3 ПЗ

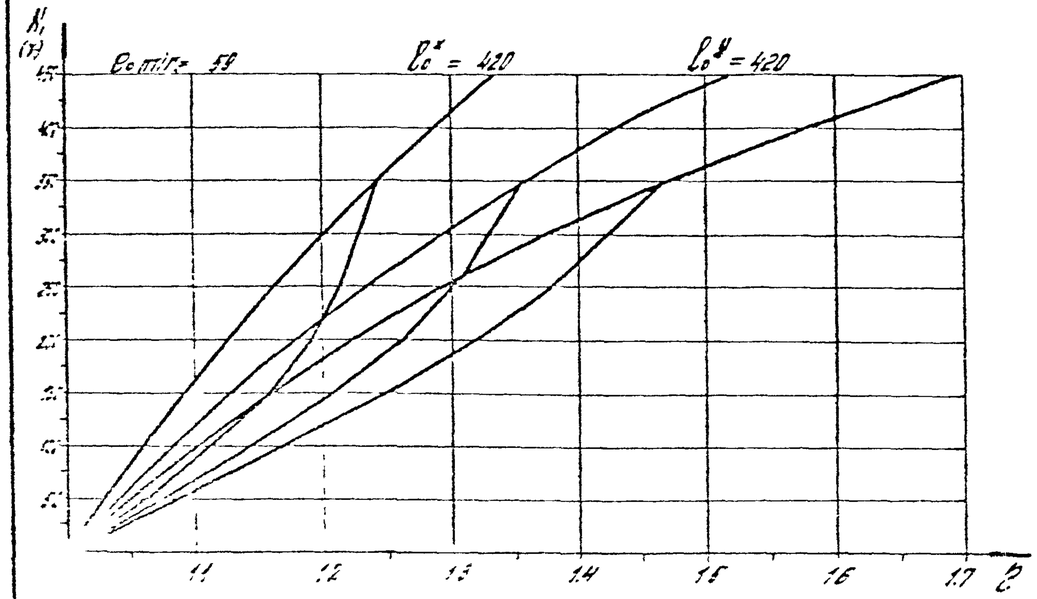
Лист 51



N_1 (т)
e_0 min = 65
l_0^x = 360
l_0^y = 360
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
1.45
ξ

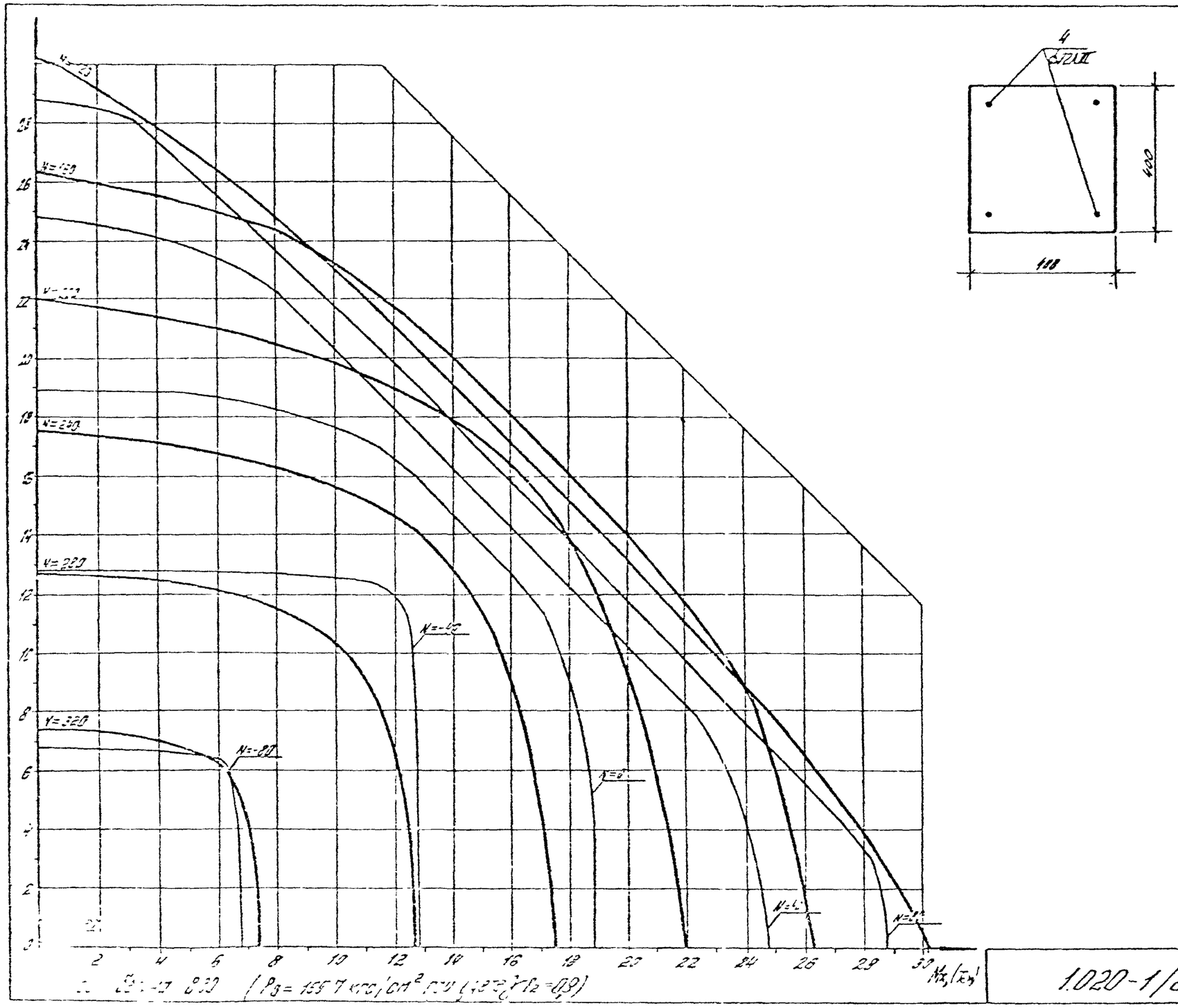


N_1 (т)
e_0 min = 63
l_0^x = 480
l_0^y = 480
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
2.0
2.1
ξ



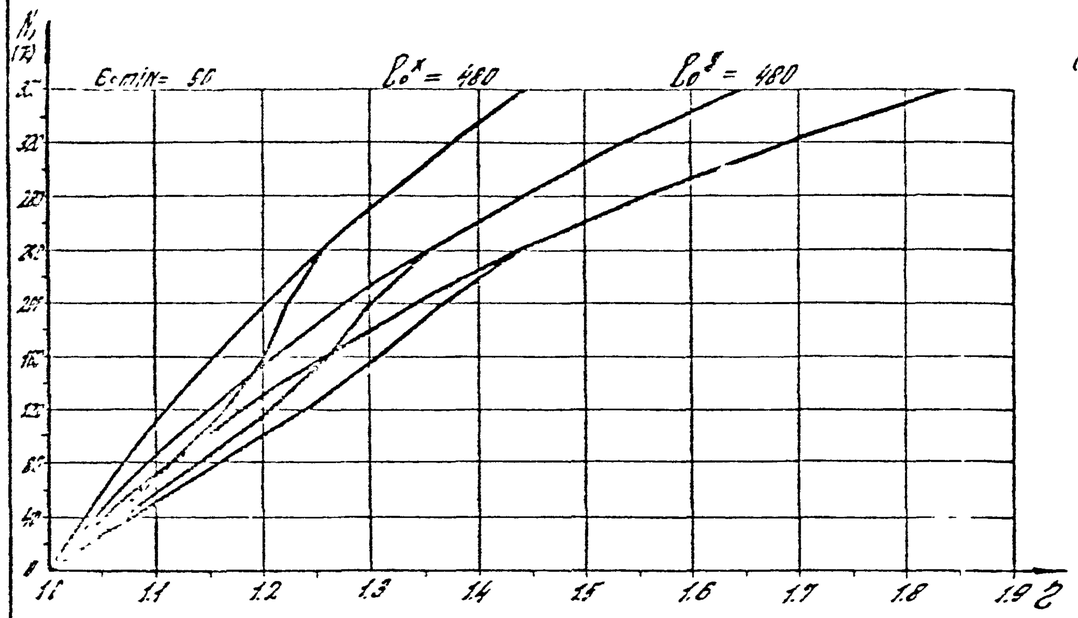
N_1 (т)
e_0 min = 59
l_0^x = 420
l_0^y = 420
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
ξ

Вх. 32829 л. 58

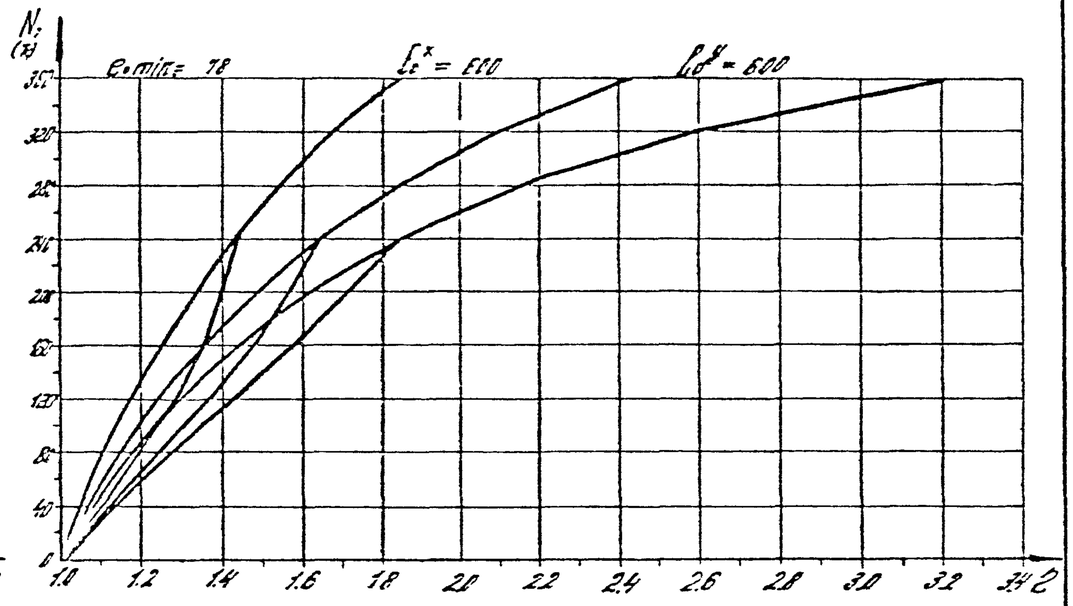


Вх. 32829 л. 59

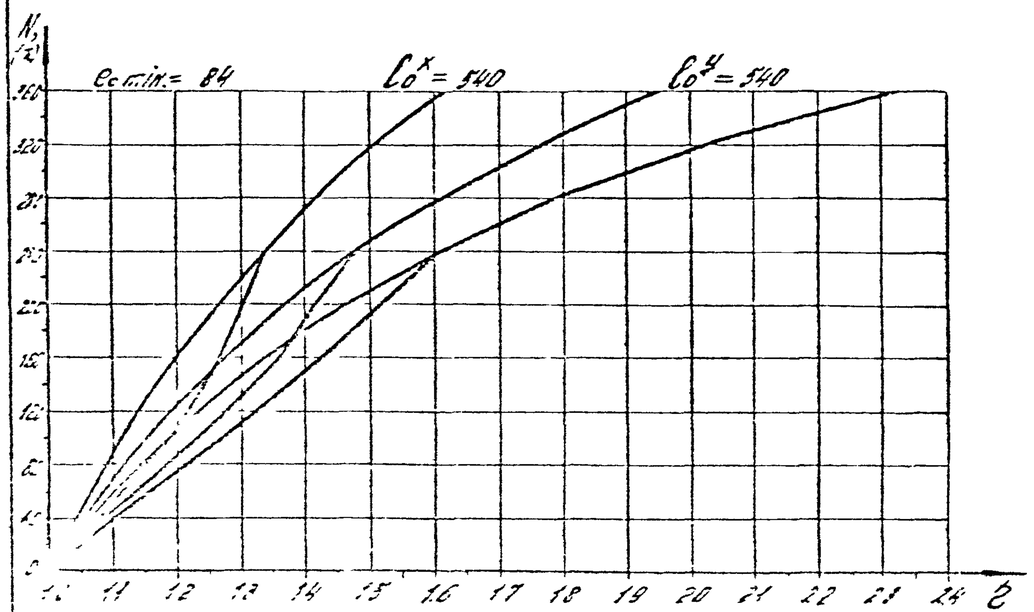
1.020-1/87 . 0-6- 3 ПЗ	Лист 53



N_1 (т)
e_{min} = 50
l_0^x = 480
l_0^y = 480
1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 τ

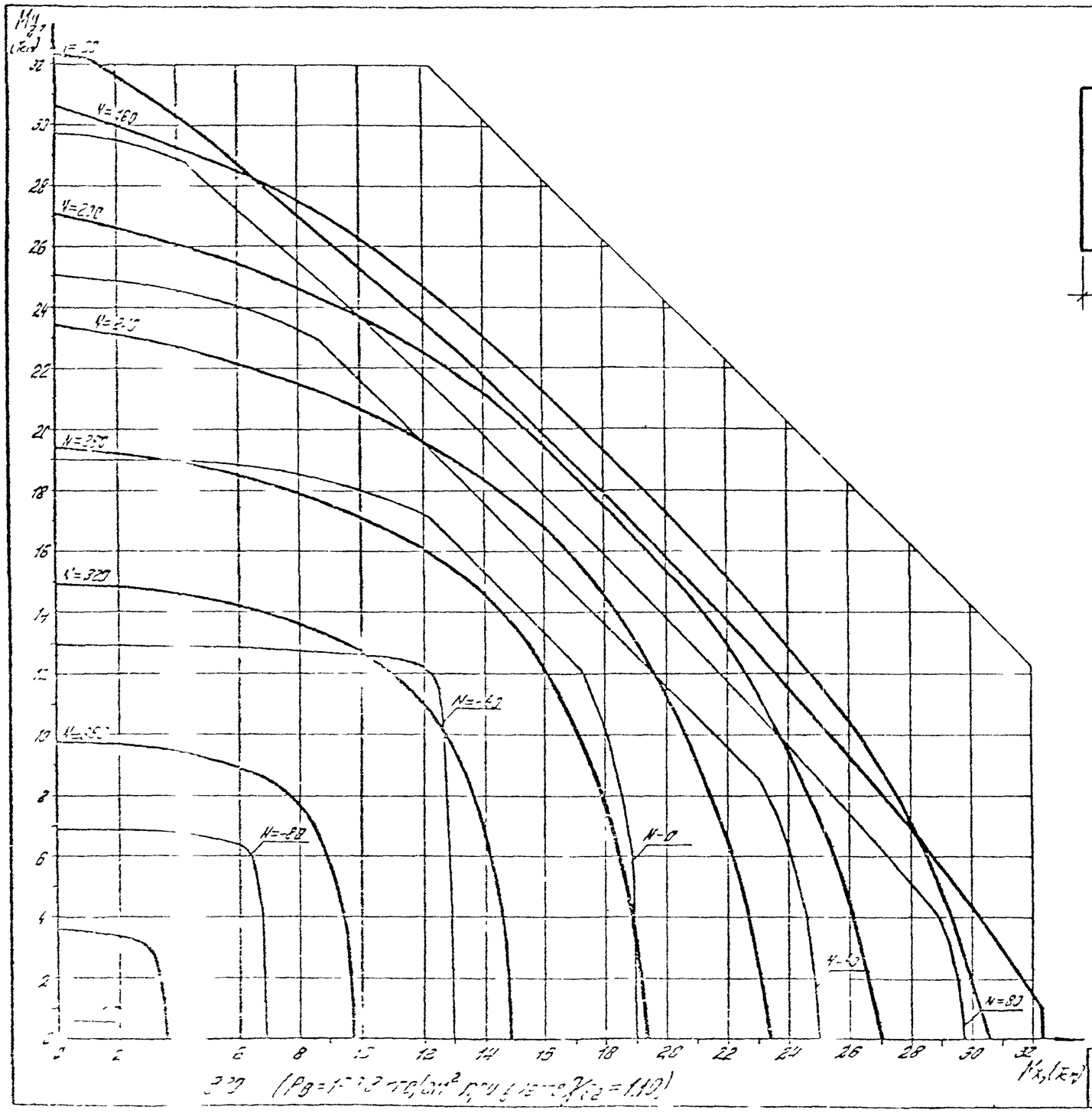


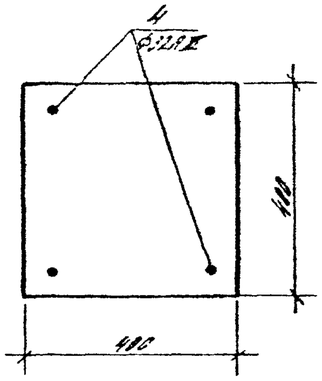
N_2 (т)
e_{min} = 78
l_0^x = 600
l_0^y = 600
1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0 3.2 3.4 τ



N_3 (т)
e_{min} = 84
l_0^x = 540
l_0^y = 540
1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 2.0 2.1 2.2 2.3 2.4 τ

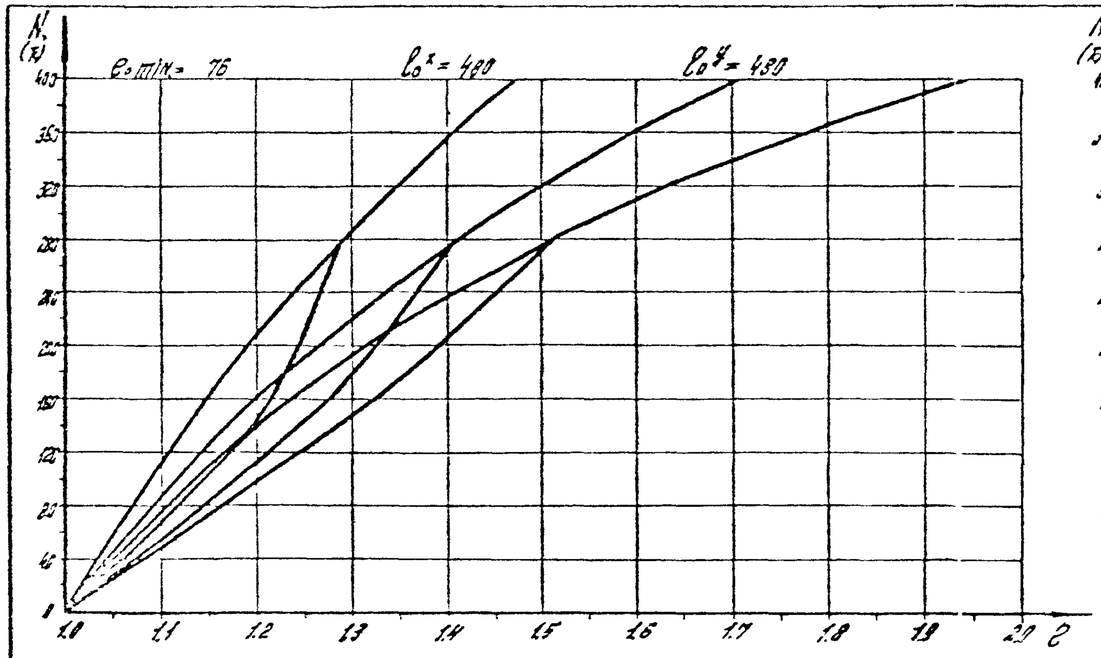
Вх. 32829 л. 60

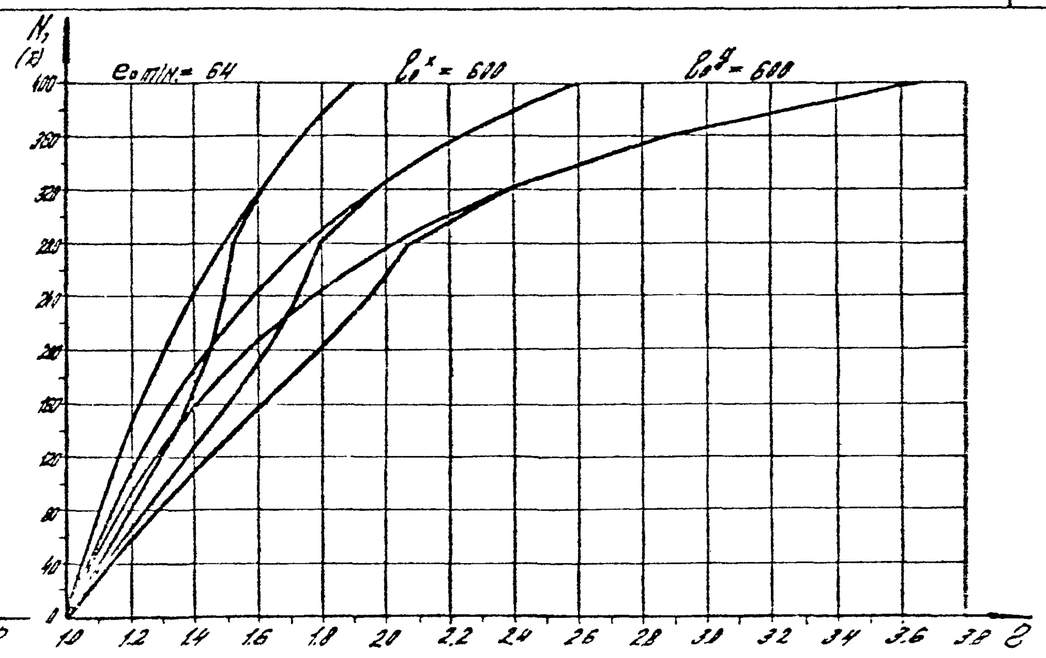


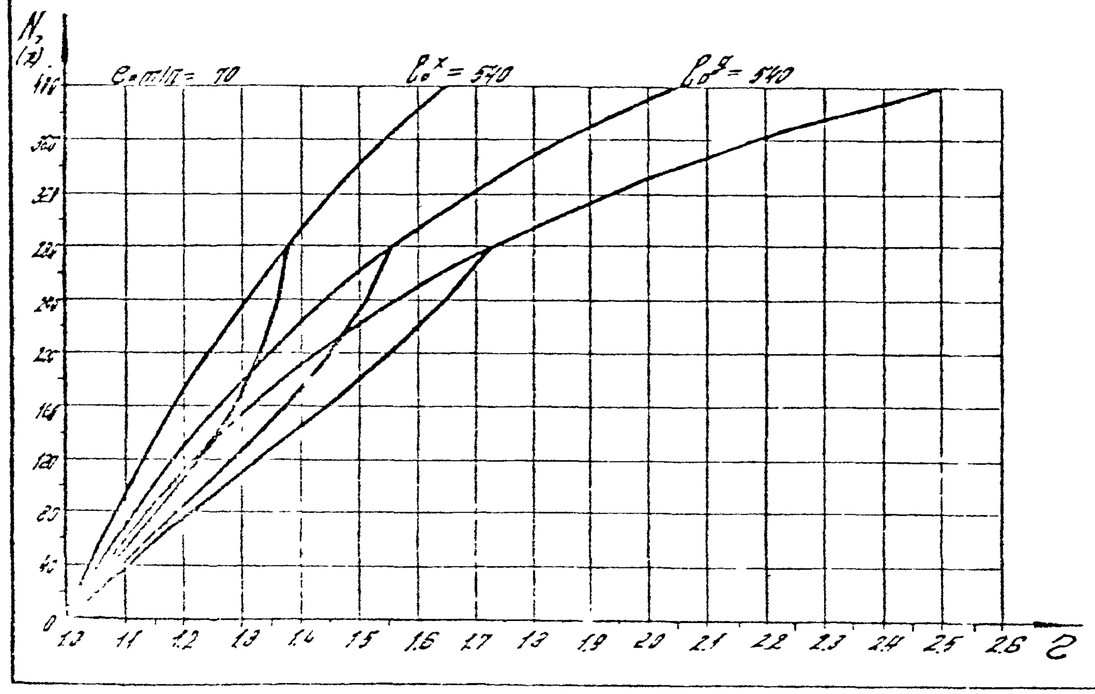


Вх. 32829 л. 61

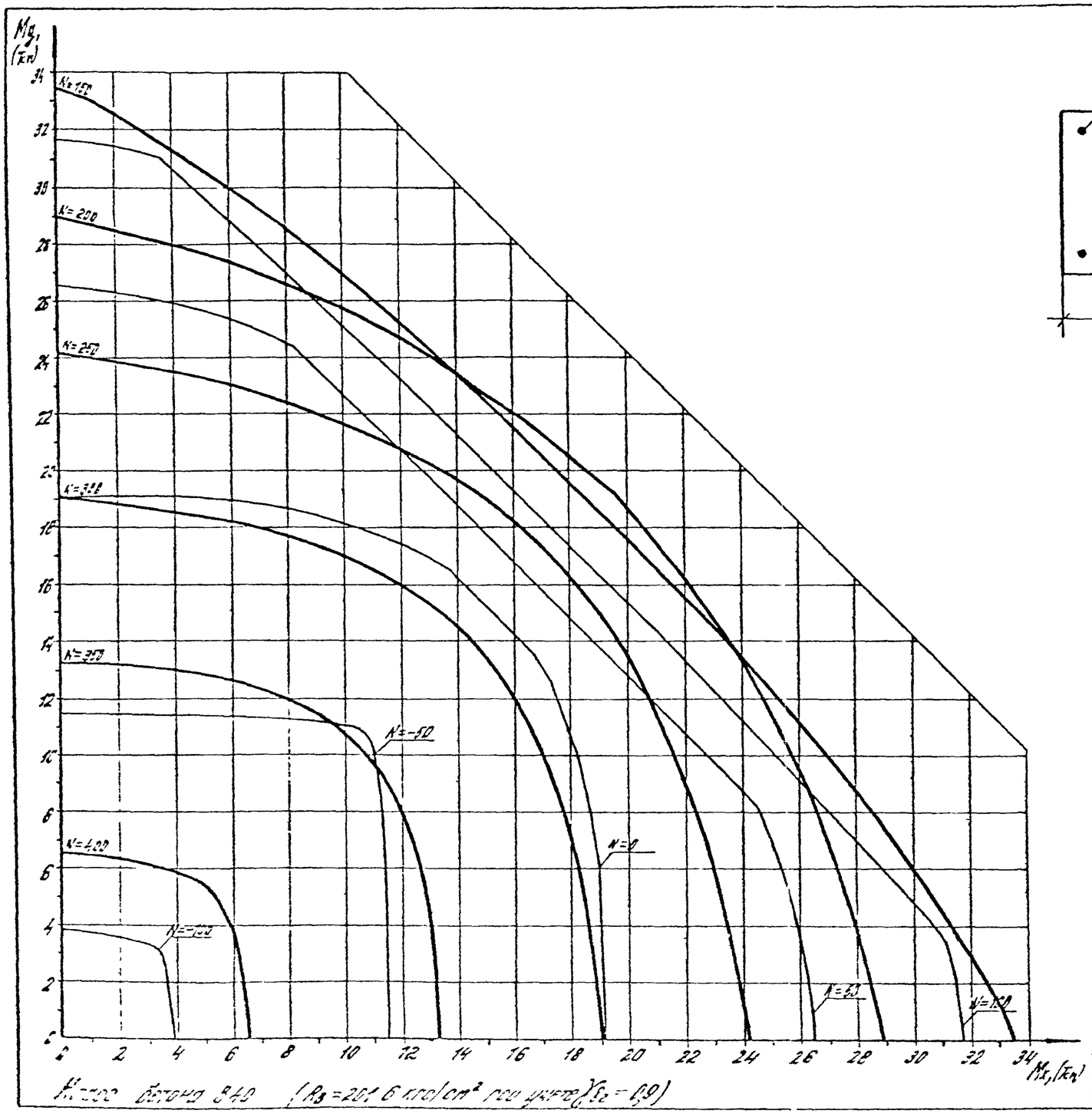
1020-1/87. 0-6-3 ПЗ

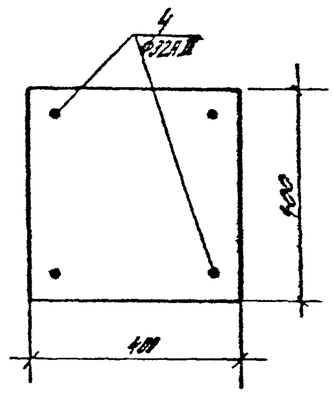

N, (т)
e₀ min = 76
l₀ˣ = 480
l₀ʸ = 480
e


N, (т)
e₀ min = 64
l₀ˣ = 600
l₀ʸ = 600
e


N, (т)
e₀ min = 70
l₀ˣ = 540
l₀ʸ = 540
e

Вх. 32829 л.62



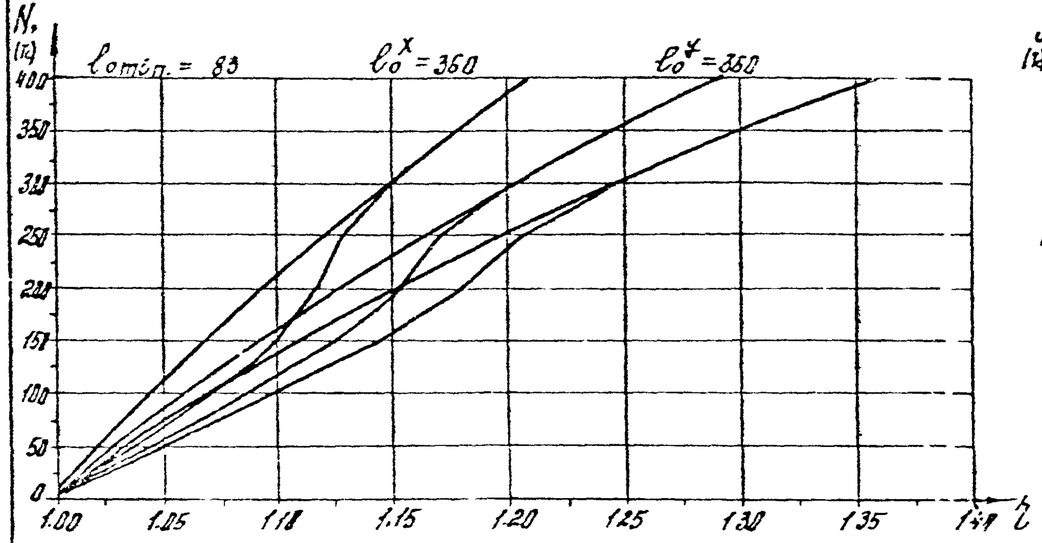


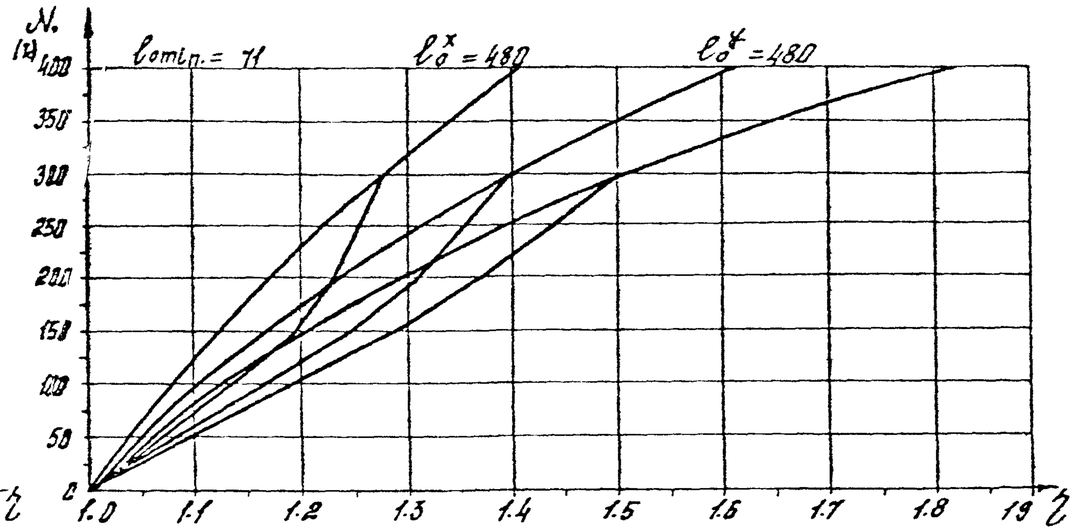
N=-200 бетон В40 (Rв=20,6 кгс/см² при γв2=0,9)

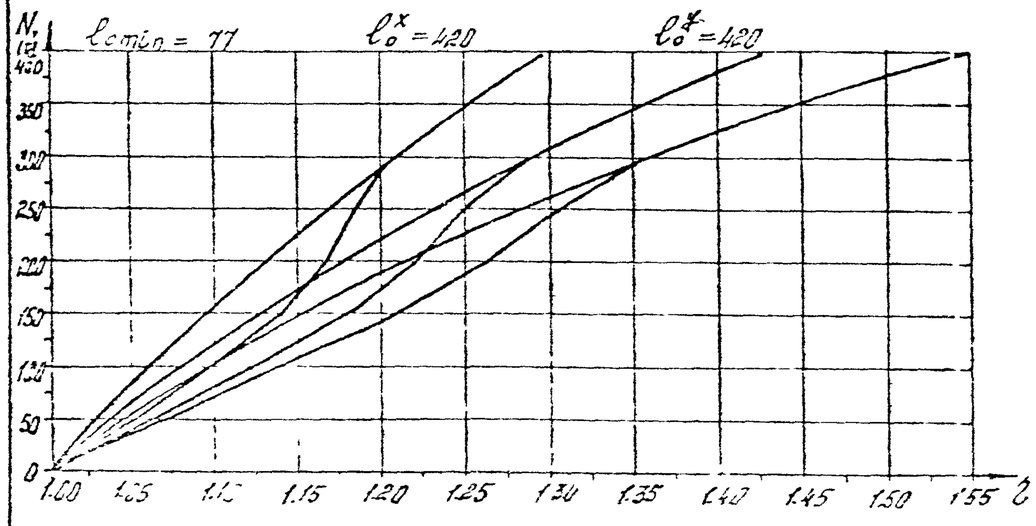
Вх. 32829 1.63

1.020-1/87. 0-6-3 ПЗ

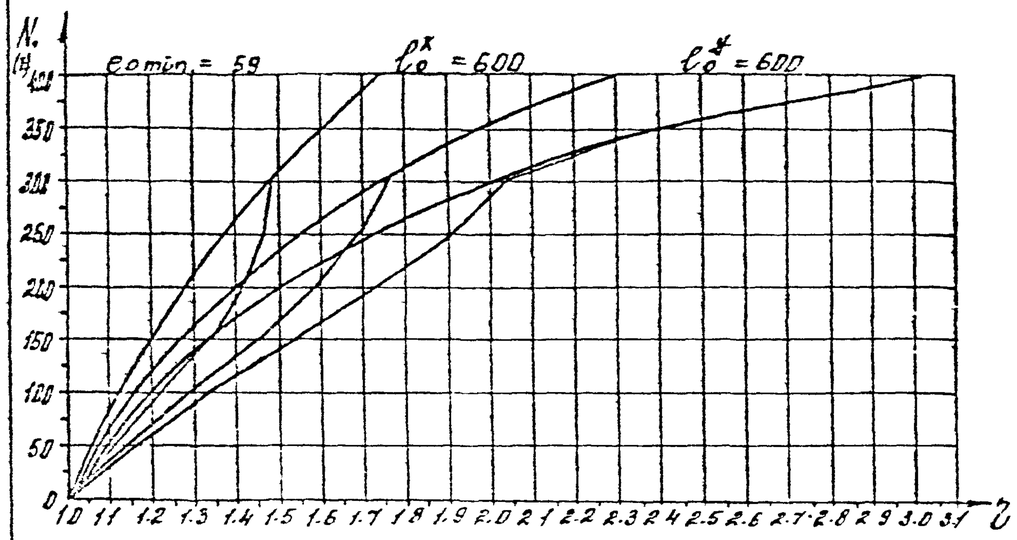
Лист 57

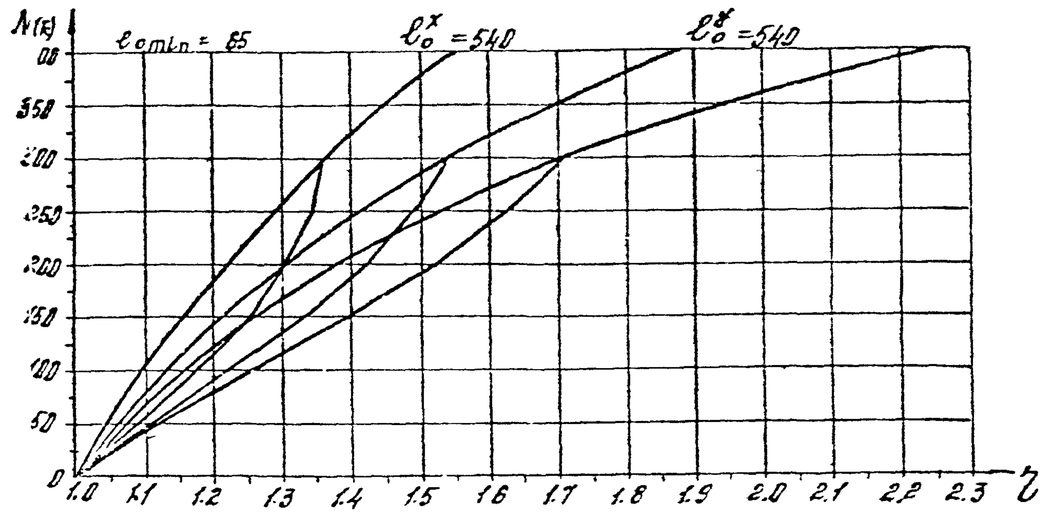

N, (т)
$l_{o\,min.} = 83$
$l_o^x = 360$
$l_o^y = 360$
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
η


N, (т)
$l_{o\,min.} = 71$
$l_o^x = 480$
$l_o^y = 480$
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
η

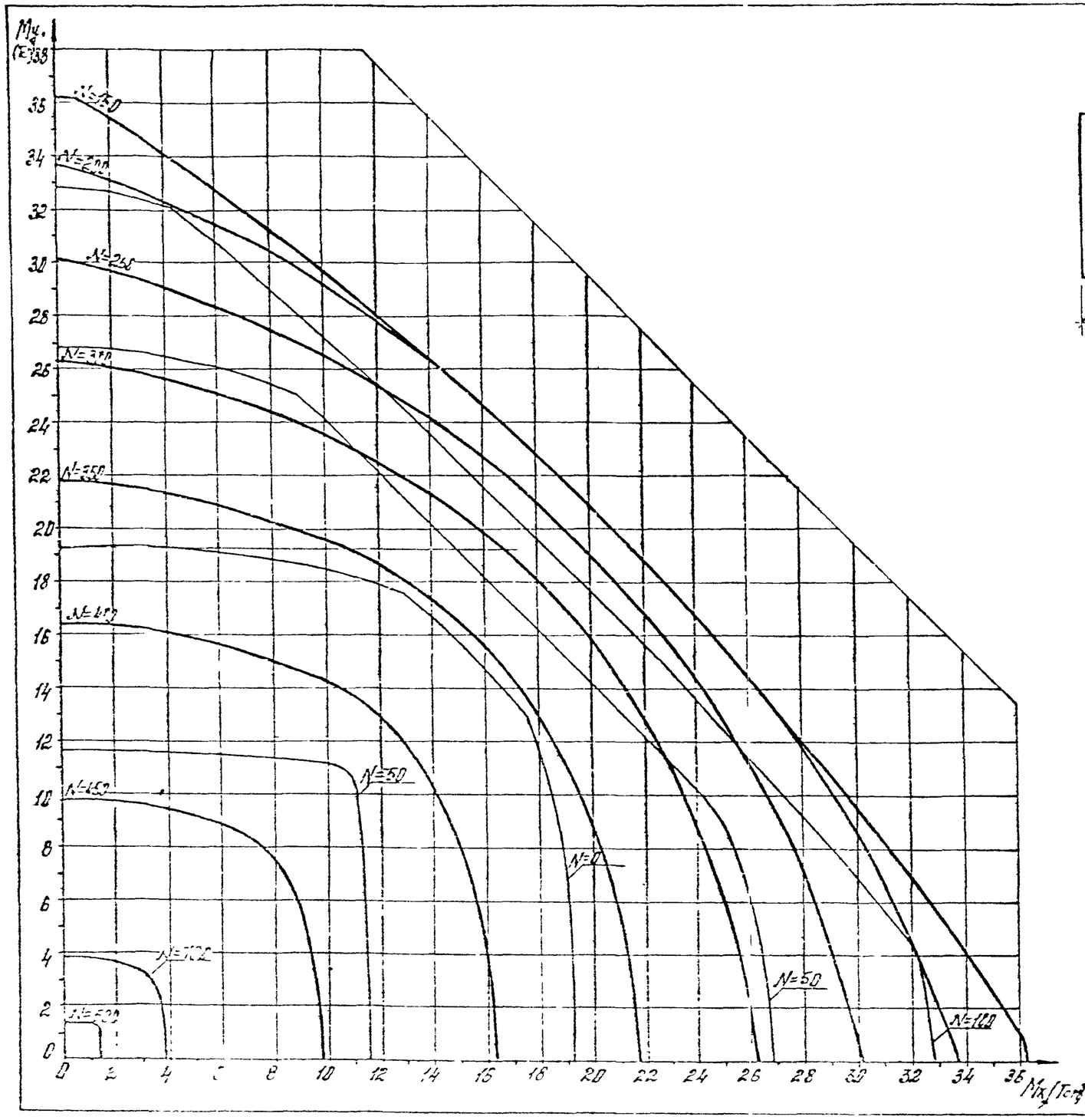

N, (т)
$l_{o\,min} = 77$
$l_o^x = 420$
$l_o^y = 420$
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
1.45
1.50
1.55
η

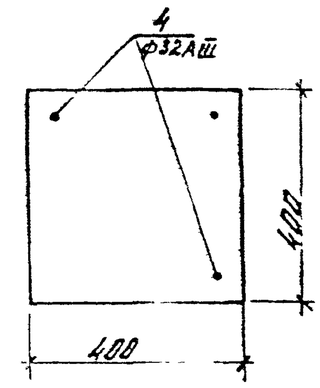
Вх. 32829 л. 64


N, (т)
e₀min = 59
ℓ₀ˣ = 600
ℓ₀ʸ = 600
0
50
100
150
200
250
300
350
400
1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 2.0 2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 2.9 3.0 3.1
λ


N(т)
e₀min = 65
ℓ₀ˣ = 540
ℓ₀ʸ = 540
0
50
100
150
200
250
300
350
400
1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 2.0 2.1 2.2 2.3
λ

Вх. 3232 л.65



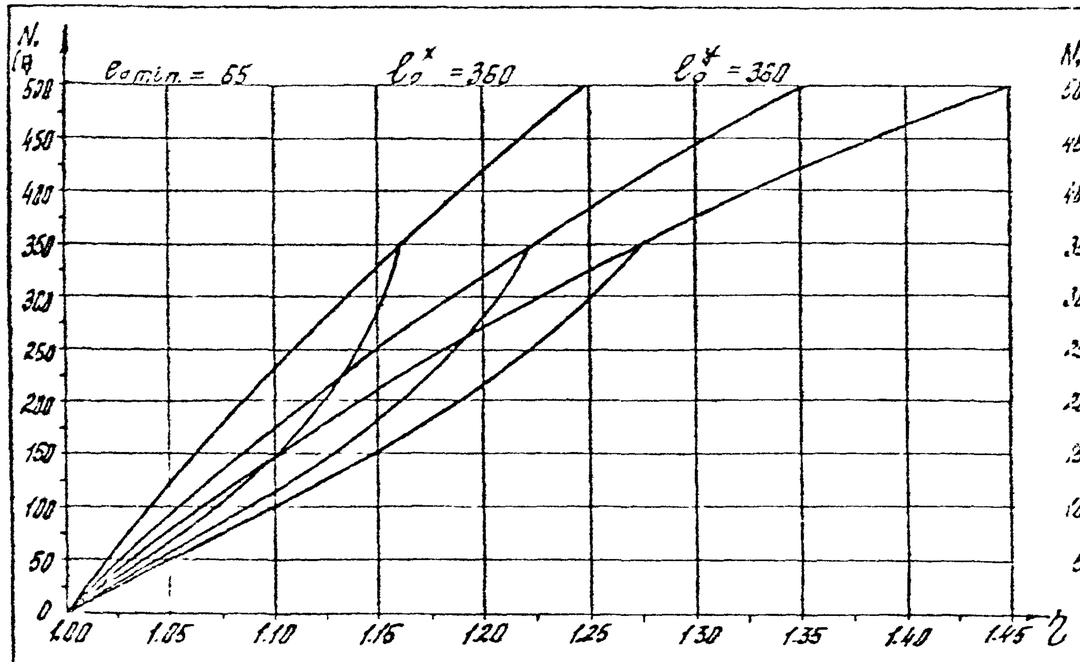


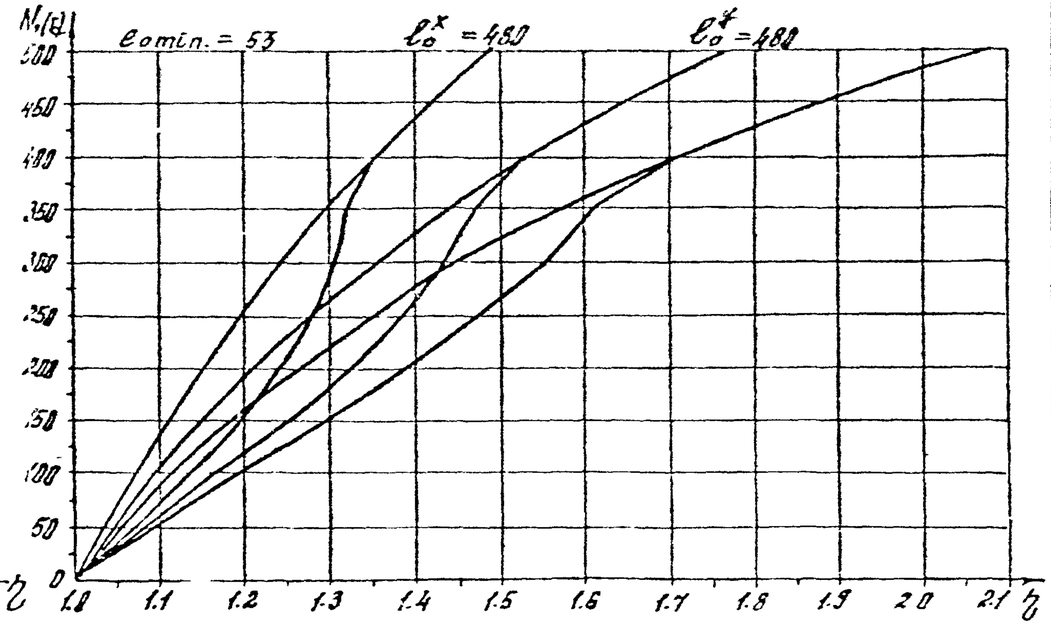
сер. 0682 - л. 66

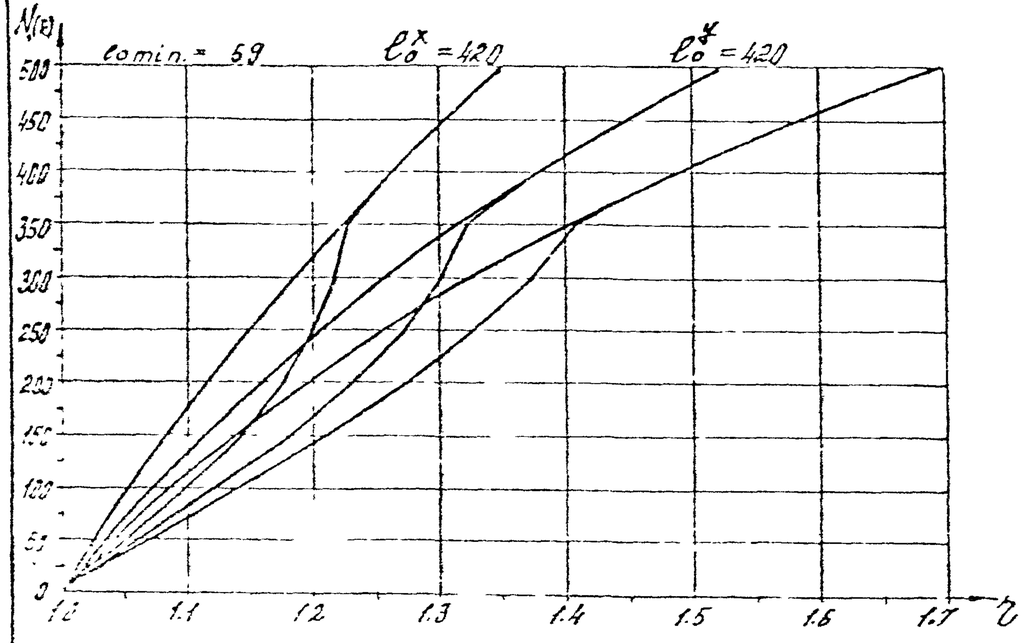
класс бетона В40 (R_b=246.4кгс/см²
при учете γ_{b2}=1.10)

1.020-1/87.0-6 – ЗП3

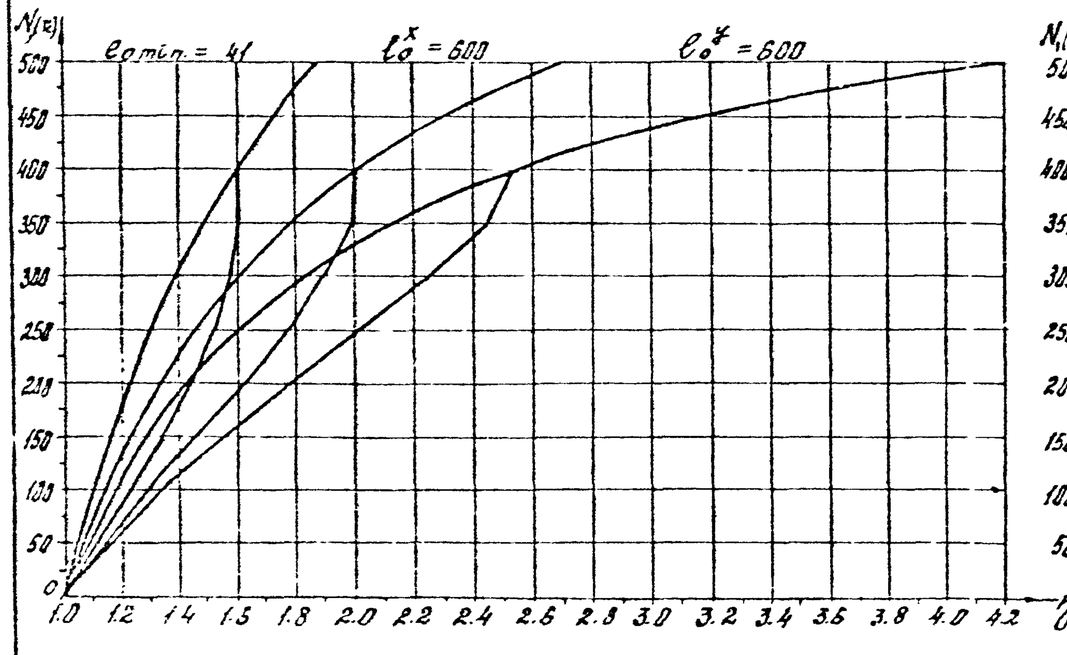
Лист 60

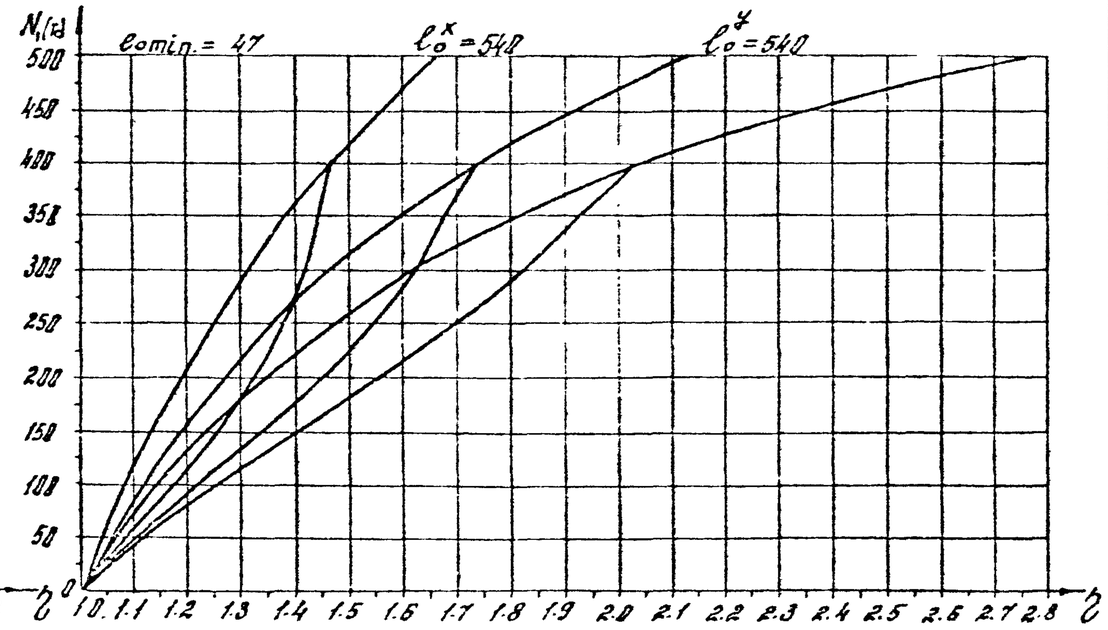

N, (t)
$e_{o\,min.} = 65$
$\ell_o^x = 360$
$\ell_o^y = 360$
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
1.45
η


N, (t)
$e_{o\,min.} = 53$
$\ell_o^x = 480$
$\ell_o^y = 480$
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
2.0
2.1
η

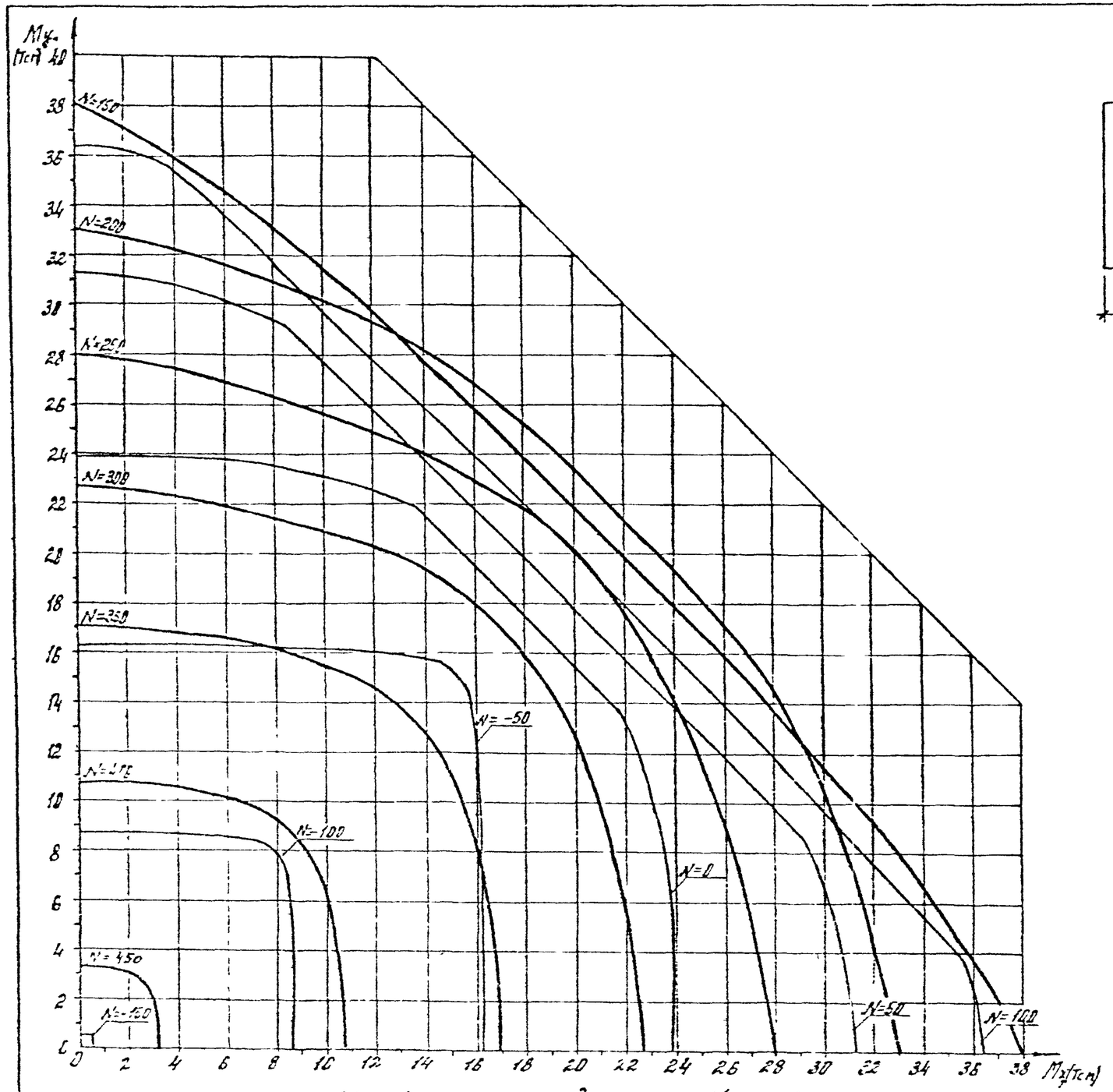

N, (t)
$e_{o\,min.} = 59$
$\ell_o^x = 420$
$\ell_o^y = 420$
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
η

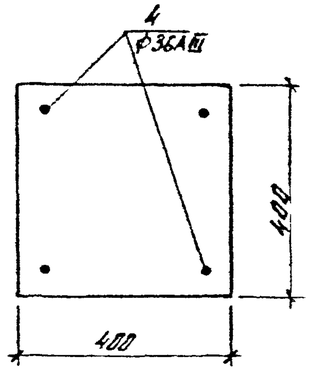
Вх. 3482 л.67


N(т)
$e_{o\,min.}$ = 41
l_o^x = 600
l_o^y = 600
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0 3.2 3.4 3.6 3.8 4.0 4.2
η


N_1(т)
$e_{o\,min.}$ = 47
l_o^x = 540
l_o^y = 540
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 2.0 2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8
η

Вх. 32829 л.68



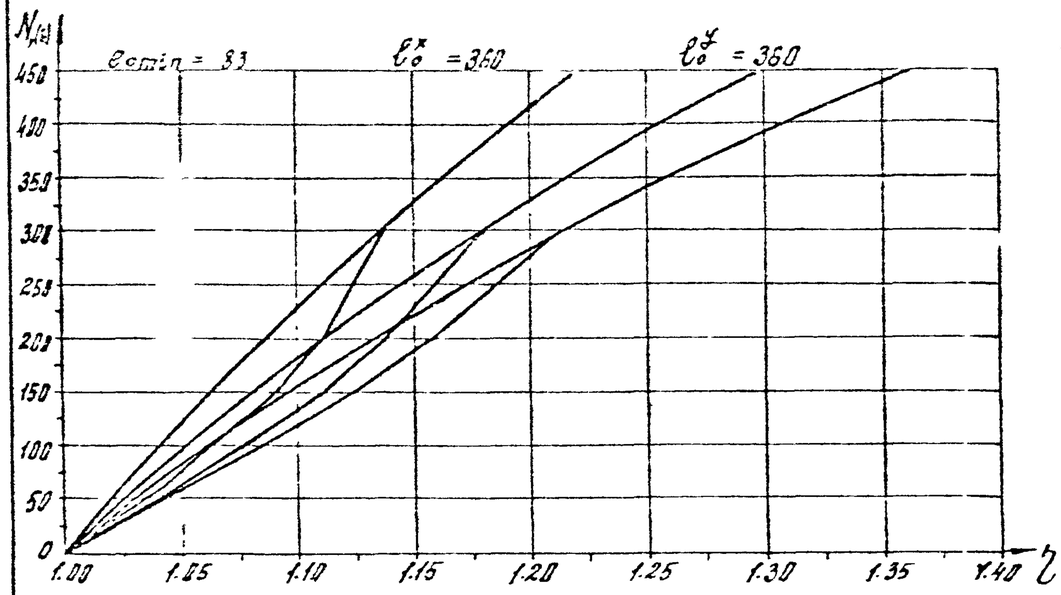


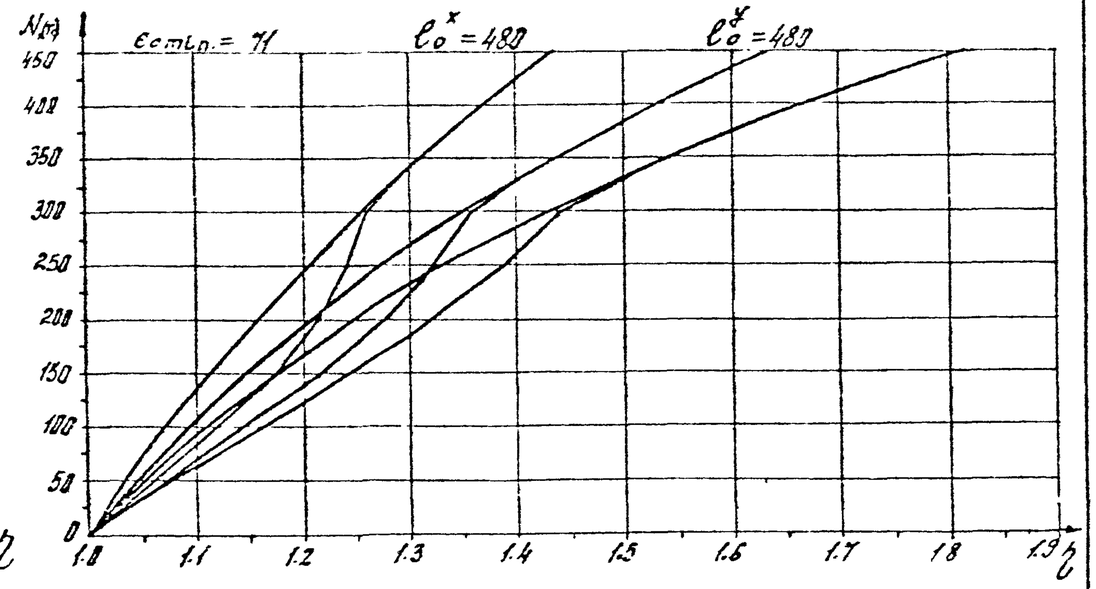
класс бетона 840 (R_B=201.6 кгс/см^2 при учете γ_{B2}=0,9)

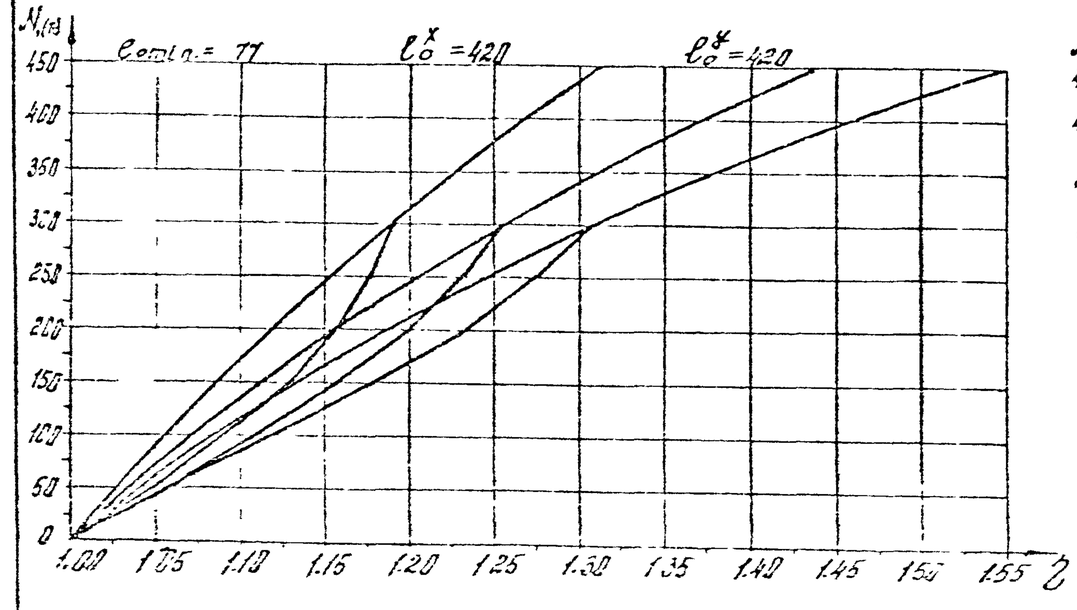
Вх. 32829 л.69

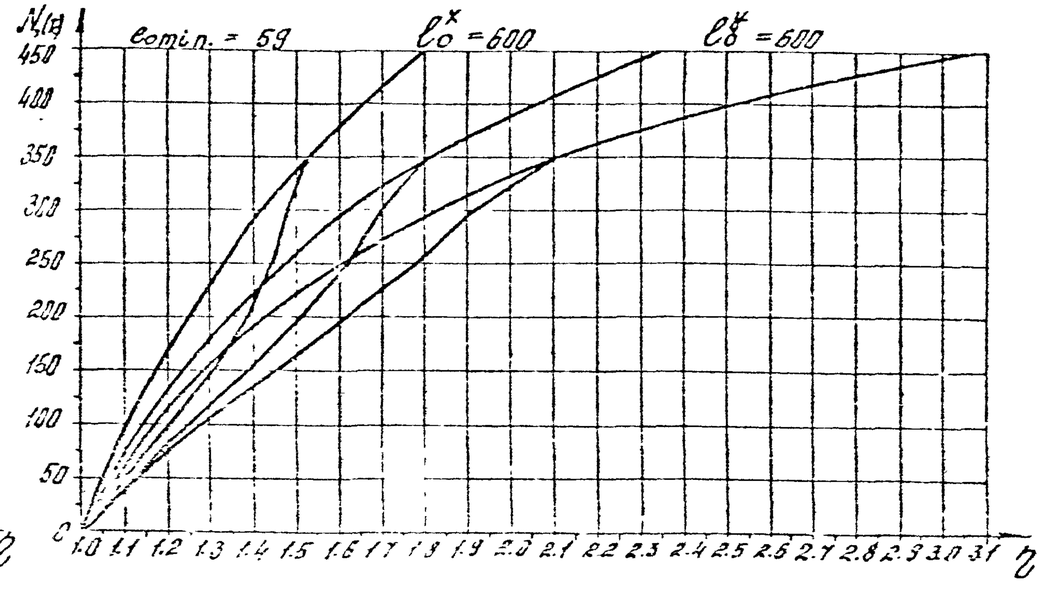
1.020.-1/87.0-6 – ЗПЗ

Лист 6.3

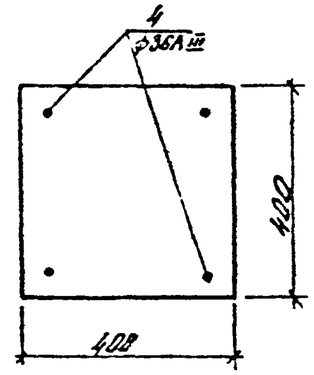

$N_{(t)}$
$e_{o\,min}$ = 83
e_o^x = 360
e_o^y = 360
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
η

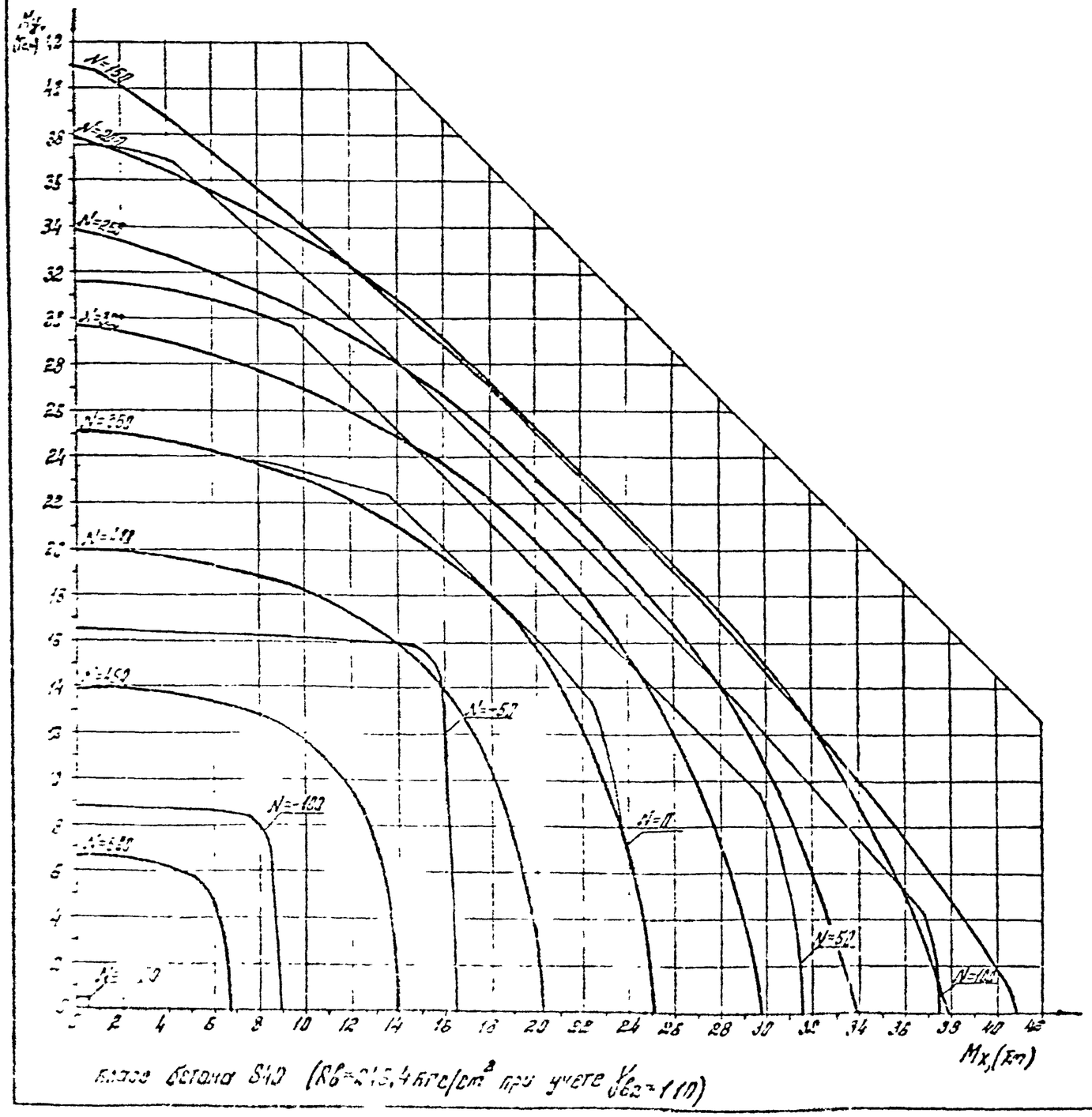

$N_{(t)}$
$e_{o\,min}$ = 71
e_o^x = 480
e_o^y = 480
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
η


$N_{(t)}$
$e_{o\,min}$ = 77
e_o^x = 420
e_o^y = 420
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
1.45
1.50
1.55
η


$N_{(t)}$
$e_{o\,min}$ = 59
e_o^x = 600
e_o^y = 600
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
2.0
2.1
2.2
2.3
2.4
2.5
2.6
2.7
2.8
2.9
3.0
3.1
η

Вх. 32829 л. 70



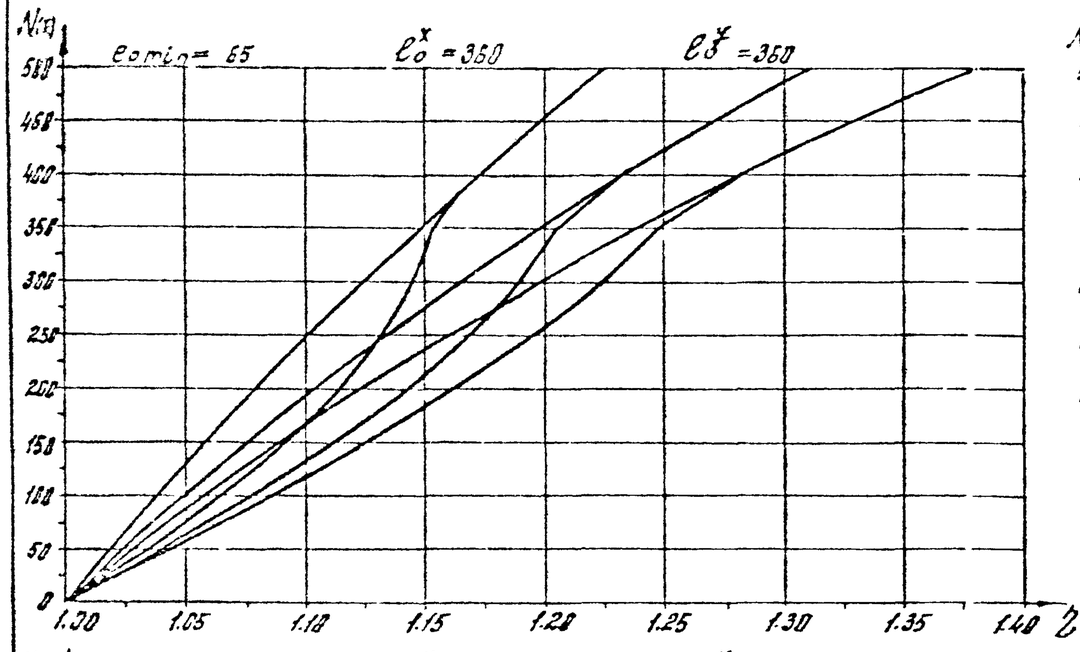


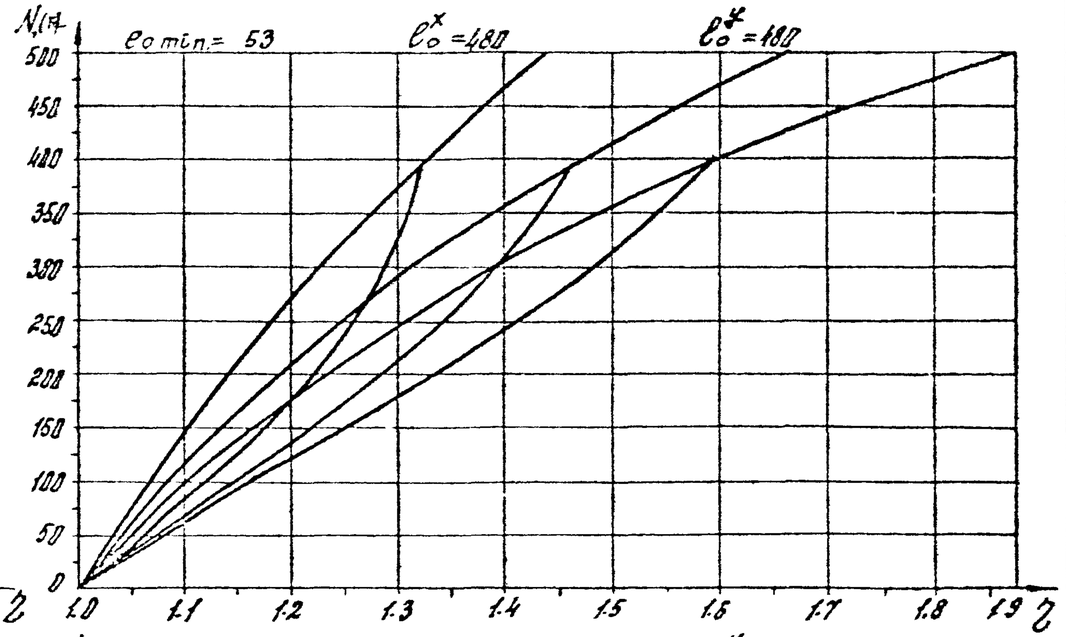
Класс бетона В40 ($R_б$=215,4 кгс/см² при учете $\gamma_{б2}$=1,1)

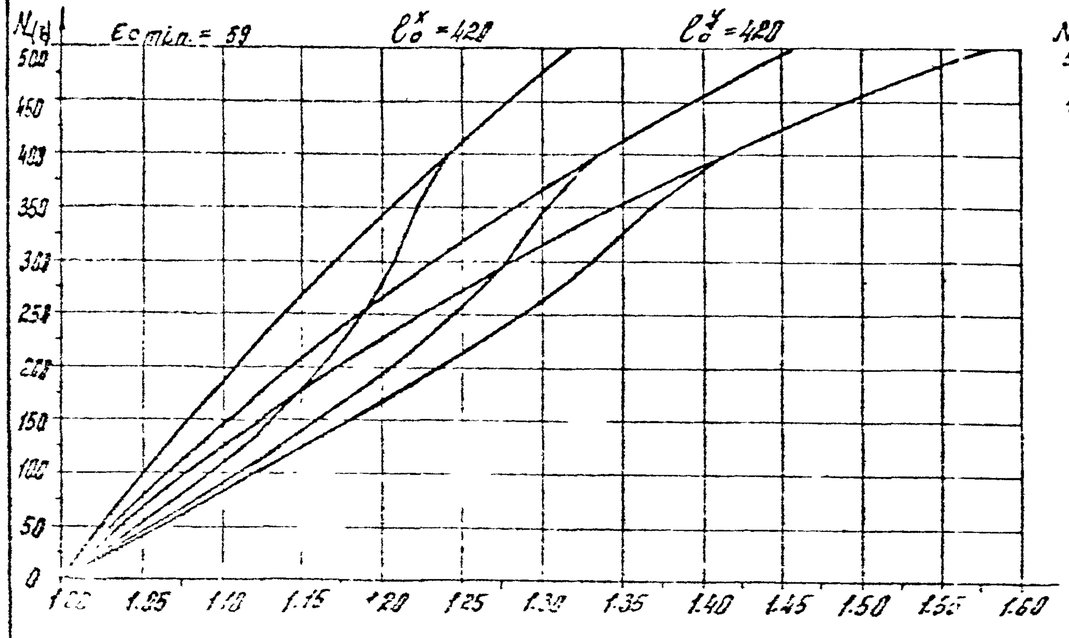
Вх. 32829 л. 71

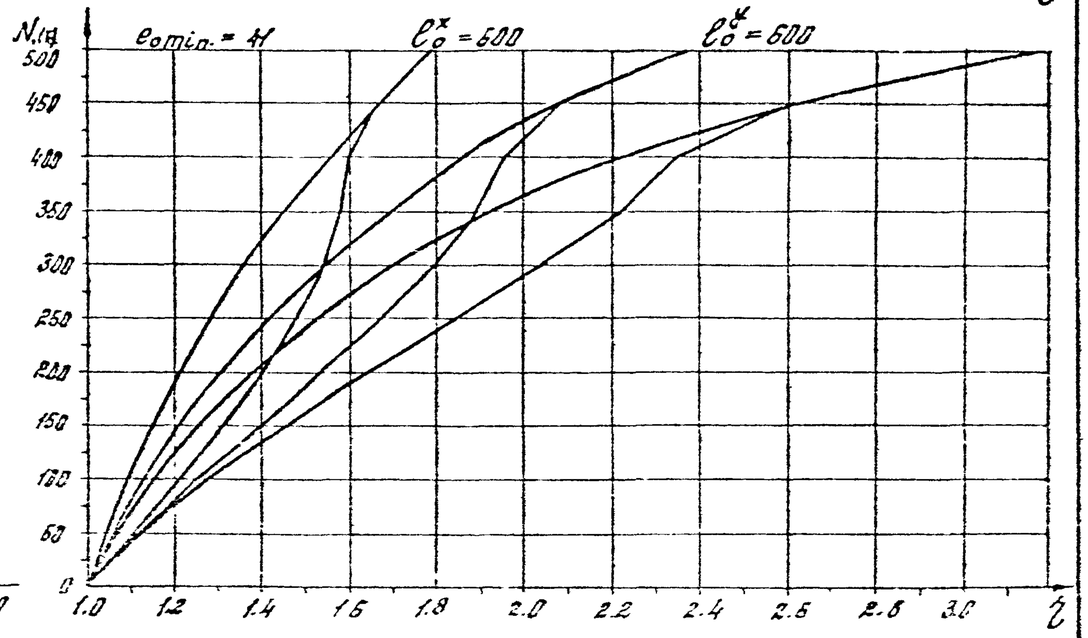
1.020-1/87. 0-6- 3П3

Лист 65

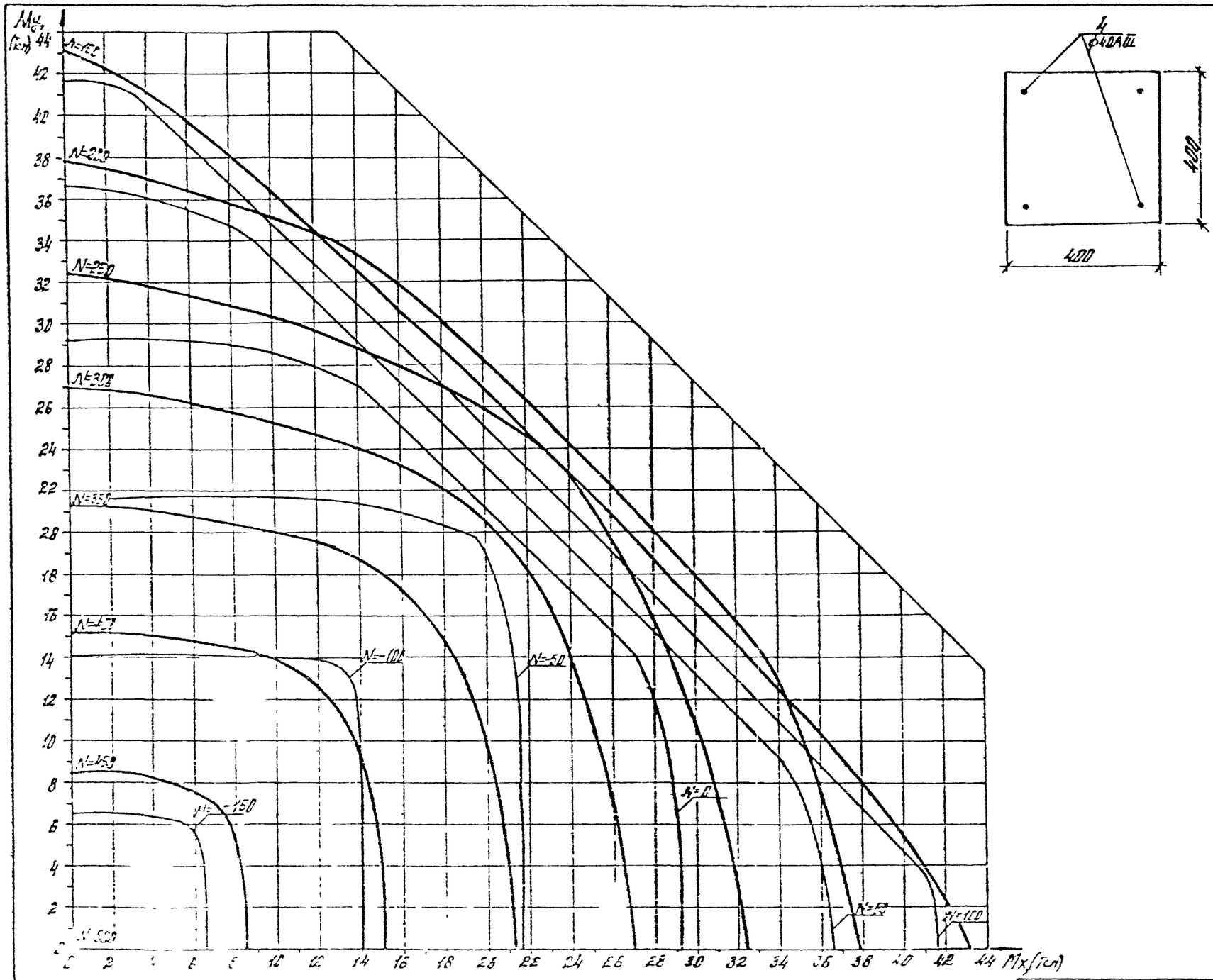

N(т)
$e_{o\,min}$ = 65
l_o^x = 360
l_o^y = 360
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
η


N(т)
$e_{o\,min}$ = 53
l_o^x = 480
l_o^y = 480
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
η


N(т)
$e_{o\,min}$ = 59
l_o^x = 420
l_o^y = 420
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
1.45
1.50
1.55
1.60


N(т)
$e_{o\,min}$ = 41
l_o^x = 600
l_o^y = 600
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500
1.0
1.2
1.4
1.6
1.8
2.0
2.2
2.4
2.6
2.8
3.0
η

Вх. 32829 л. 72

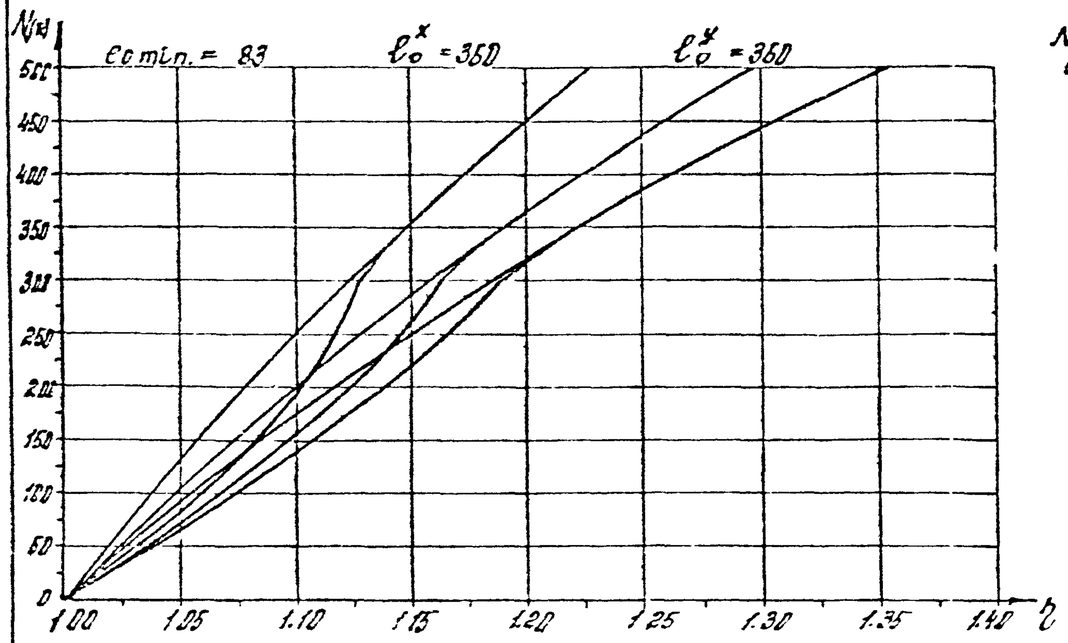


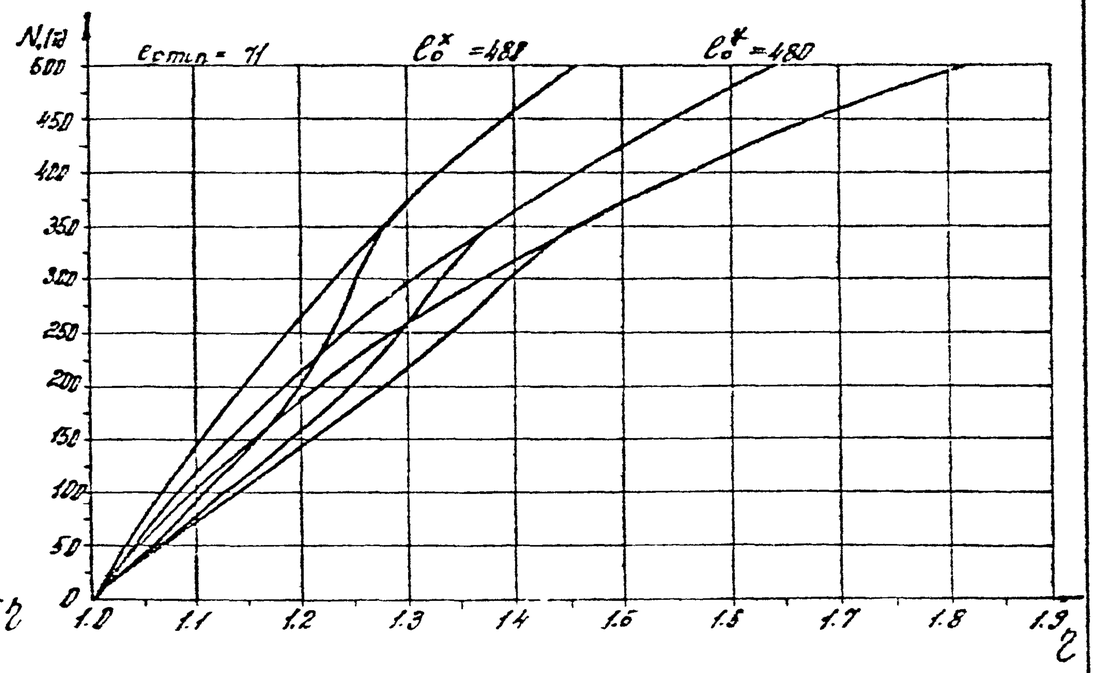
(Rb = 1,45 кгс/см² при γb2 = 0,9)

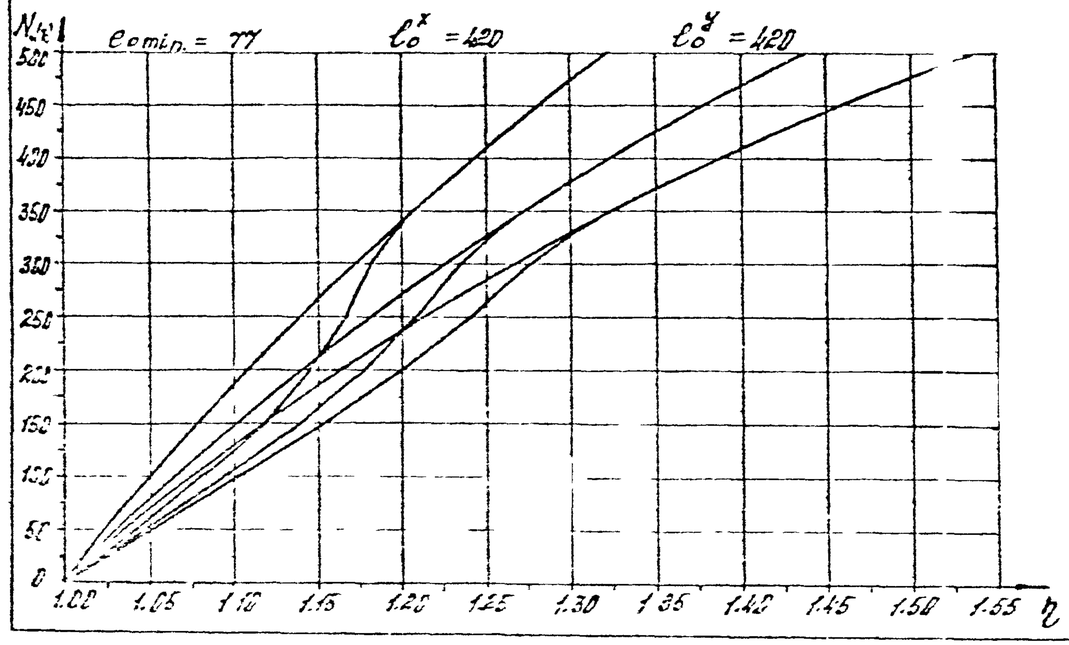
Вх. 32829 л. 73

1.020-1/87. 0-6-ЗП3

Лист 67



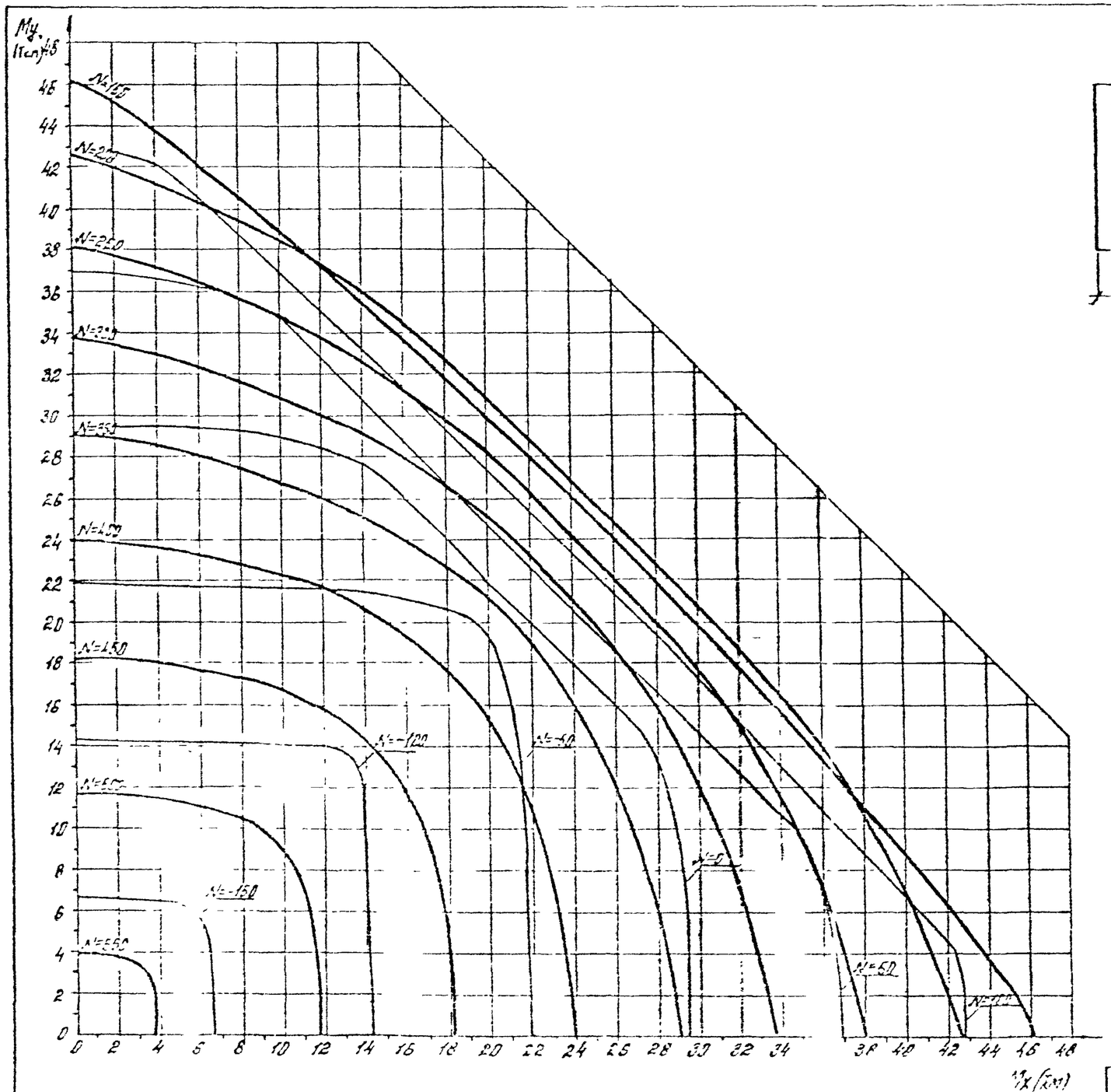


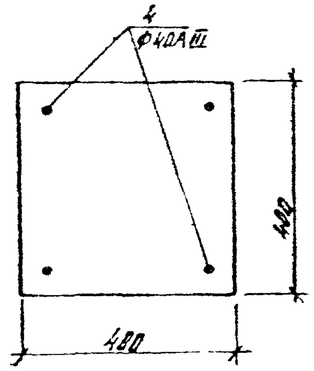


Вх. 32829 л. 74

1.020-1/87.0-6 — 3 ПЗ

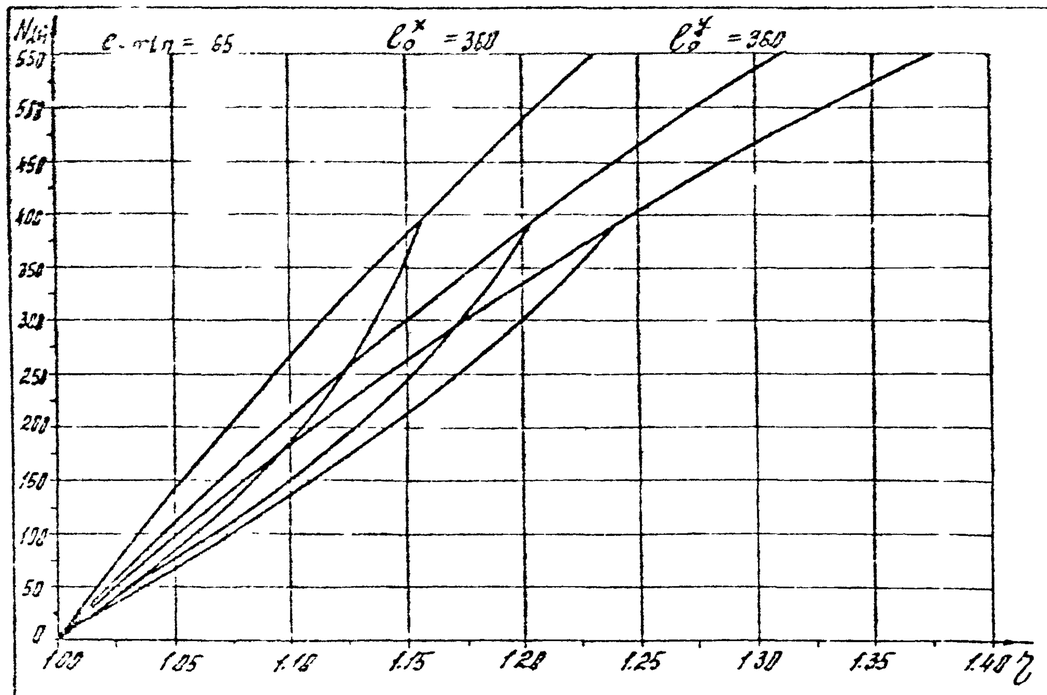
Лист 68

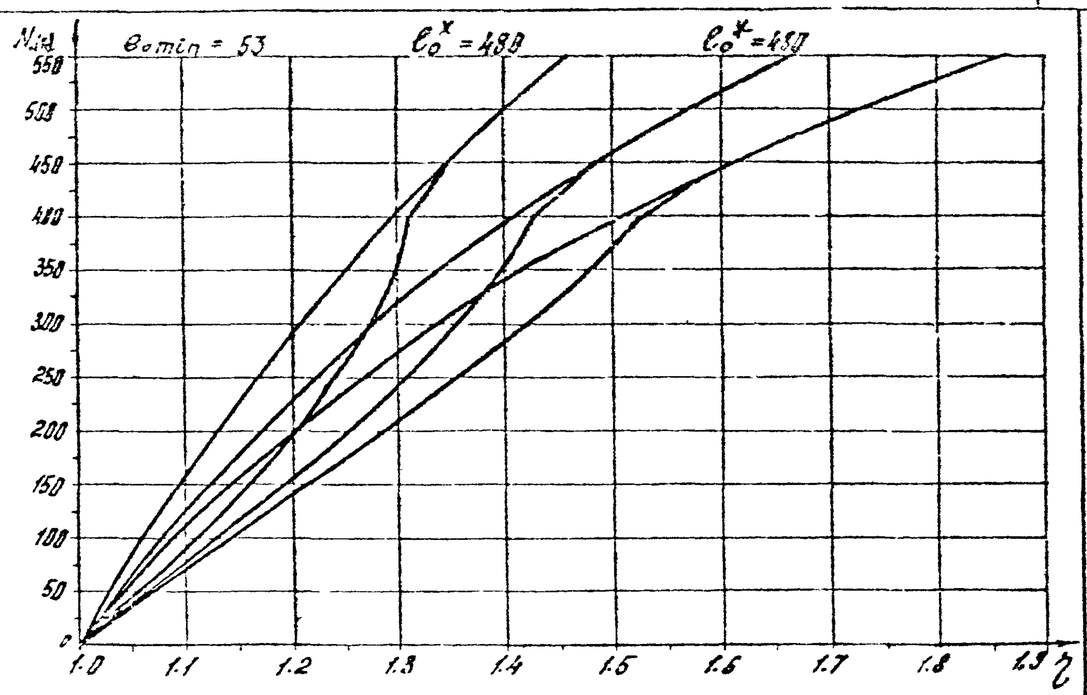


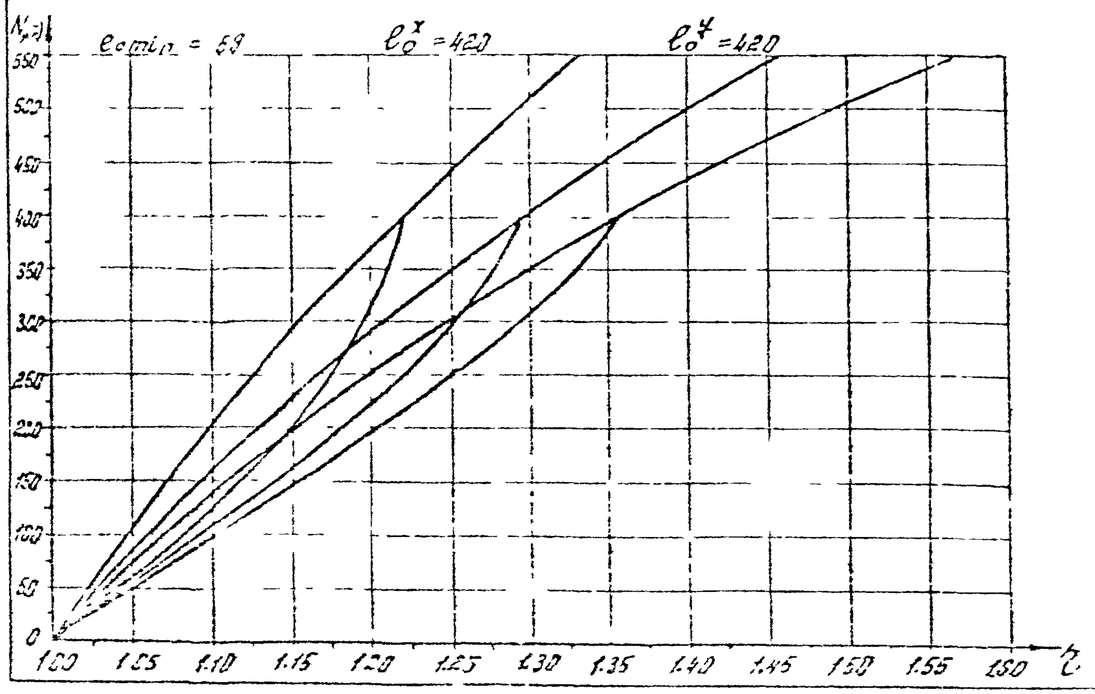


Бетон [illegible] В40 (R_B=[illegible] м² при учете γ_{B2}=1.10)

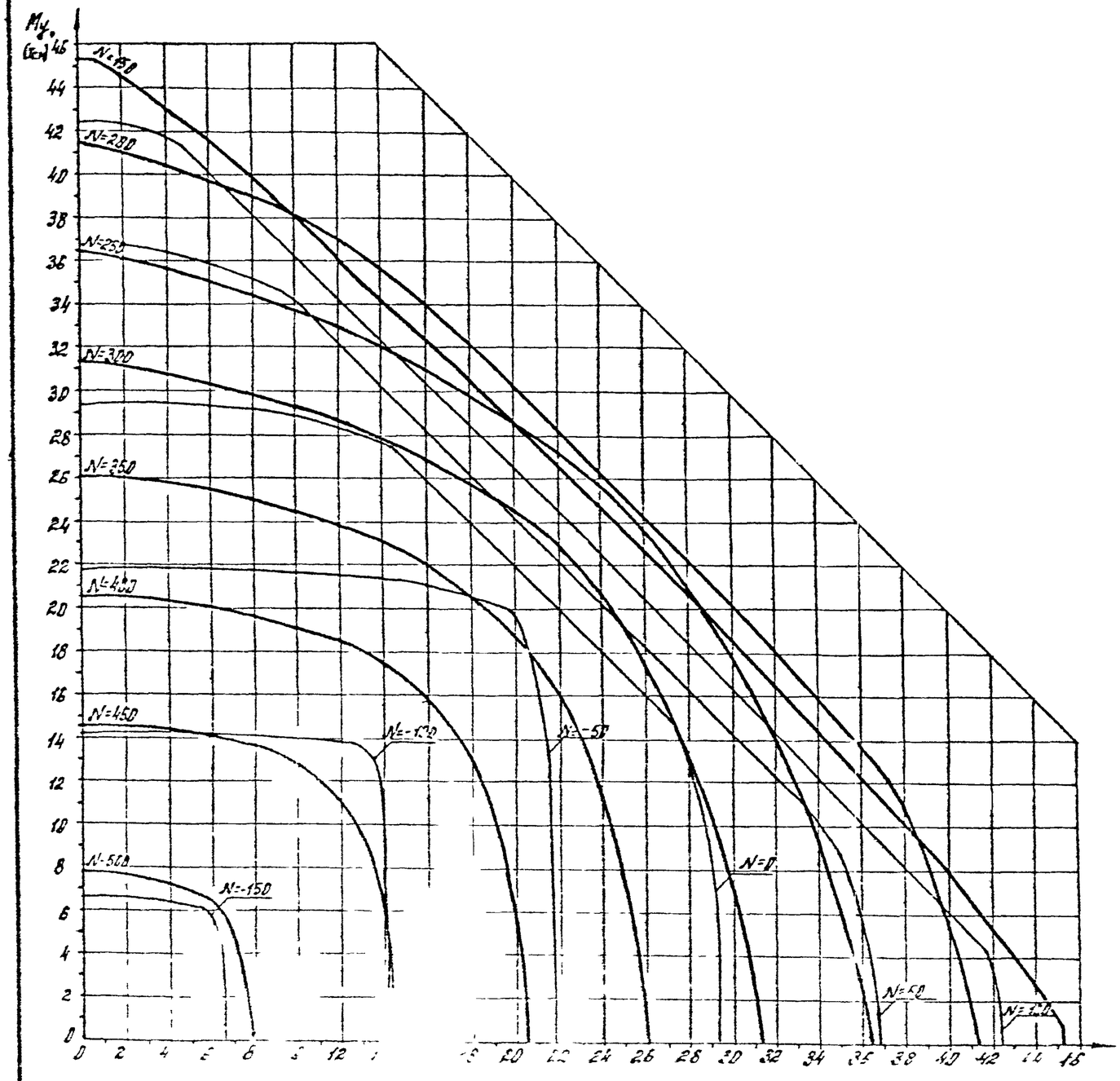
1.020.-1/87.0-6- 3 ПЗ

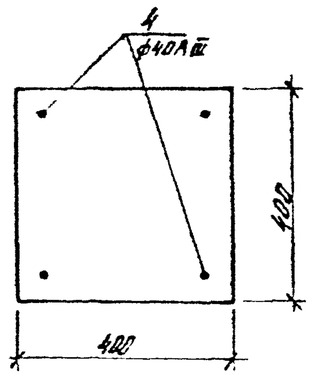

N,кН
e₀min = 65
e₀ˣ = 360
e₀ʸ = 360
550
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
η


N,кН
e₀min = 53
e₀ˣ = 480
e₀ʸ = 480
550
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
η


N,кН
e₀min = 59
e₀ˣ = 420
e₀ʸ = 420
550
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
1.45
1.50
1.55
1.60
η

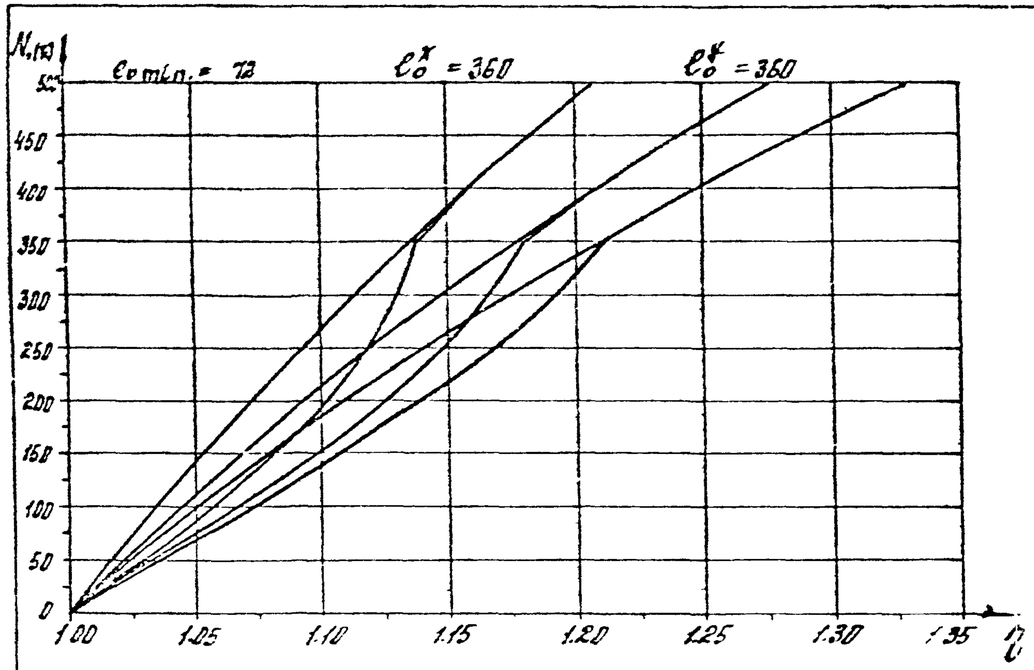
Вх. 32829 л. 76

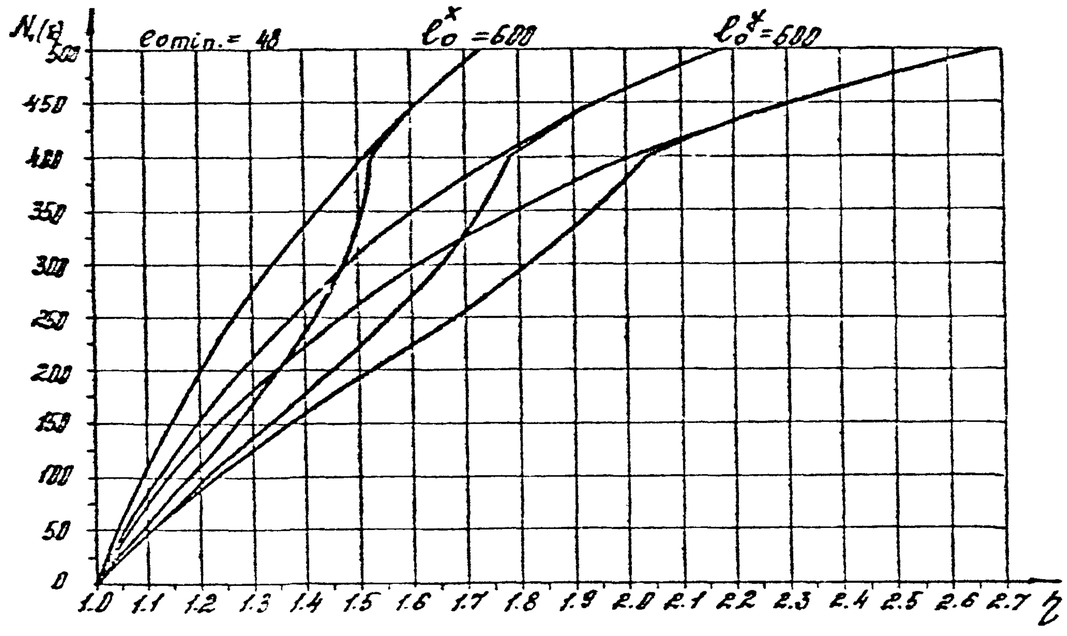


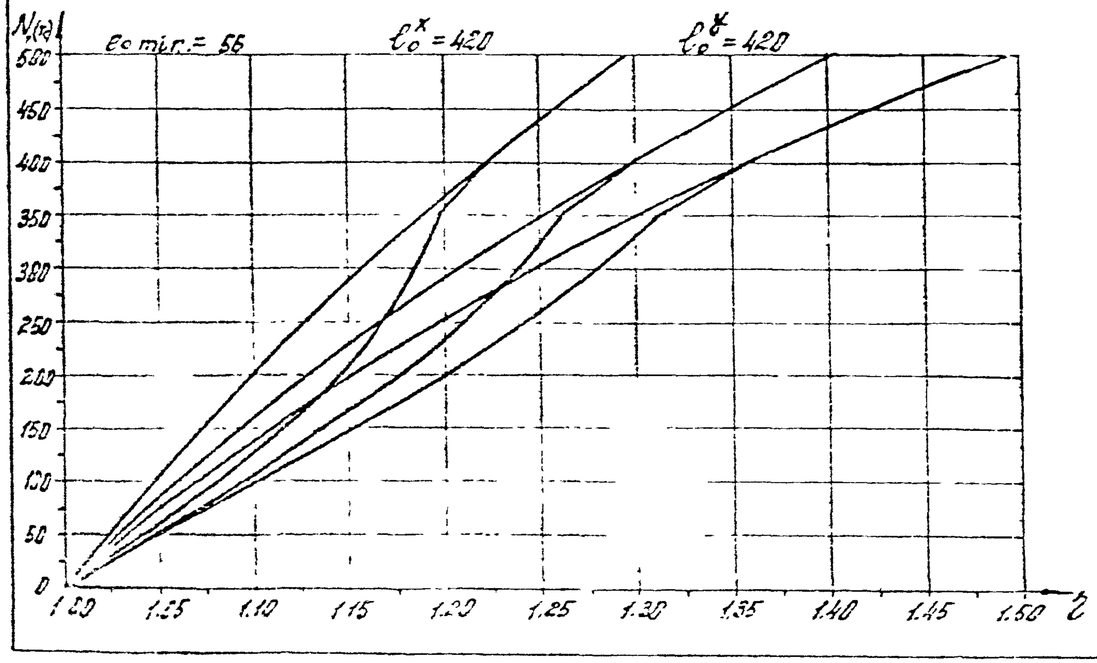


Вх. 32829 л. 77

1.020-1/87. 0-6- 3 ПЗ



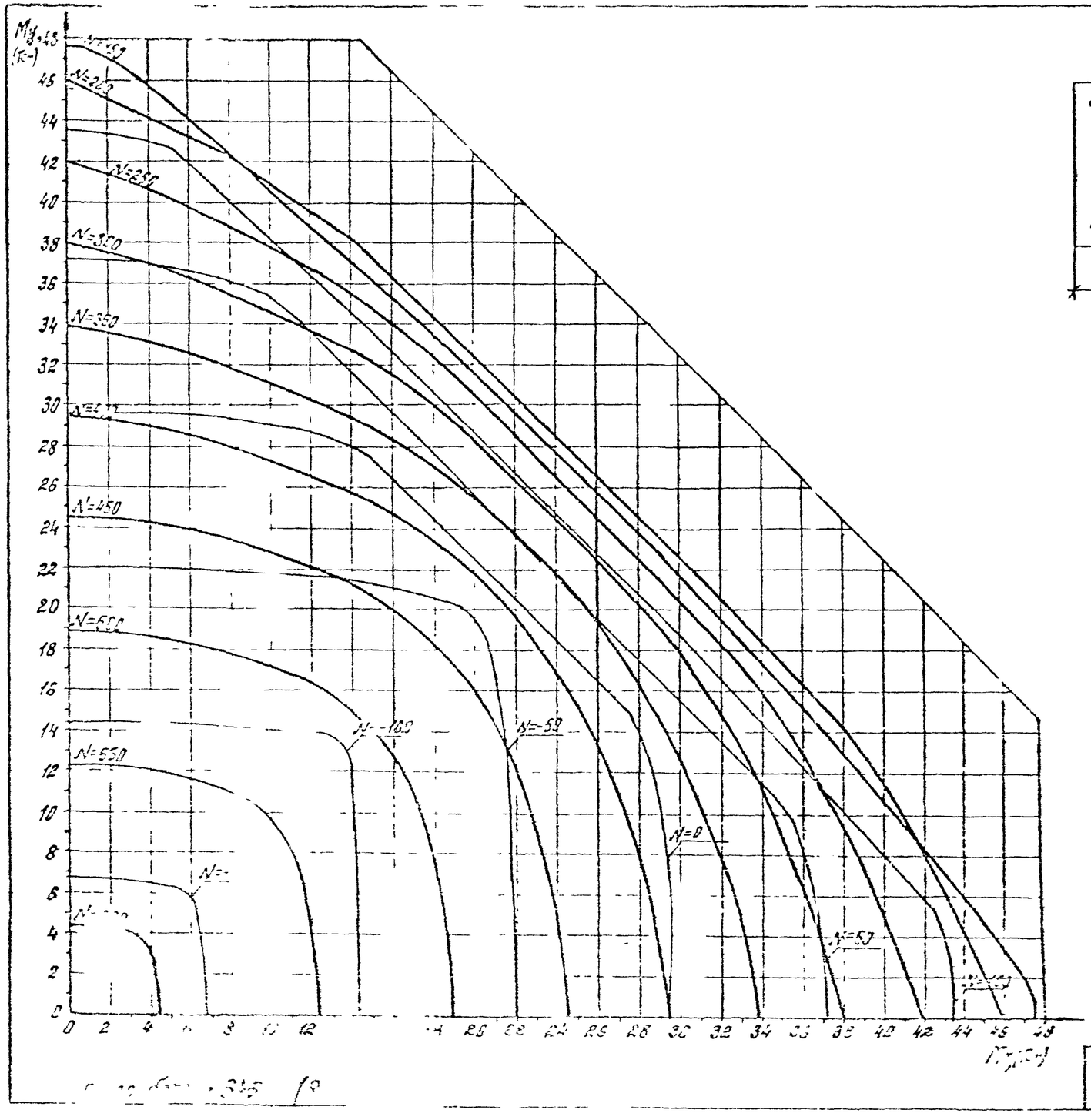


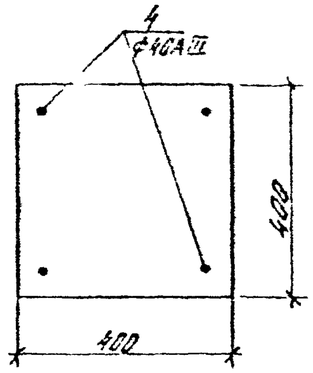


Вх. 32829 л. 78

1.020-1/87. 0-6- ЗПЗ

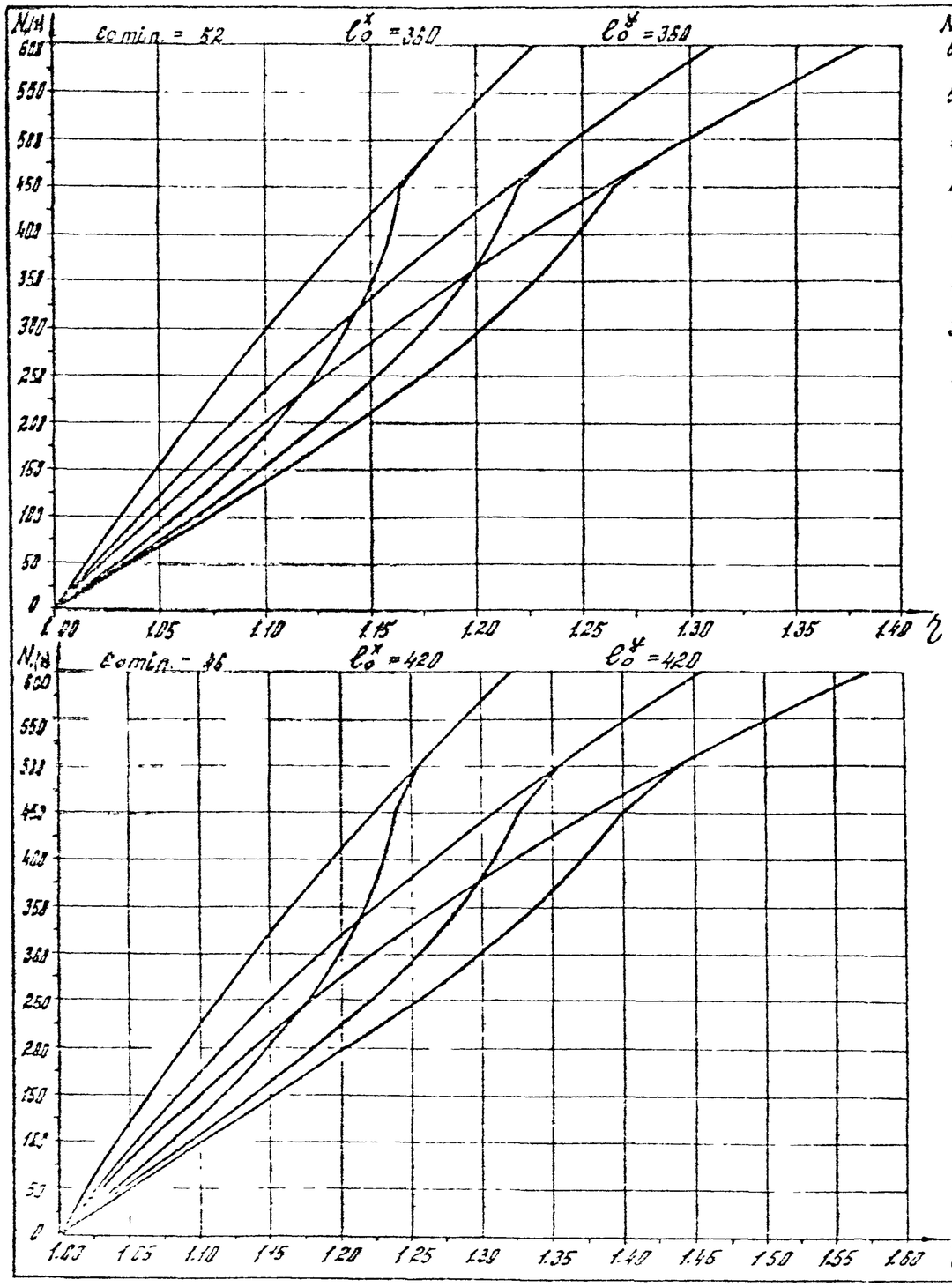
Лист 72

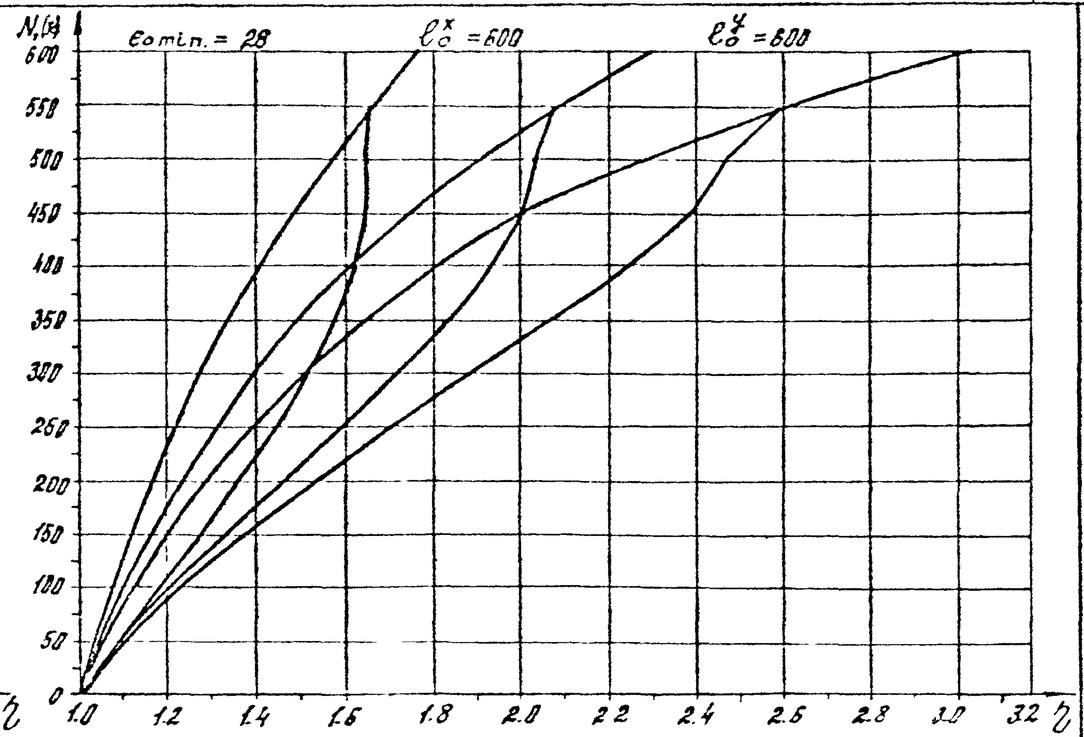




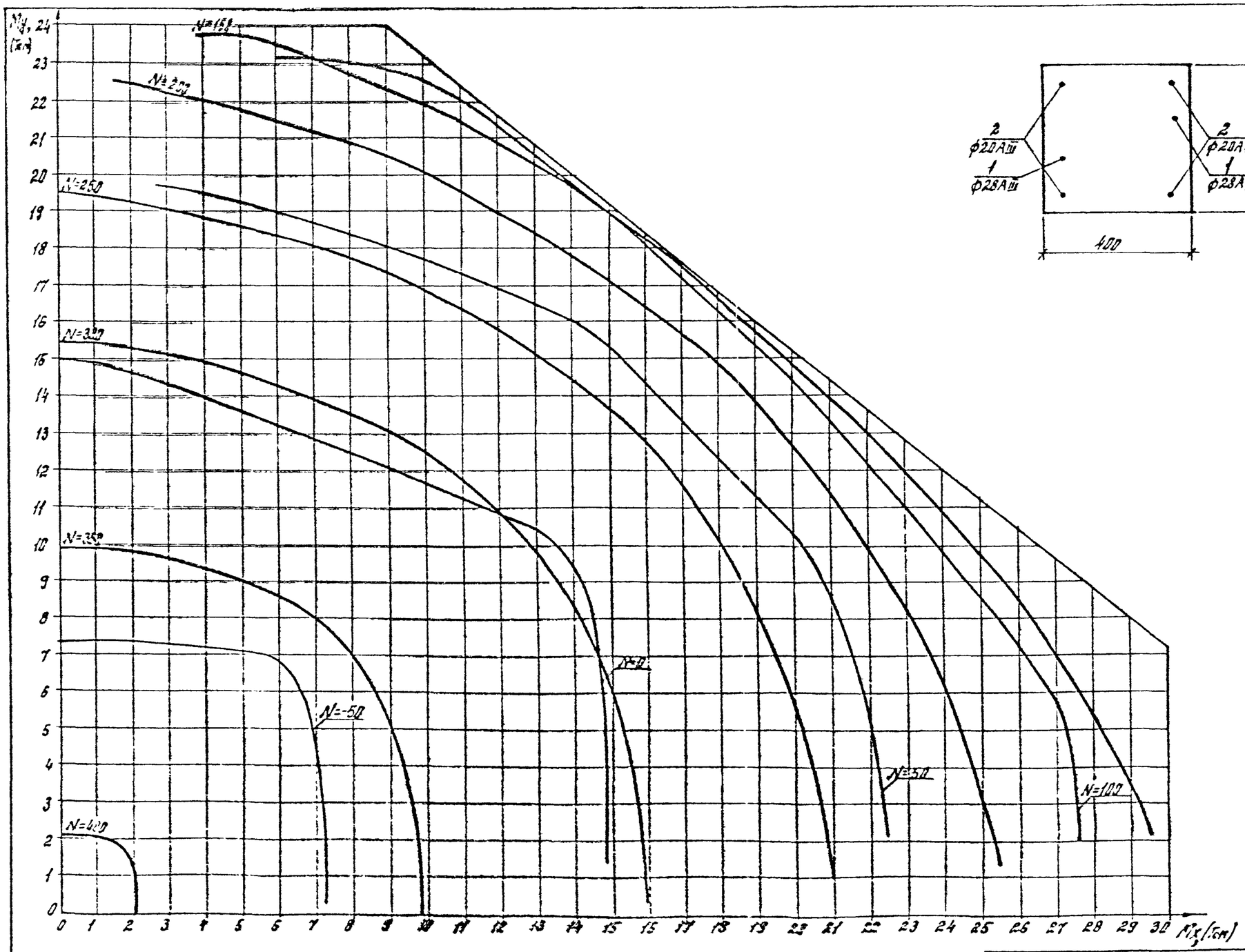
Вх. 32829 л.79

1.020-1/87. 9 6- 3 П3


N,(4)
e₀min. = 52
e₀ˣ = 350
e₀ʸ = 350
N,(8)
e₀min. = 46
e₀ˣ = 420
e₀ʸ = 420
η

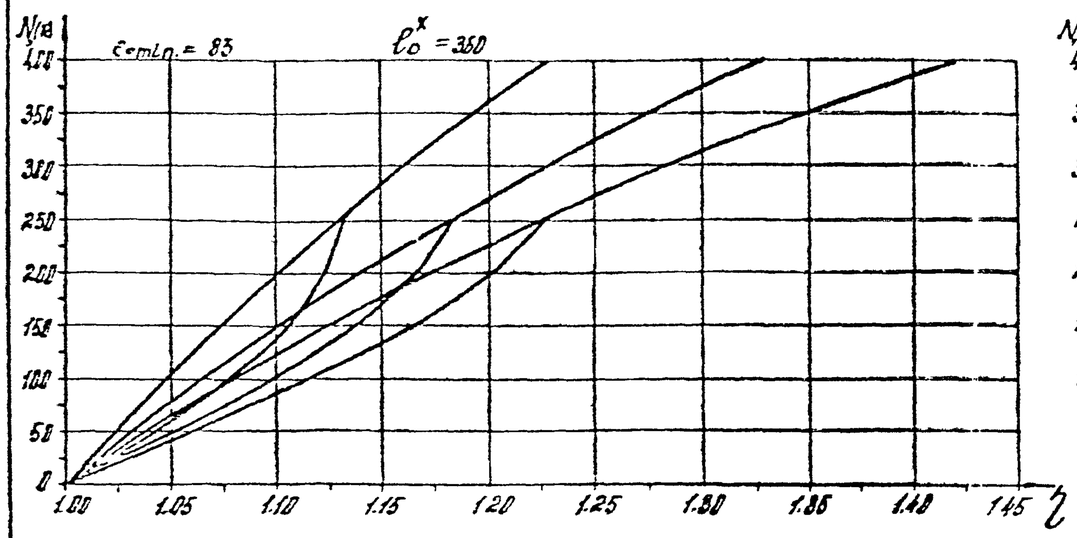

N,(3)
e₀min. = 28
e₀ˣ = 600
e₀ʸ = 600
η

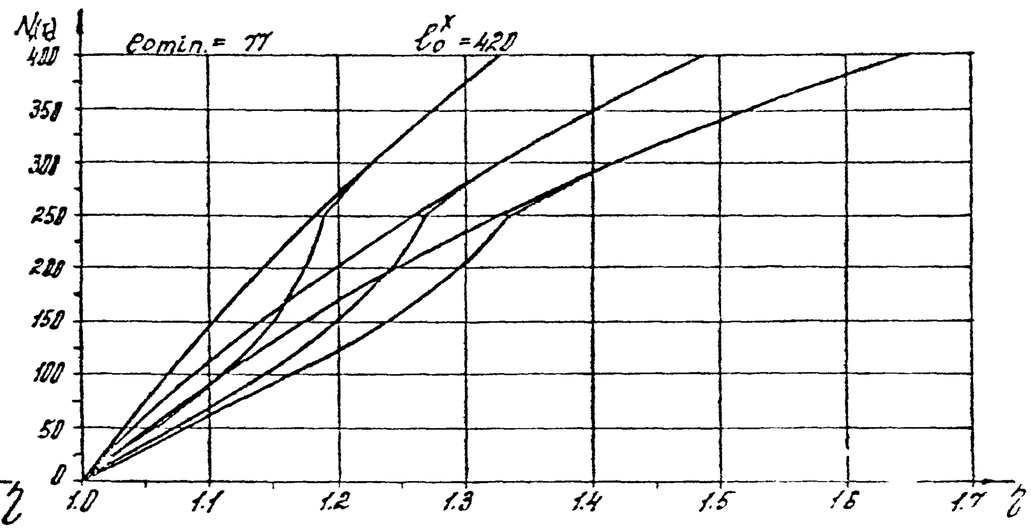
Вх. 32829 л. 80

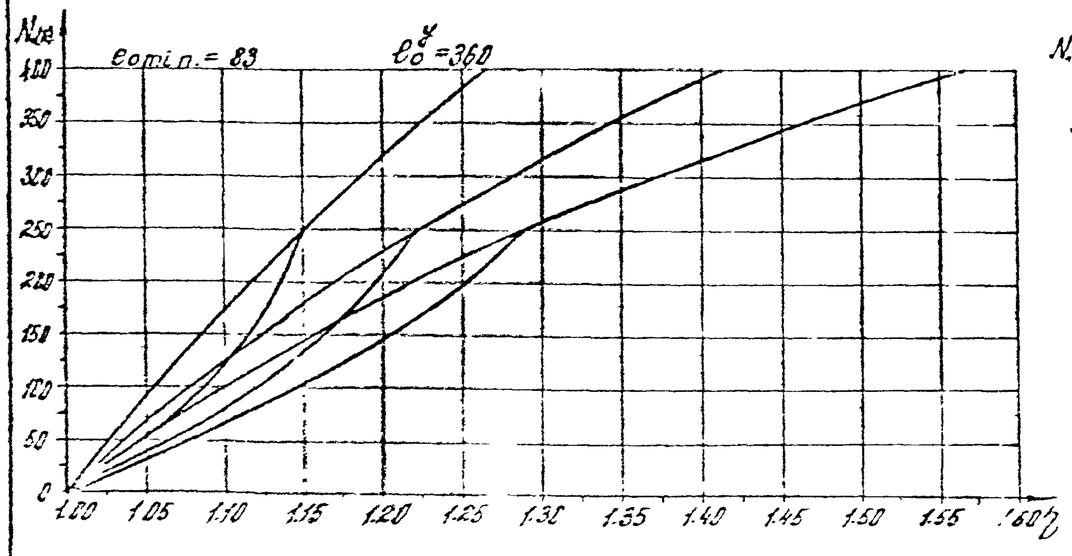


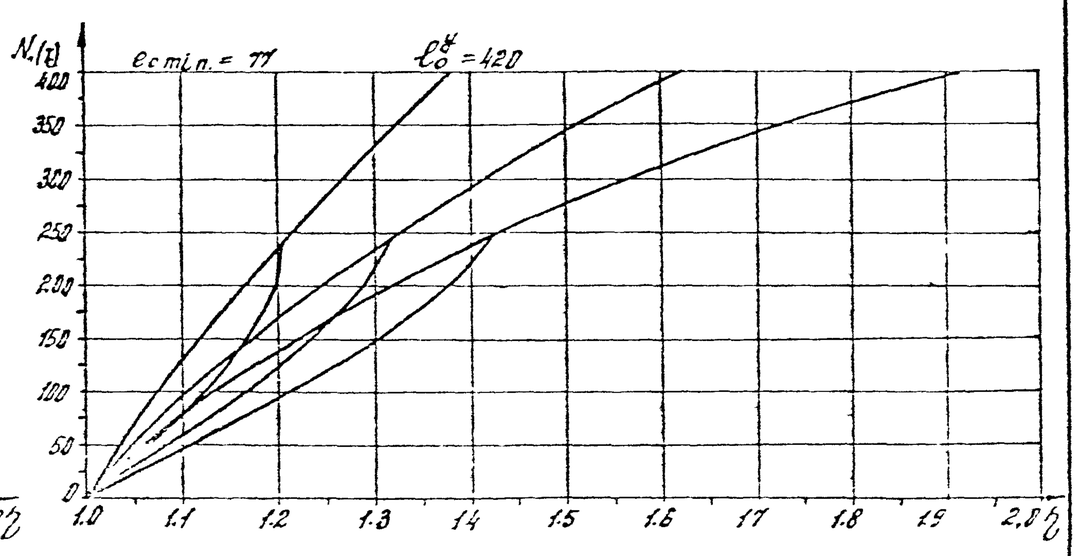
Класс бетона В40 (Rв=201.6 кгс/см² при учете $\gamma_{бс}$=0.9)

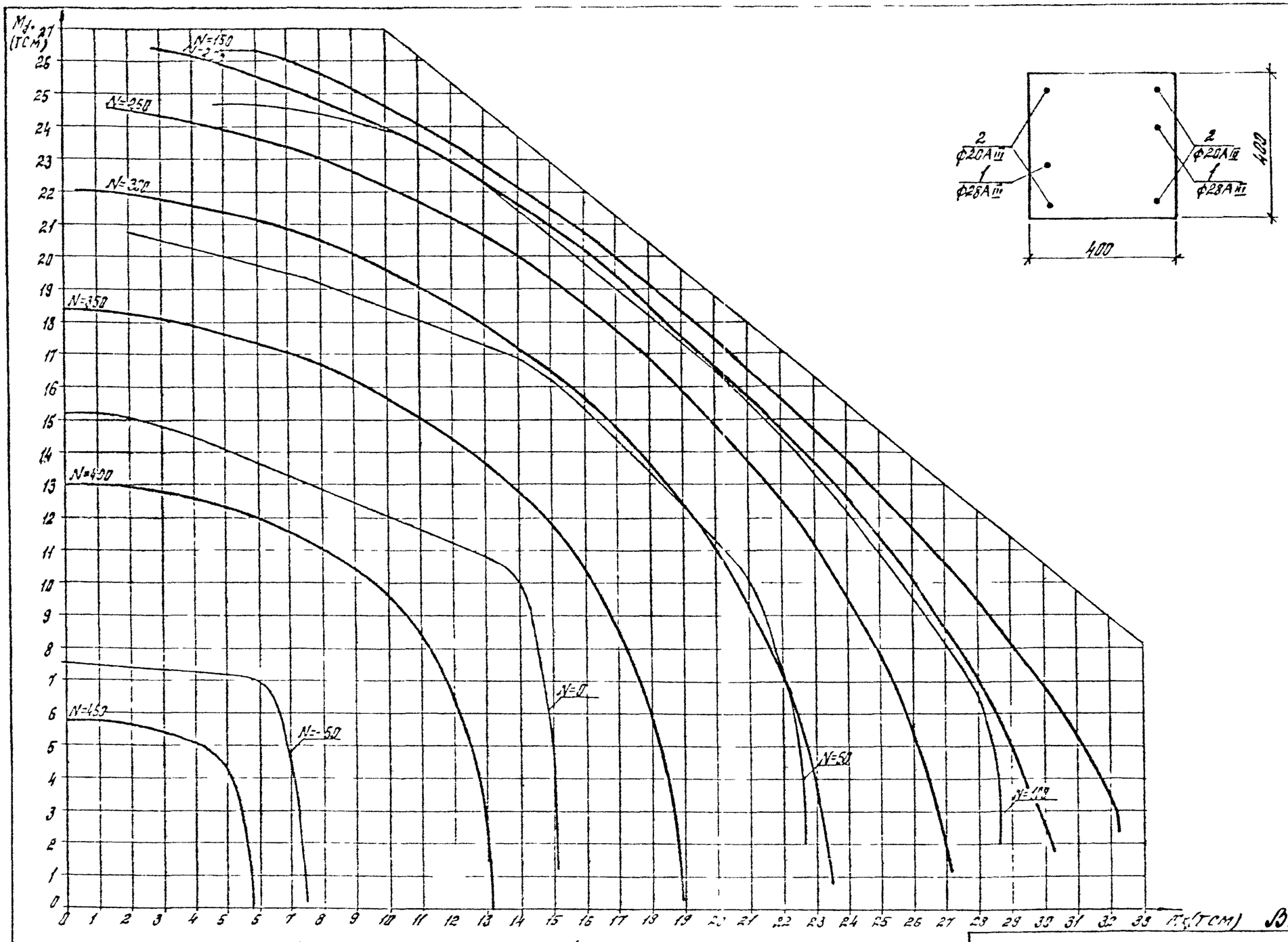
1.020-1/87.0-6-3 ПЗ


N(t)
$e_{o\,min.}$ = 83
l_o^x = 360
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
1.45
η


N(t)
$e_{o\,min.}$ = 77
l_o^x = 420
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
η

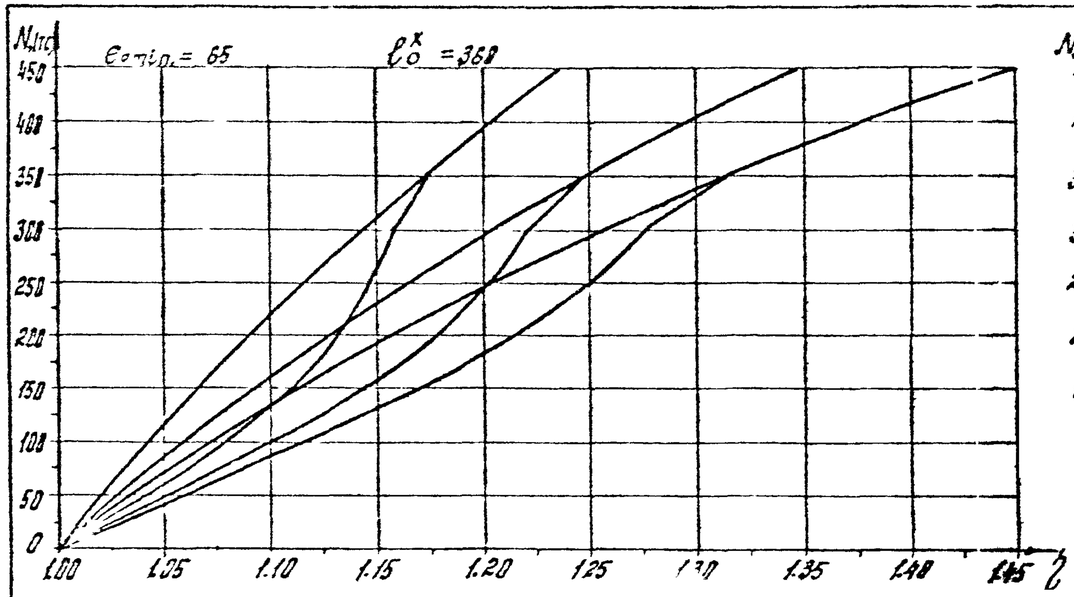

N(t)
$e_{o\,min.}$ = 83
l_o^y = 360
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
1.45
1.50
1.55
1.60
η

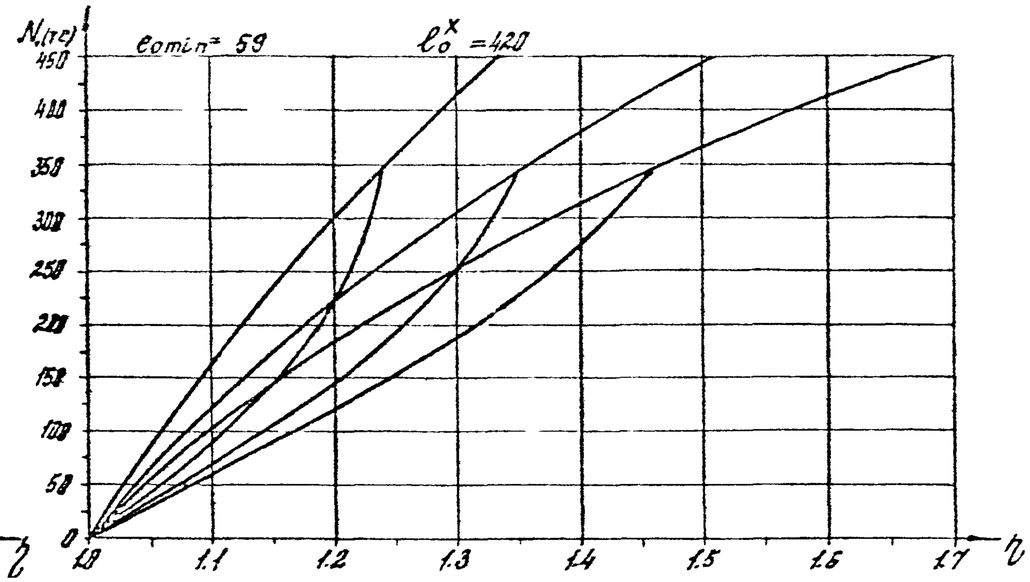

N(t)
$e_{o\,min.}$ = 77
l_o^y = 420
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
2.0
η

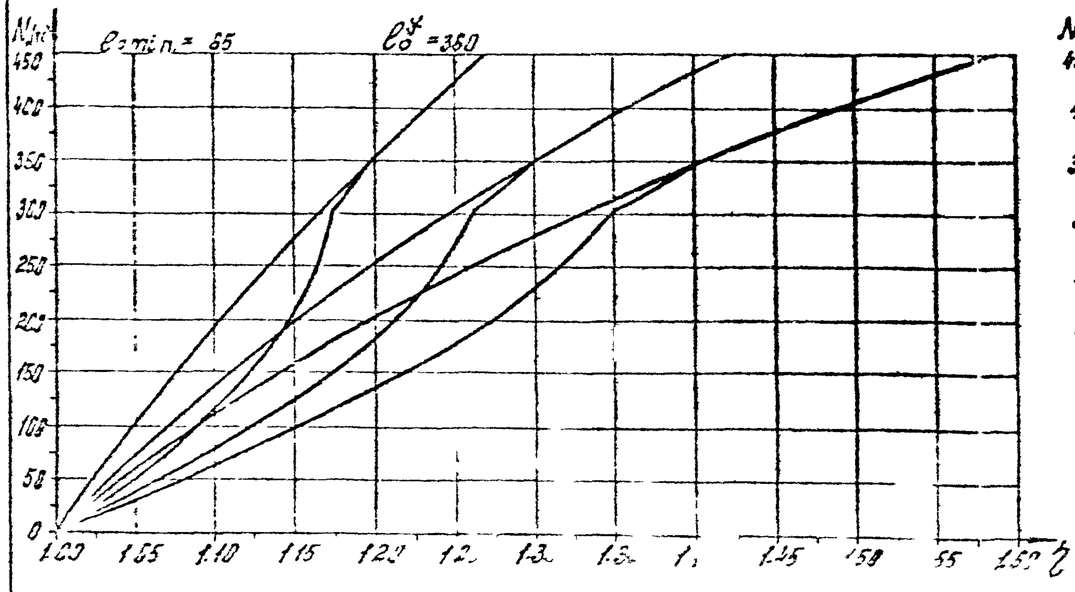


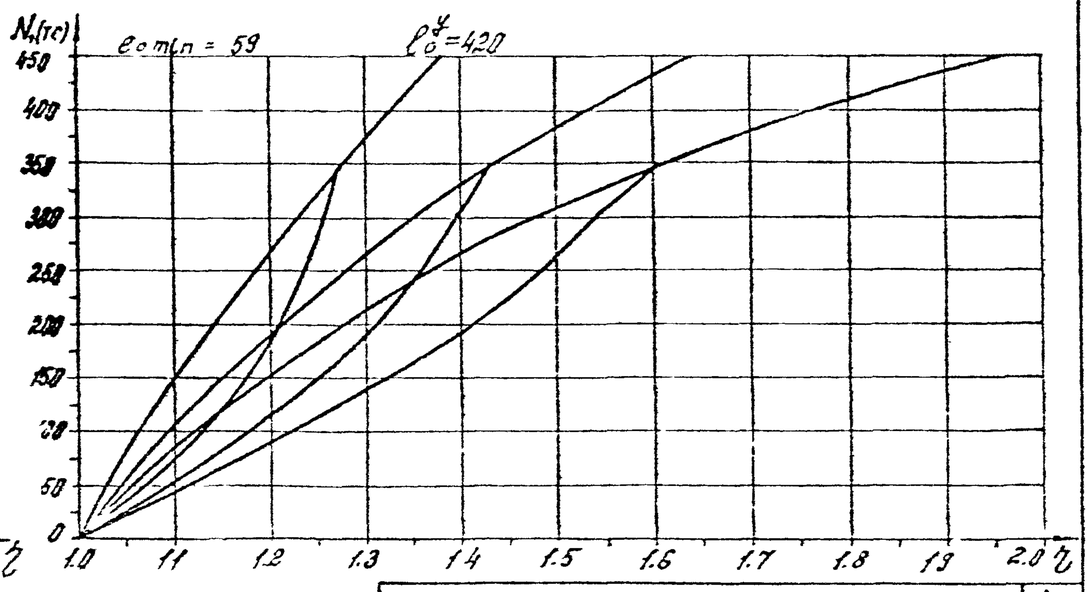
Класс бетона В40 (R_b=216,4 кгс/см² при учете γ_{b2}=1,10)

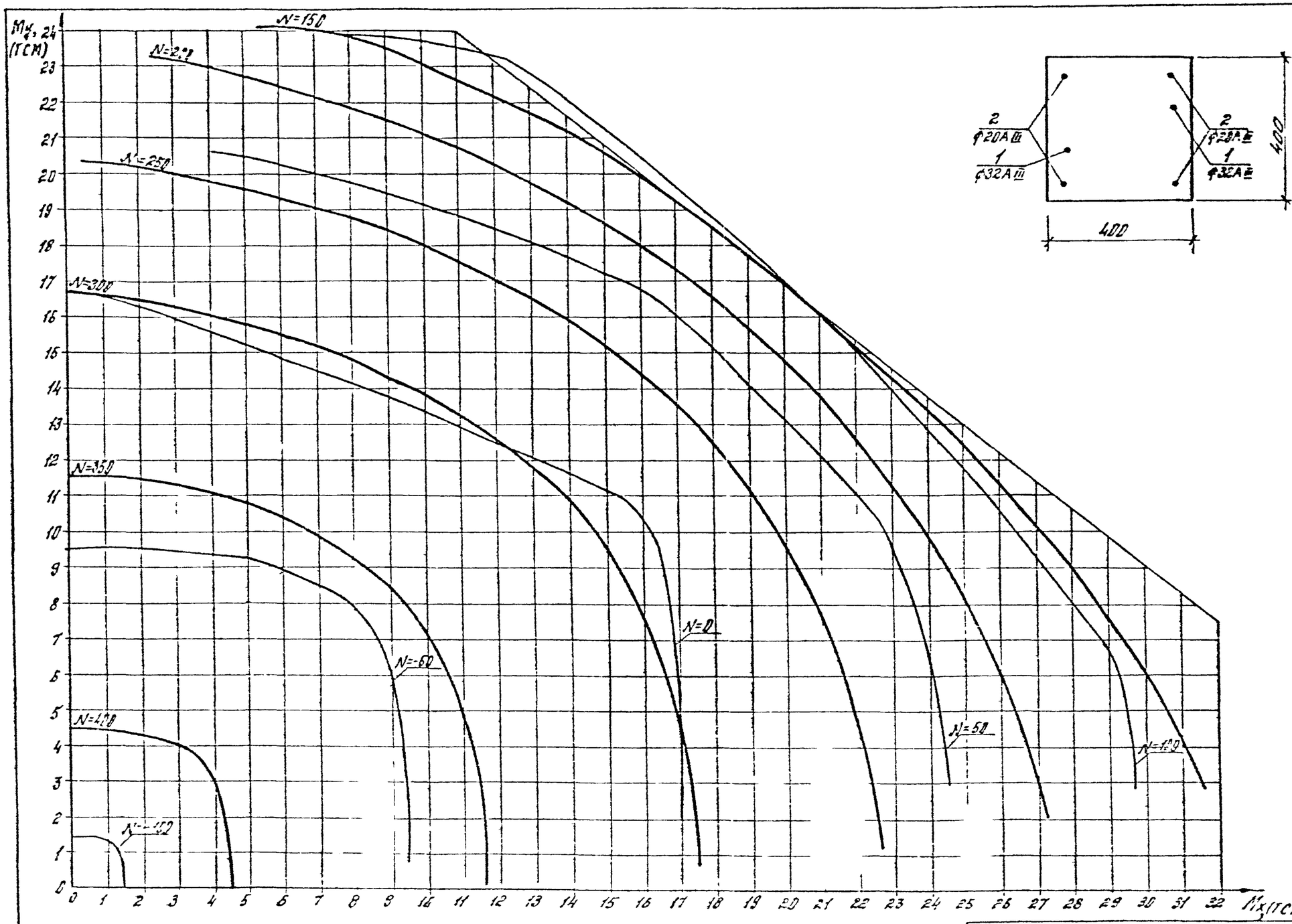
Вх. 32829 1.83


N,(тс)
e min = 65
l_0^x = 360
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
1.45
h

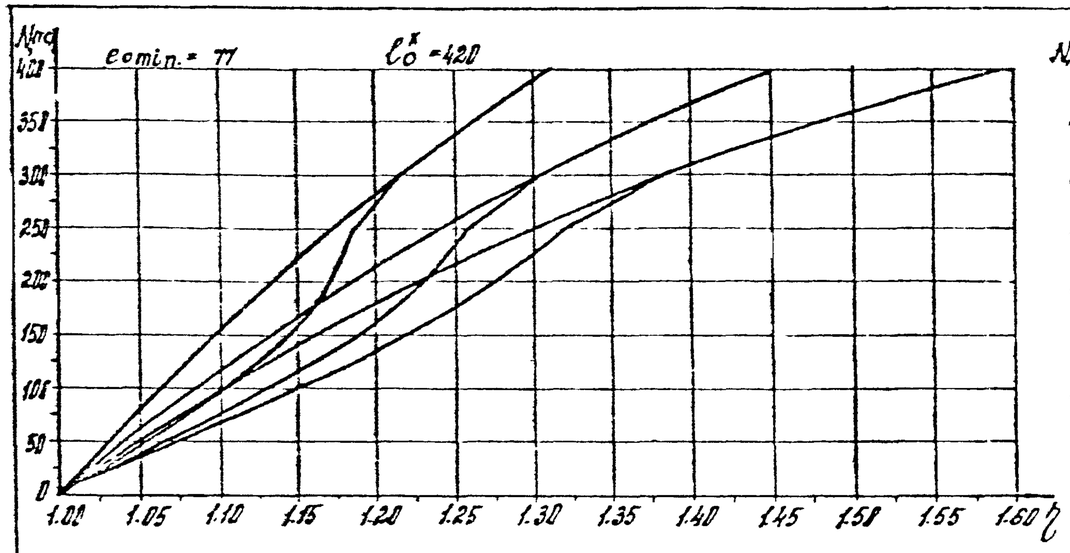

N,(тс)
e min = 59
l_0^x = 420
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
h

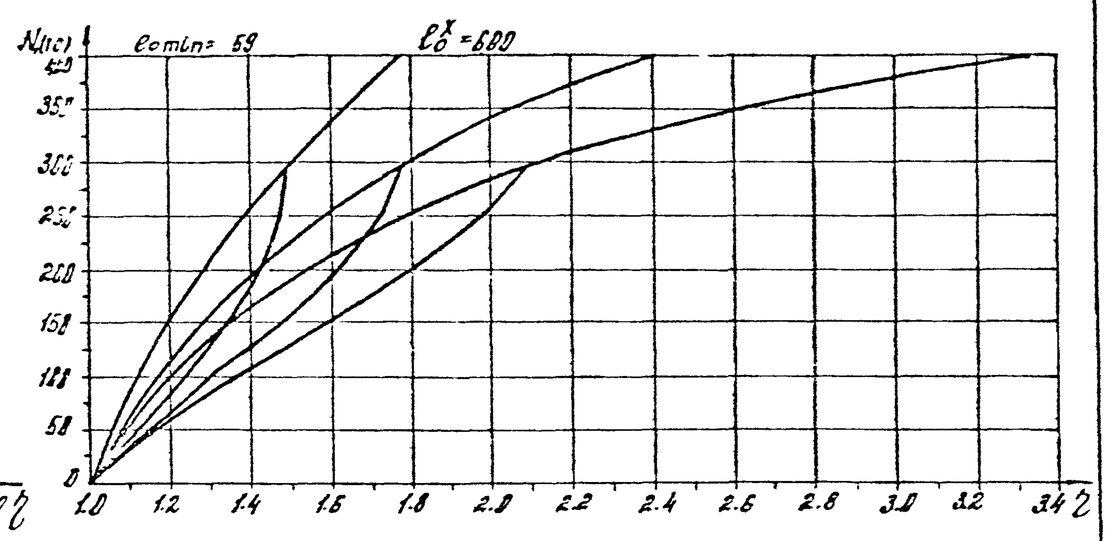

N,(тс)
e min = 65
l_0^y = 350
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.45
1.50
1.55
1.50
h

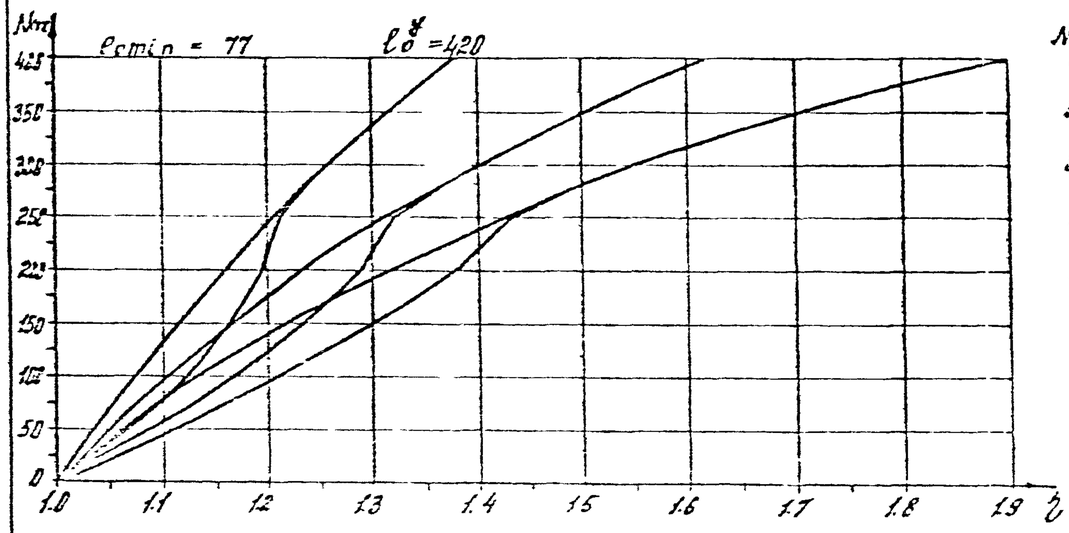

N,(тс)
e min = 59
l_0^y = 420
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
2.0
h

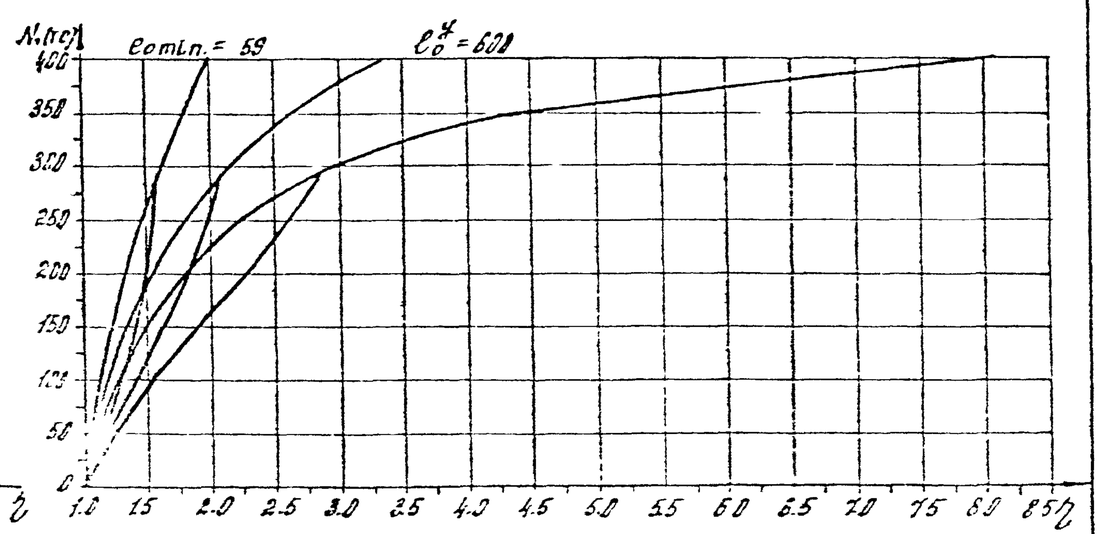


Класс бетона В40 (Rв=20,6 кгс/см² при учете γв2=0,9)

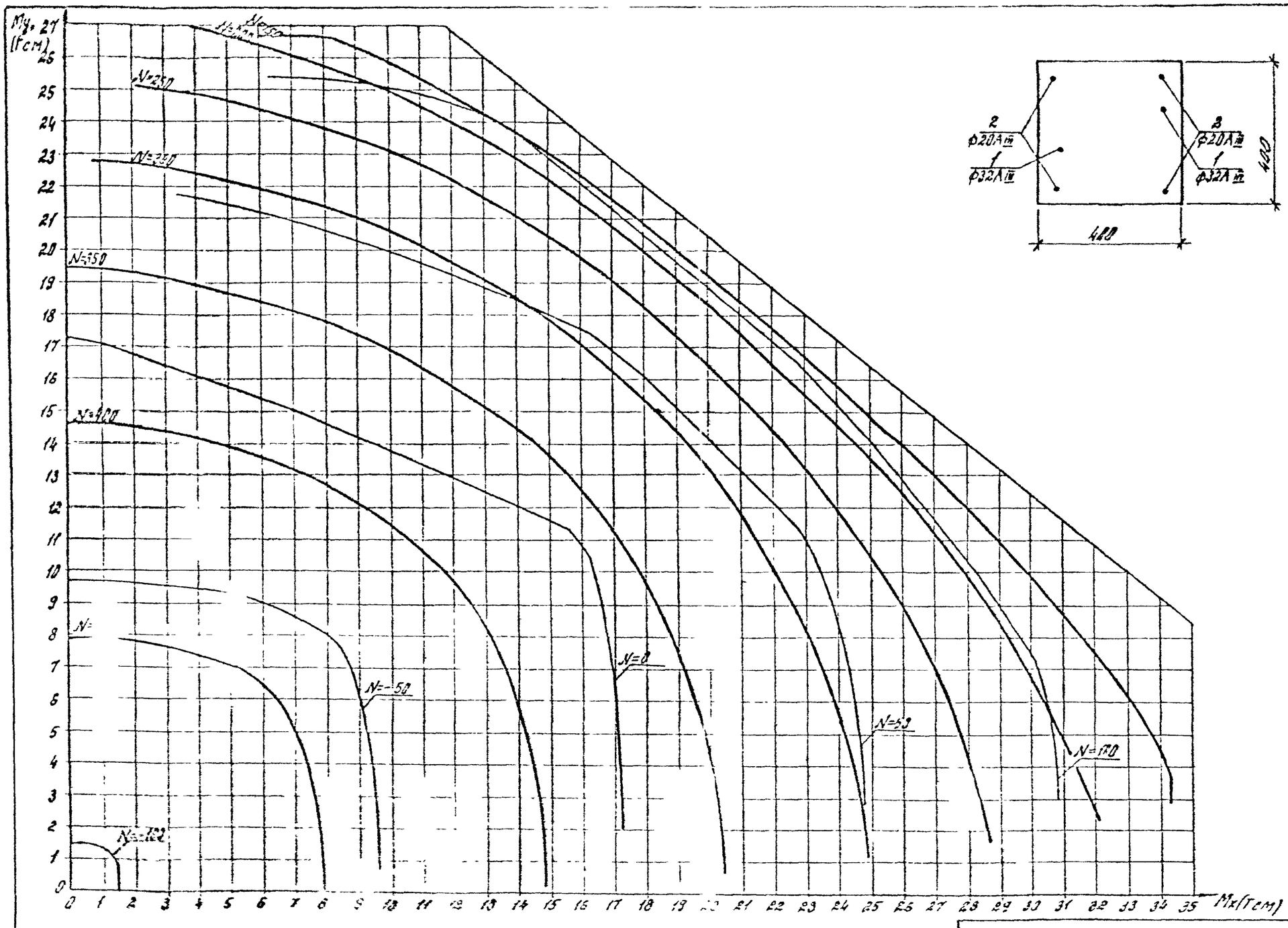

N(тс)
eomin.= 77
l_0^x =420
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
1.45
1.50
1.55
1.60
η


N(тс)
eomin= 59
l_0^x =600
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.0
1.2
1.4
1.6
1.8
2.0
2.2
2.4
2.6
2.8
3.0
3.2
3.4
η


N(тс)
eomin = 77
l_0^y =420
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
η


N(тс)
eomin.= 59
l_0^y =600
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.0
1.5
2.0
2.5
3.0
3.5
4.0
4.5
5.0
5.5
6.0
6.5
7.0
7.5
8.0
8.5
η

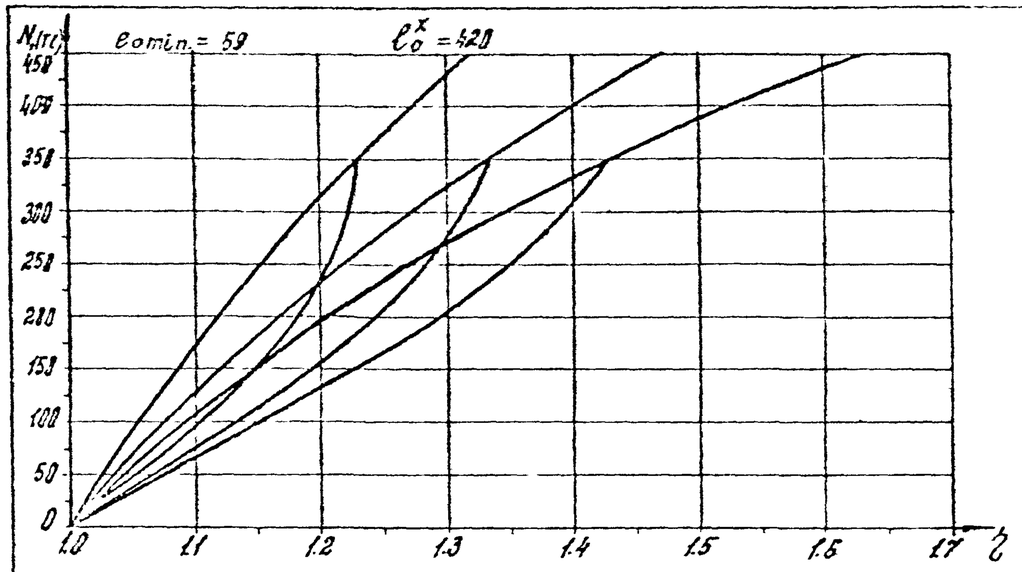
Вх. 32829 л. 86

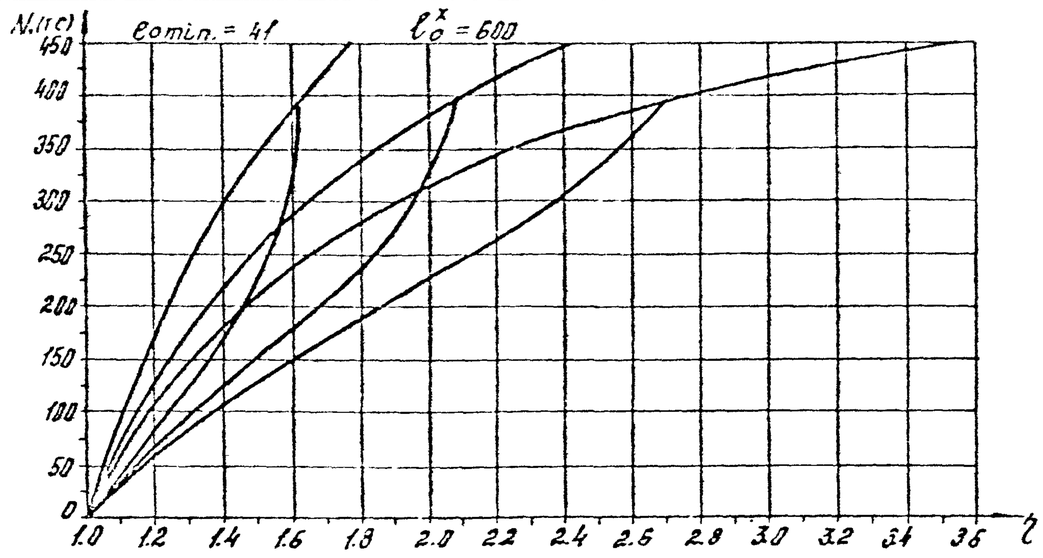


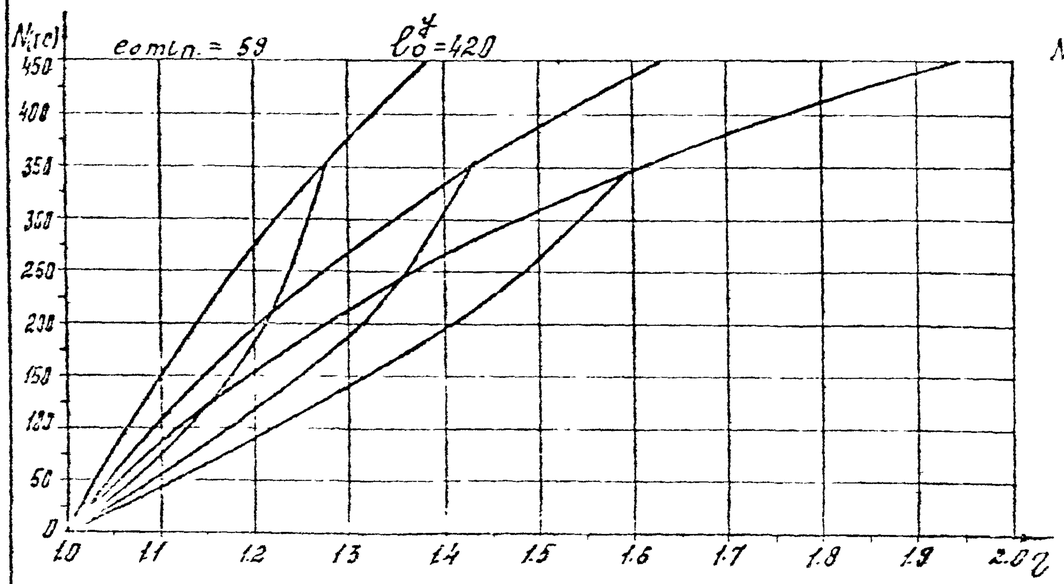
1.020-1/87.0-6-ЗП3

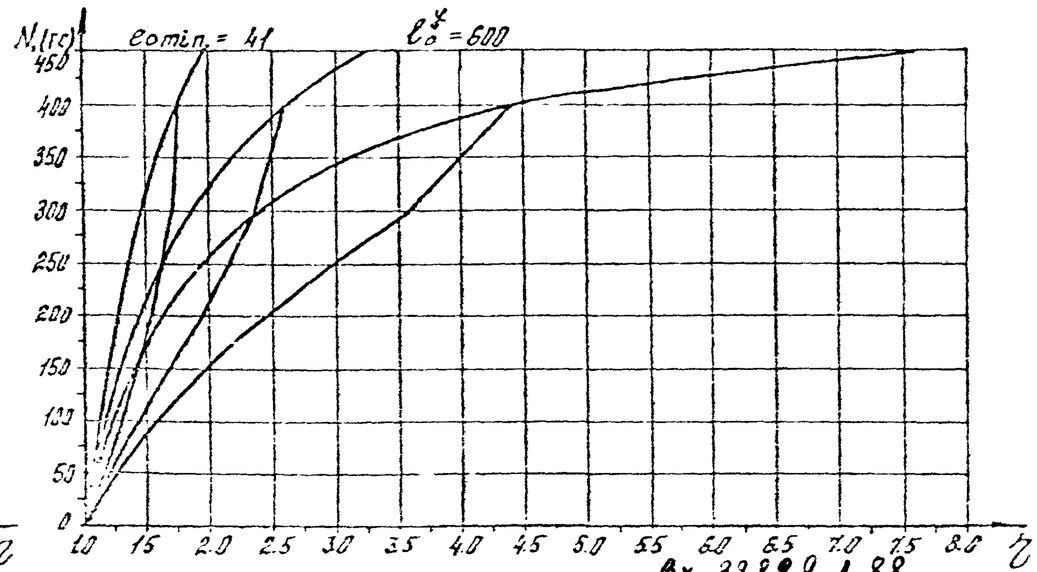
Лист 81

Вх. 32829 1.87

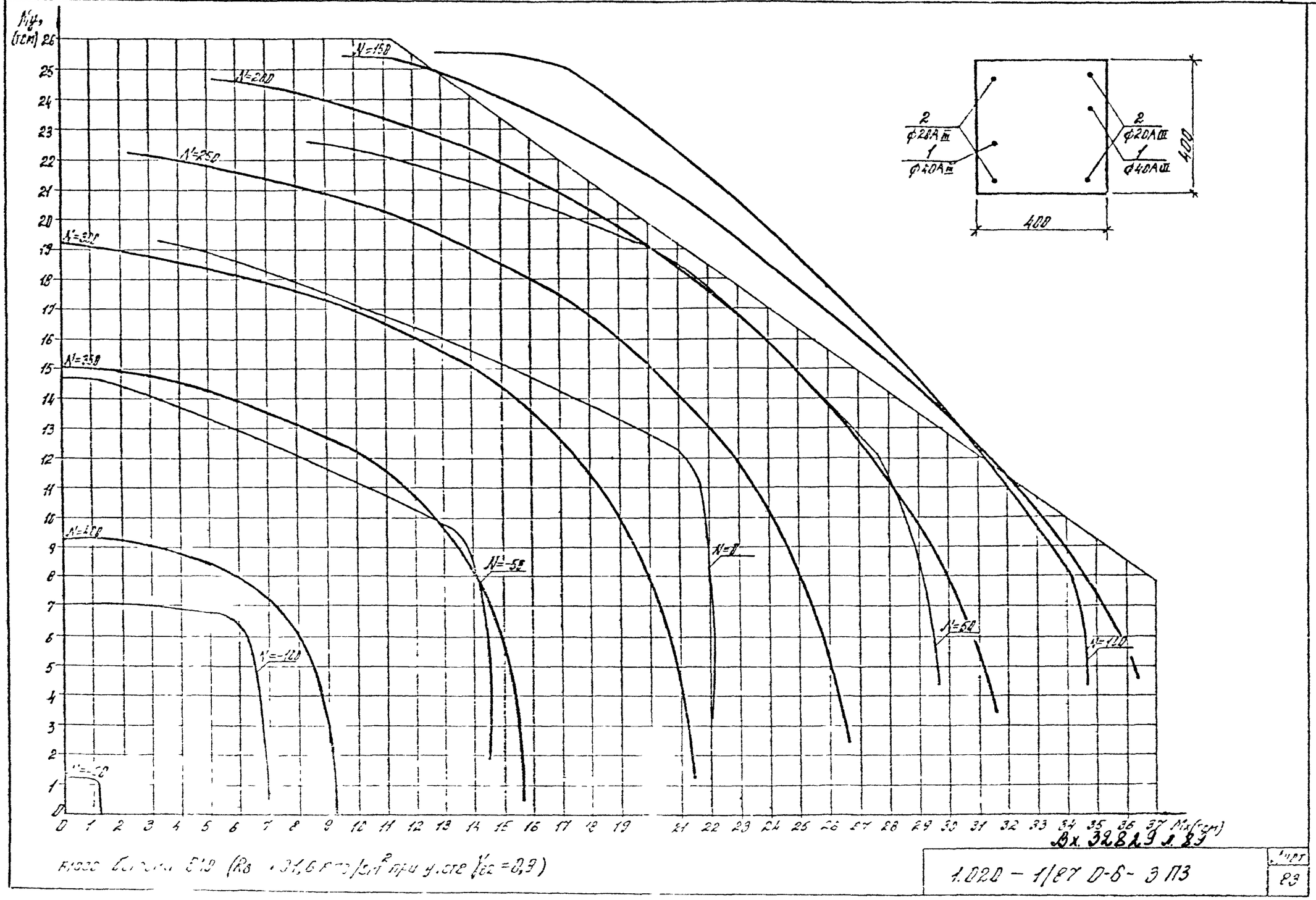

N,(тс)
e₀min.= 59
l_0^x = 420
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
λ


N,(тс)
e₀min.= 41
l_0^x = 600
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.0
1.2
1.4
1.6
1.8
2.0
2.2
2.4
2.6
2.8
3.0
3.2
3.4
3.6
λ


N,(тс)
e₀min.= 59
l_0^y = 420
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
2.0
λ


N,(тс)
e₀min.= 41
l_0^y = 600
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.0
1.5
2.0
2.5
3.0
3.5
4.0
4.5
5.0
5.5
6.0
6.5
7.0
7.5
8.0
λ

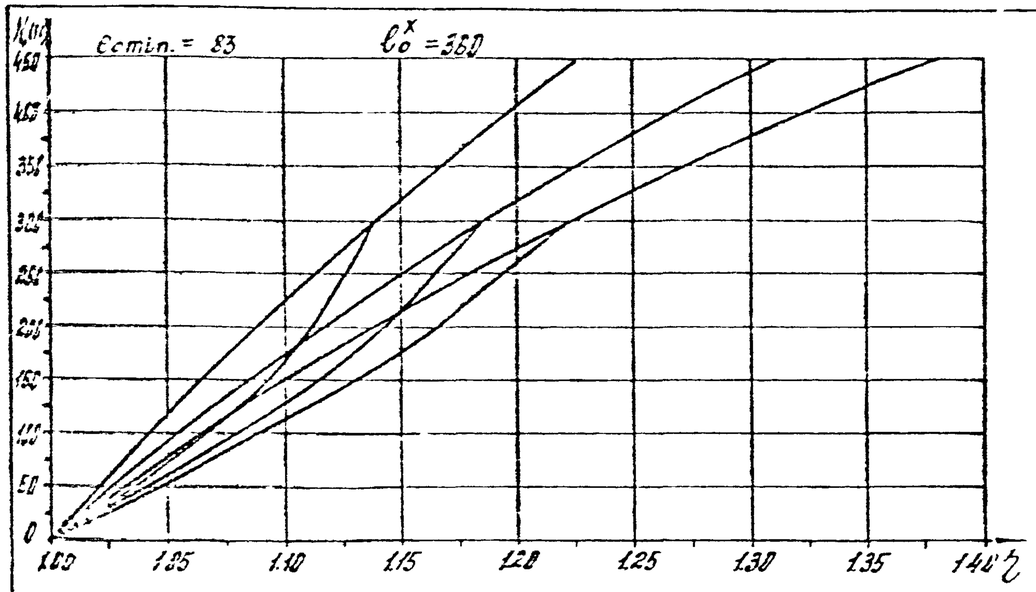
Вх. 32829 1.88

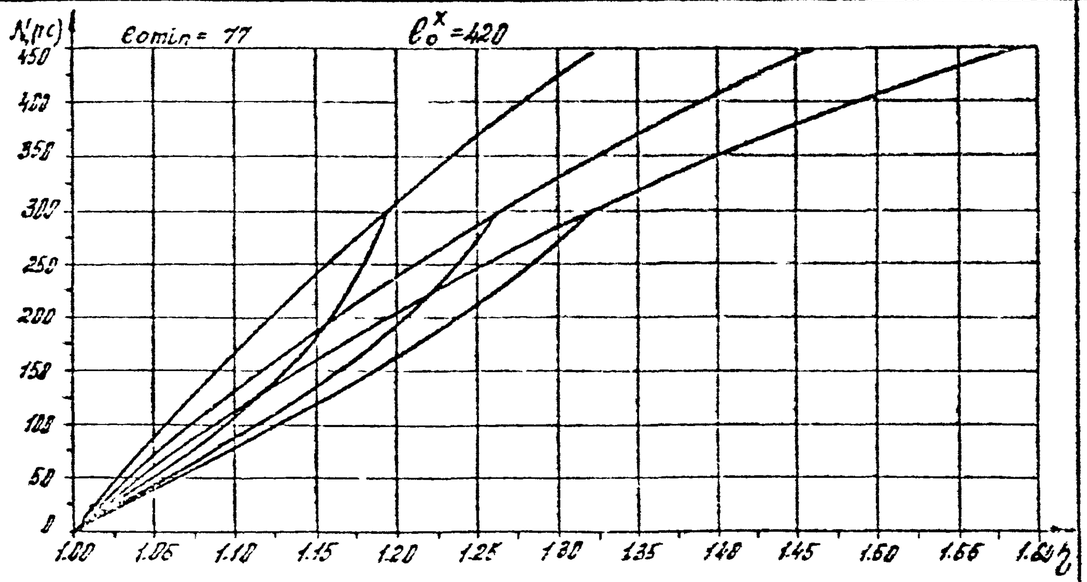


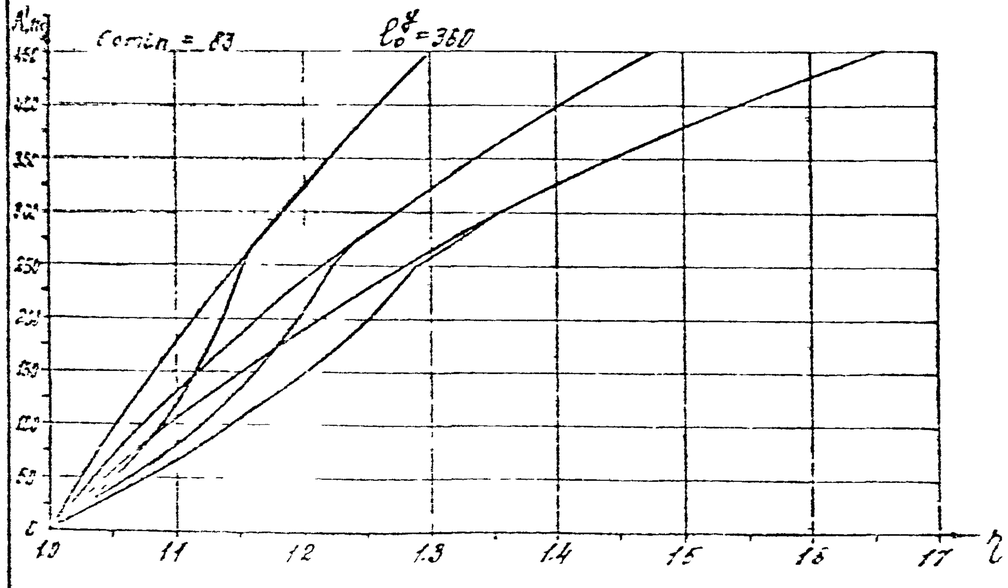
Вх. 32829 л. 89

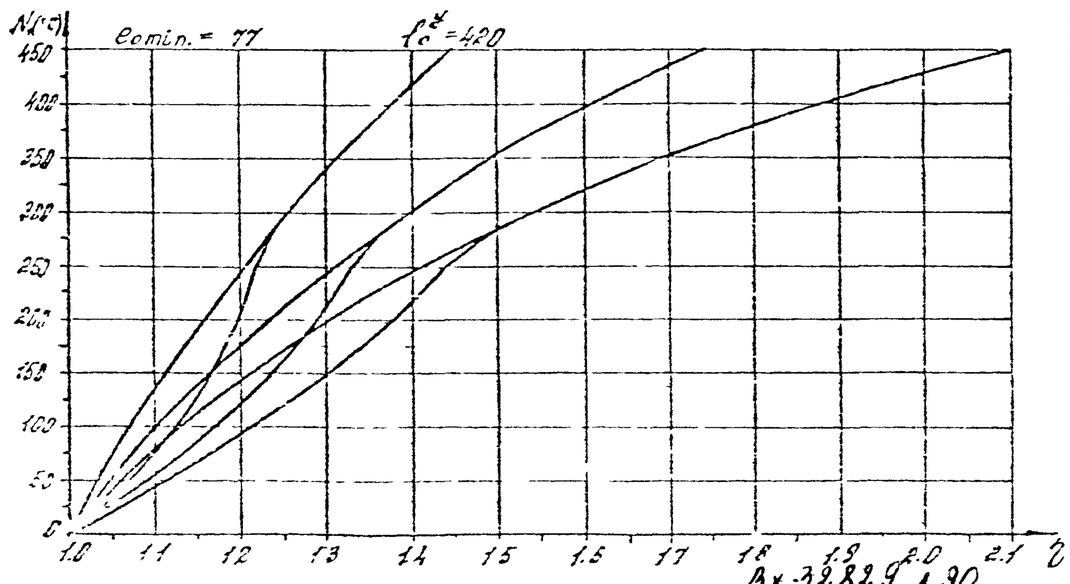
Класс бетона В10 (Rв = 31,6 кгс/см² при у.сте $\gamma_{в2}$ = 0,9)

1.020 – 1/87 0-6- 3 ПЗ

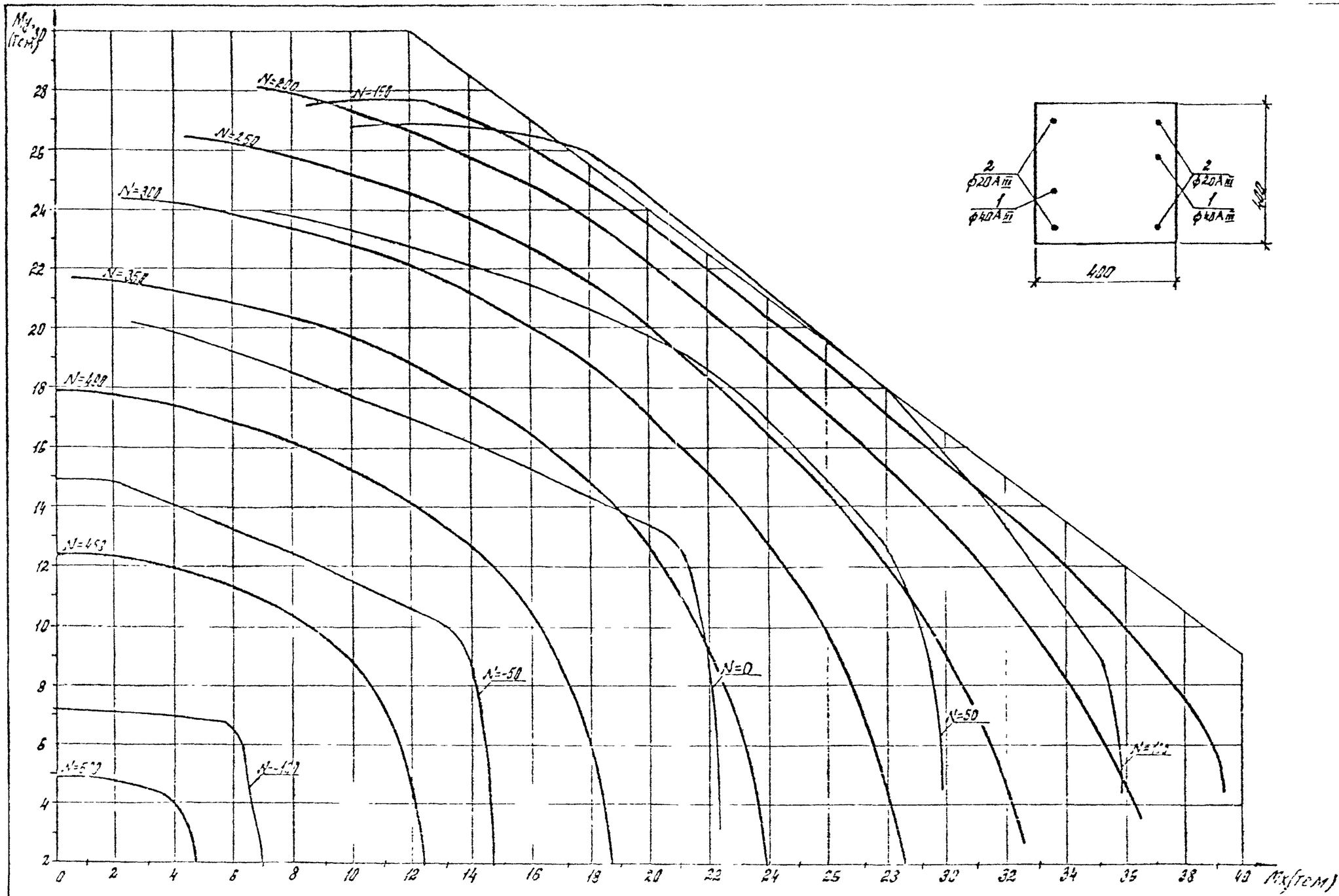

N(тс)
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
eomin.= 83
e_o^x=360
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
h


N(тс)
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
eomin.= 77
e_o^x=420
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
1.45
1.50
1.55
1.60
h


N(тс)
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
eomin.= 83
e_o^y=360
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
h


N(тс)
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
eomin.= 77
e_o^y=420
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
2.0
2.1
h

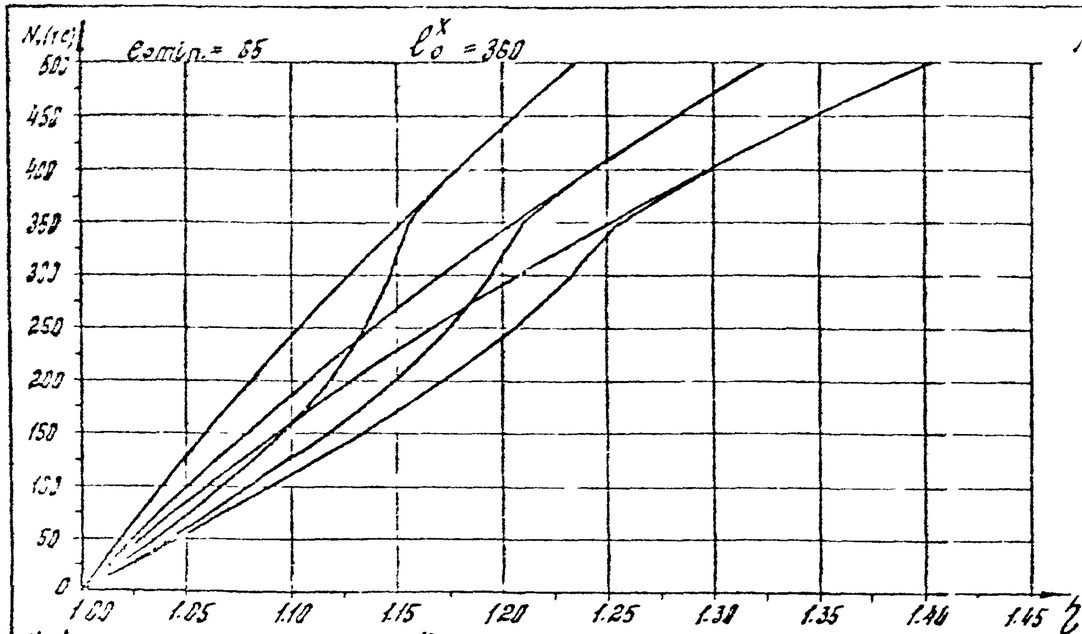
Вх. 32829 л. 90

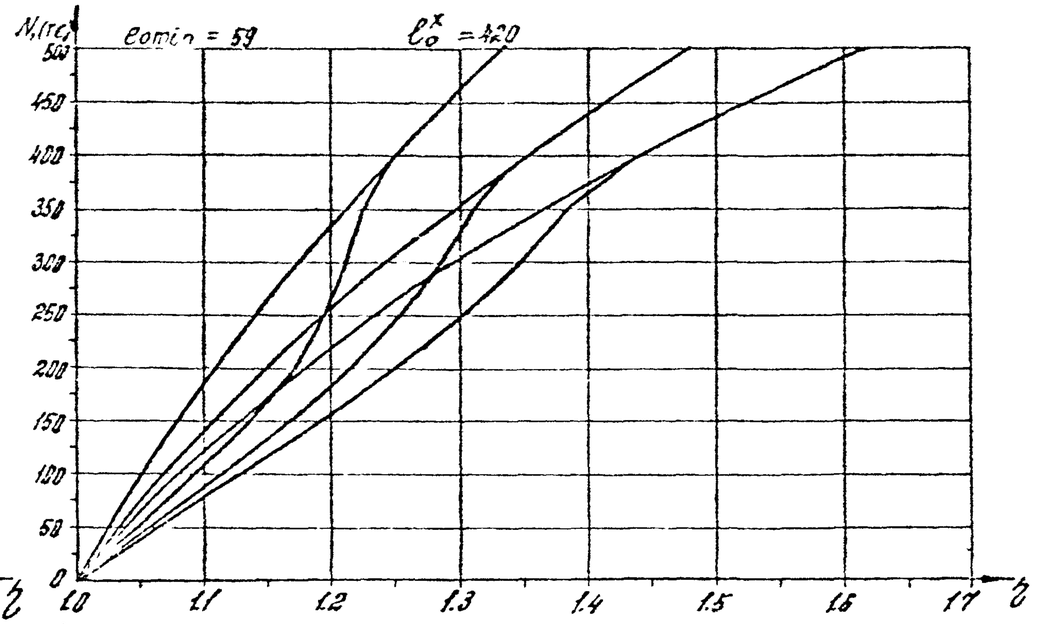


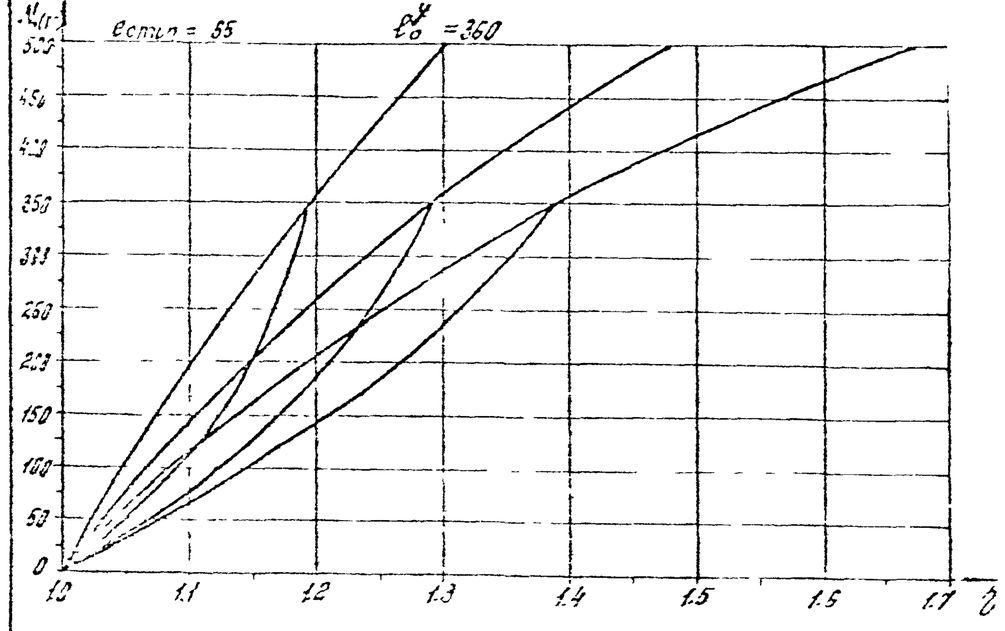
Класс [illegible] 840 (R_b=240,4 кгс/см² при [illegible] γ_{b2}=1,10)

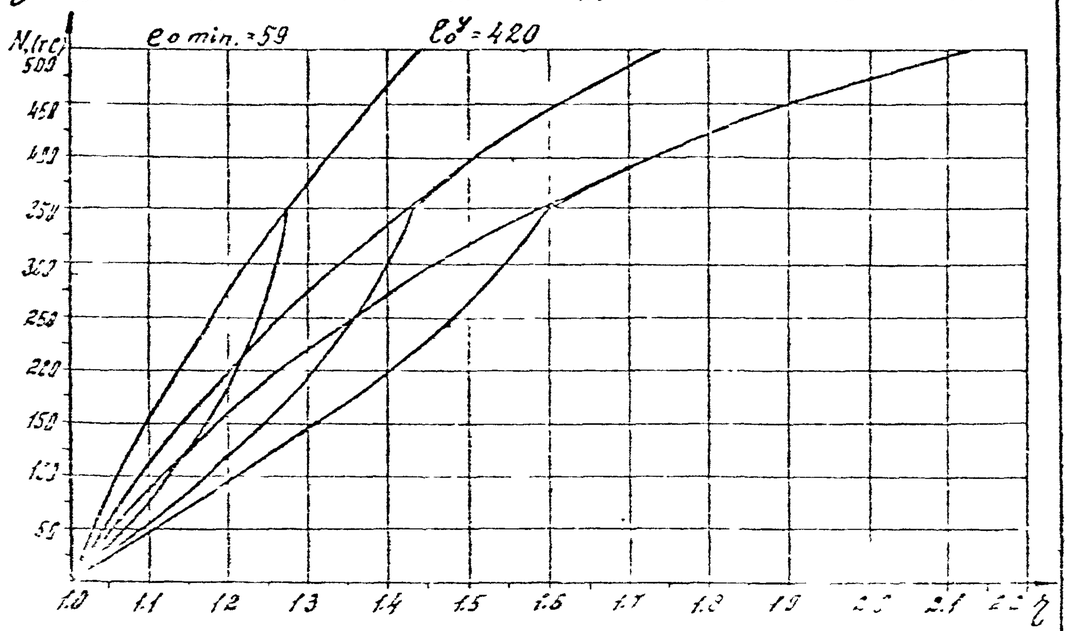
1.020-1/87 0-6-3 ПЗ

Вх. 32823 л. 91



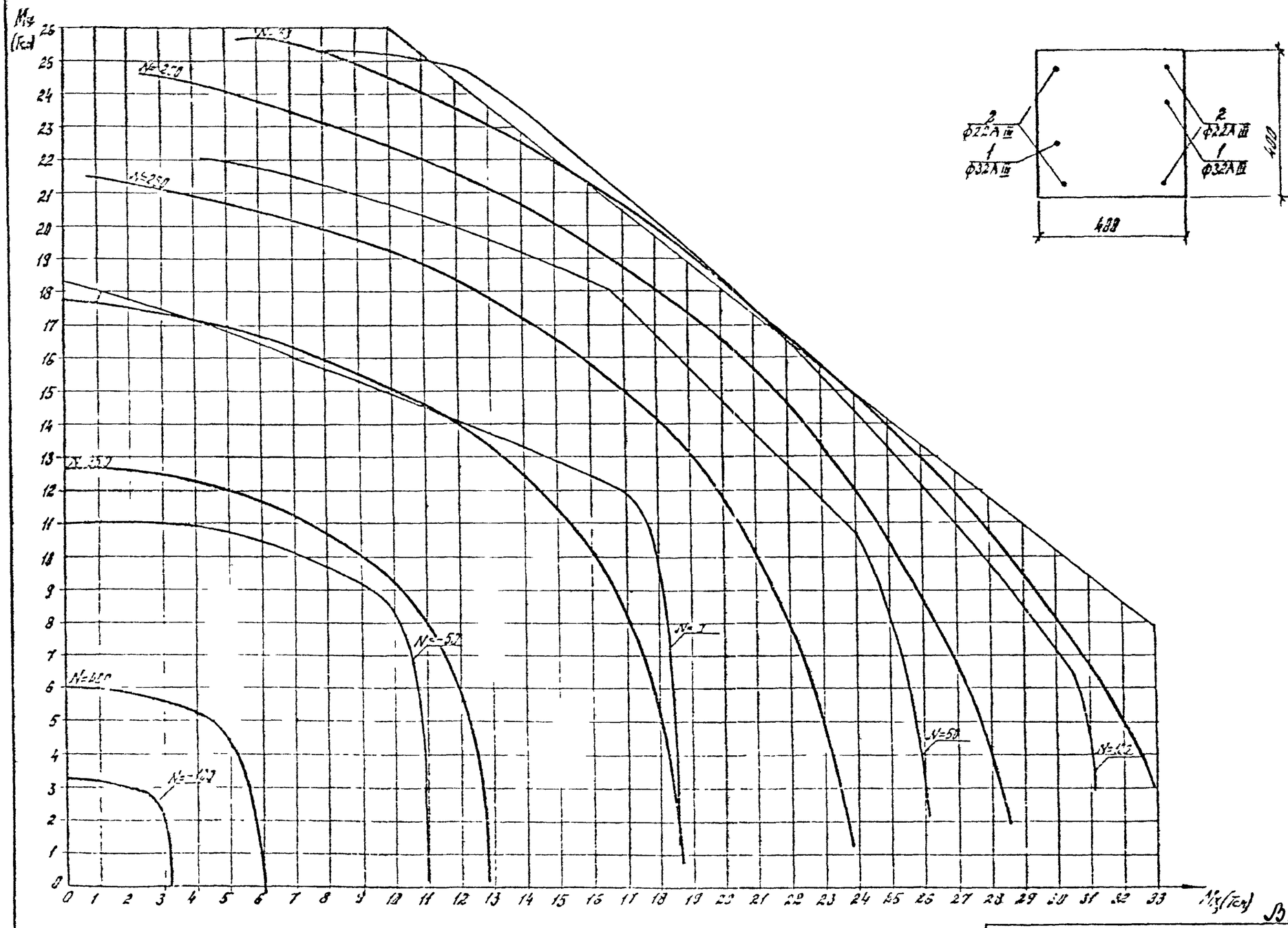






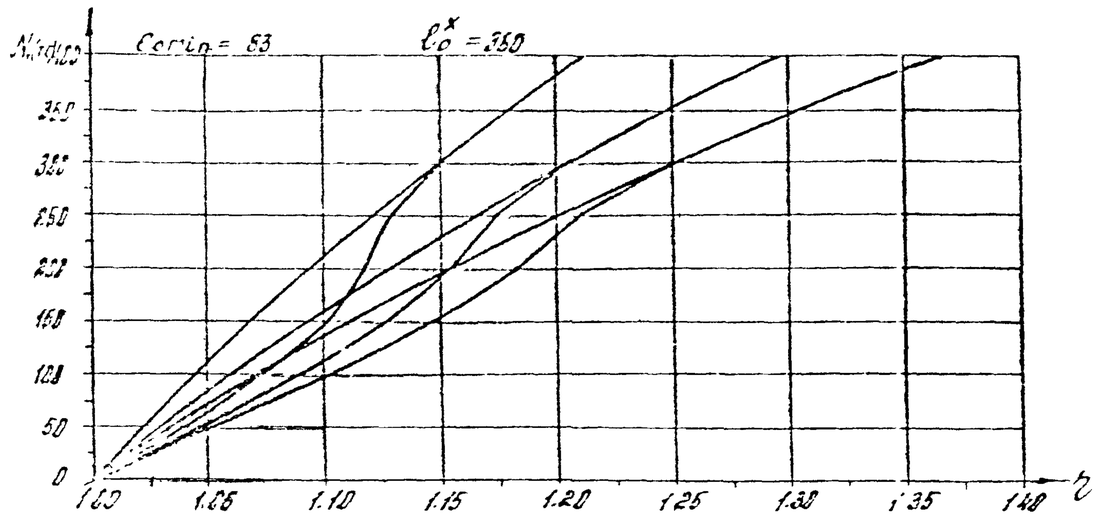
Вх. 32823 л. 92

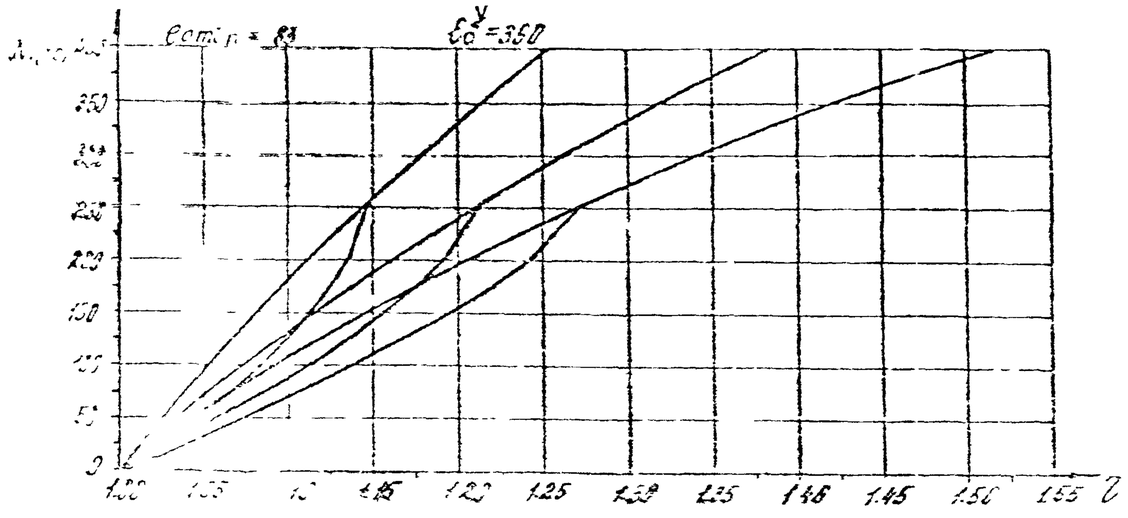
1.020-1/87 0-6-ЗПЗ



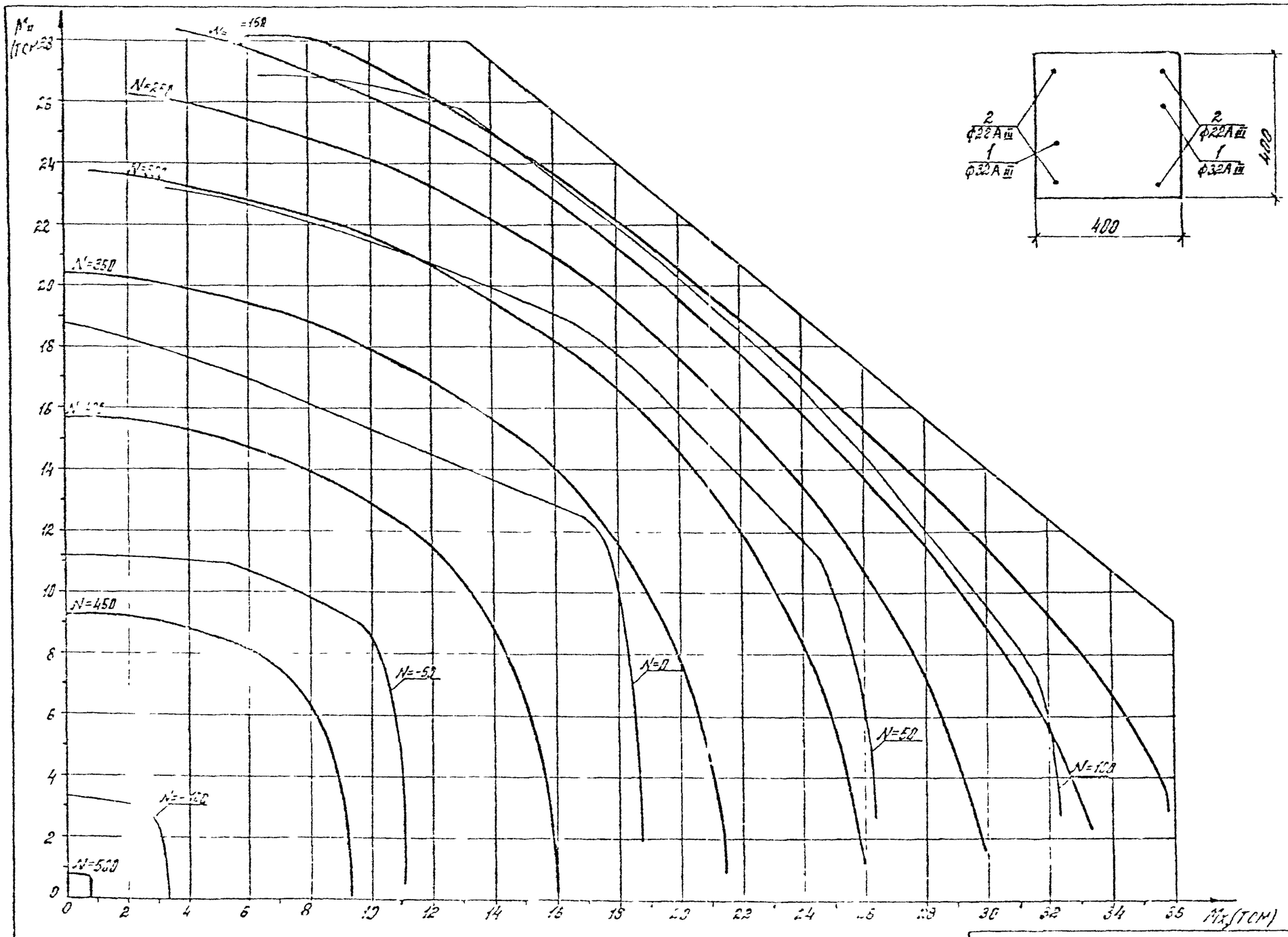
Вх. 32829 л. 93

Класс бетона В40 ($R_б$=201,5 кгс/см^2 при учете $\gamma_{б2}$=0,9)


Cmin = 83
$\ell_0^x = 350$
350
300
250
200
150
100
50
0
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
η

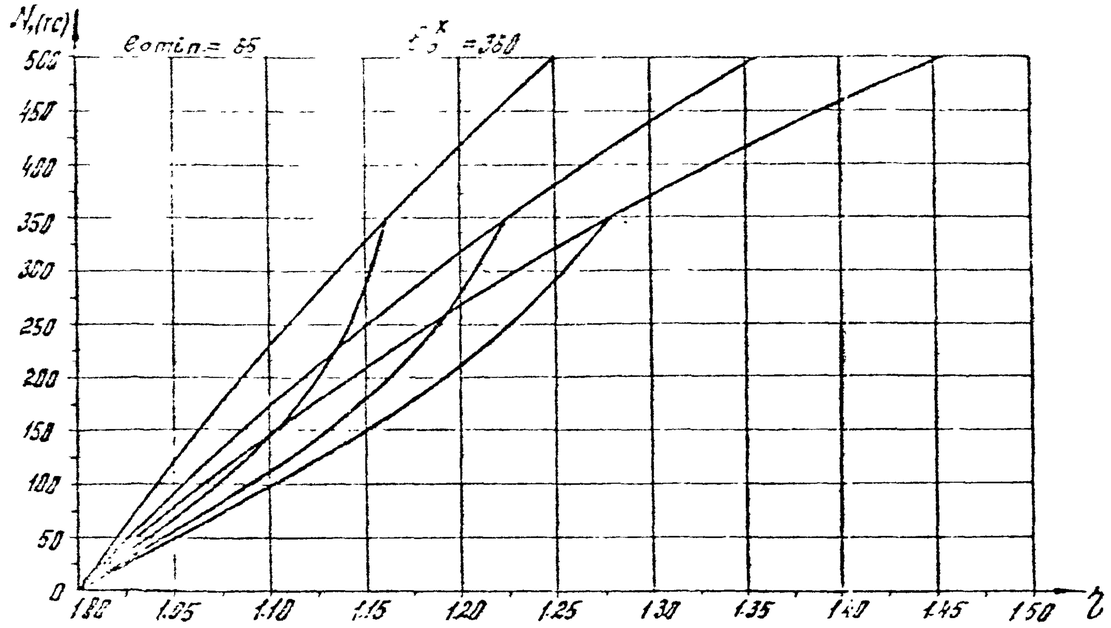

Cmin = 83
$\ell_0^y = 350$
350
300
250
200
150
100
50
0
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
1.45
1.50
1.55
η

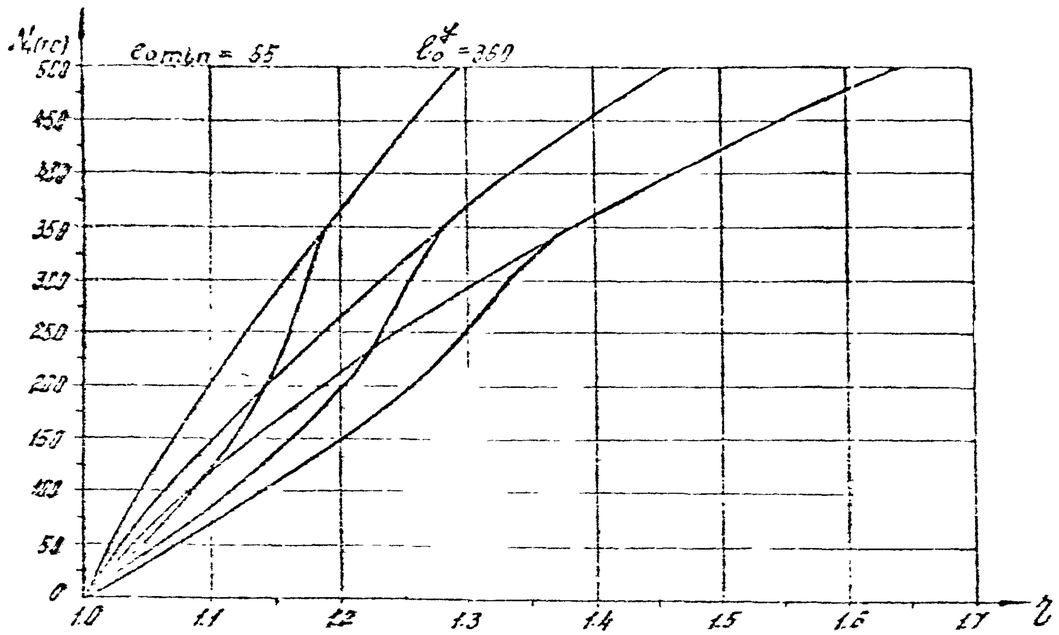
Вх. 32829 л. 94



Класс б В40 Rв=2[illegible],4 кгс/см² при $K_{в2}$=1.16)

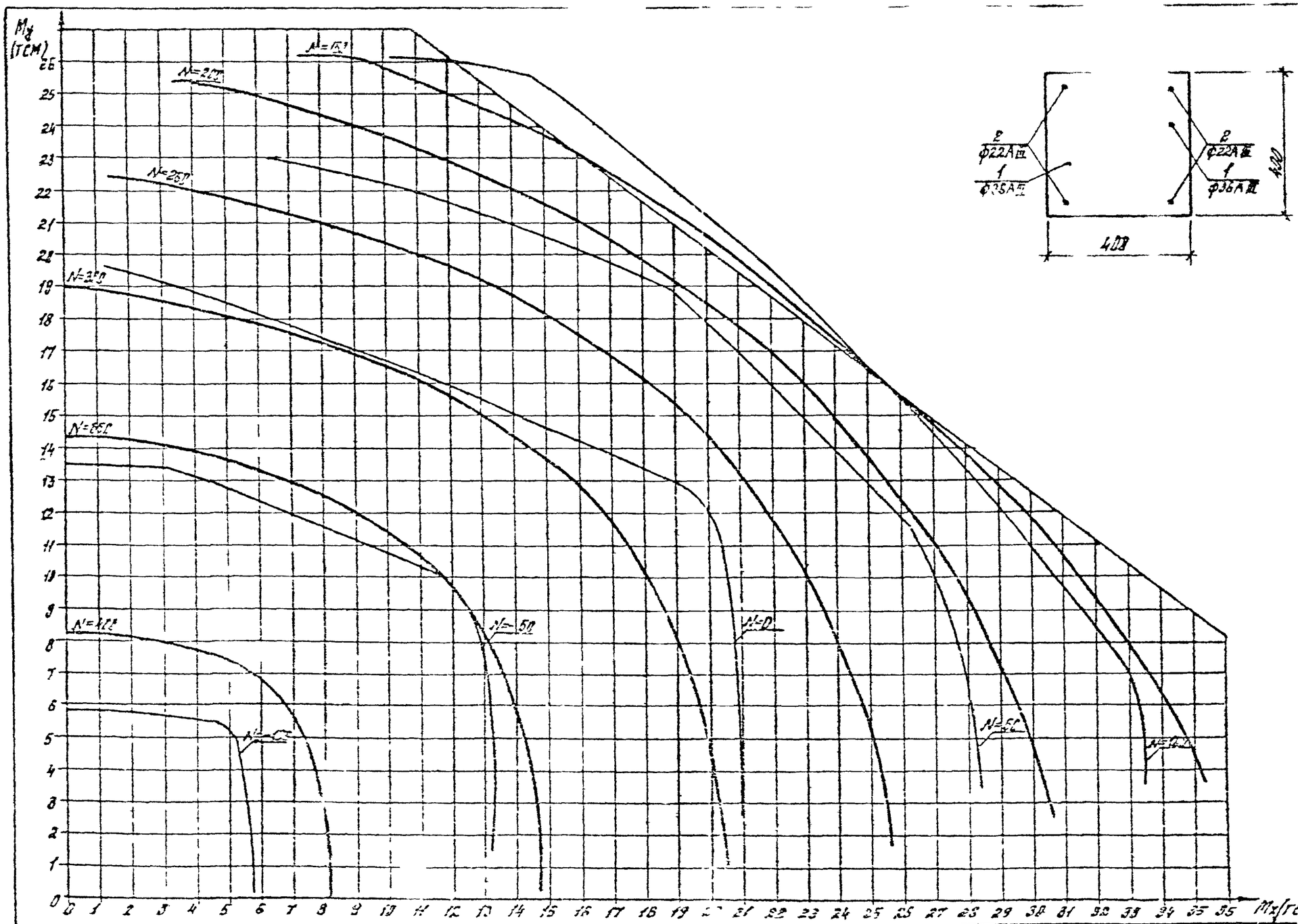
Вх. 32829 л. 95





Вх. 32829 л. 96

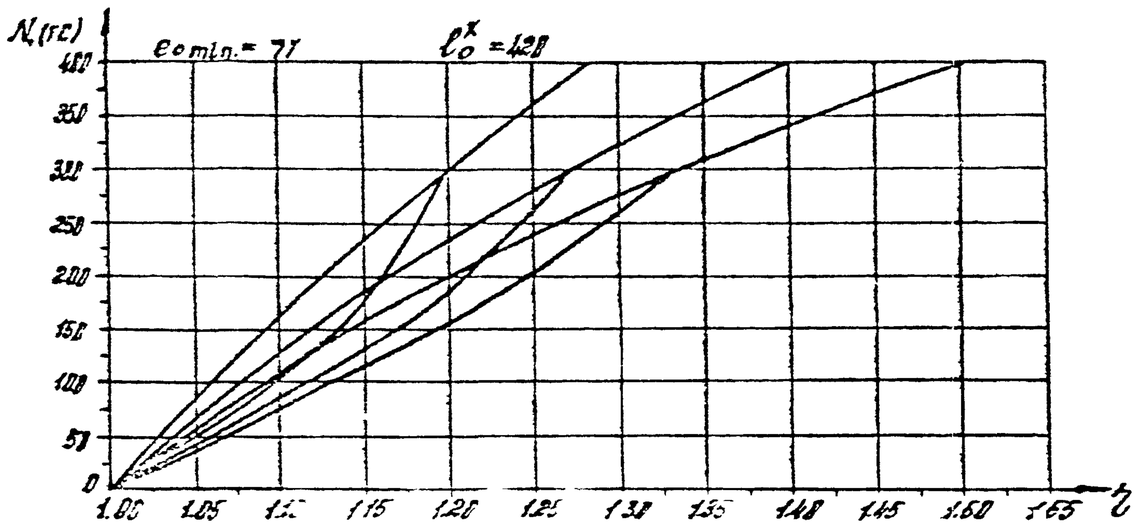
1.020-1/87. 0-6-3 113

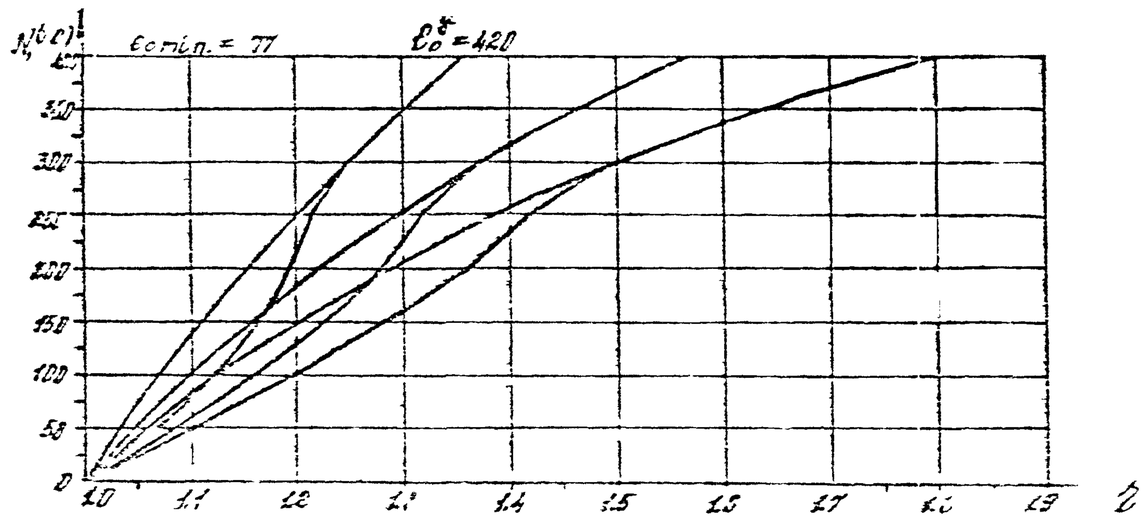


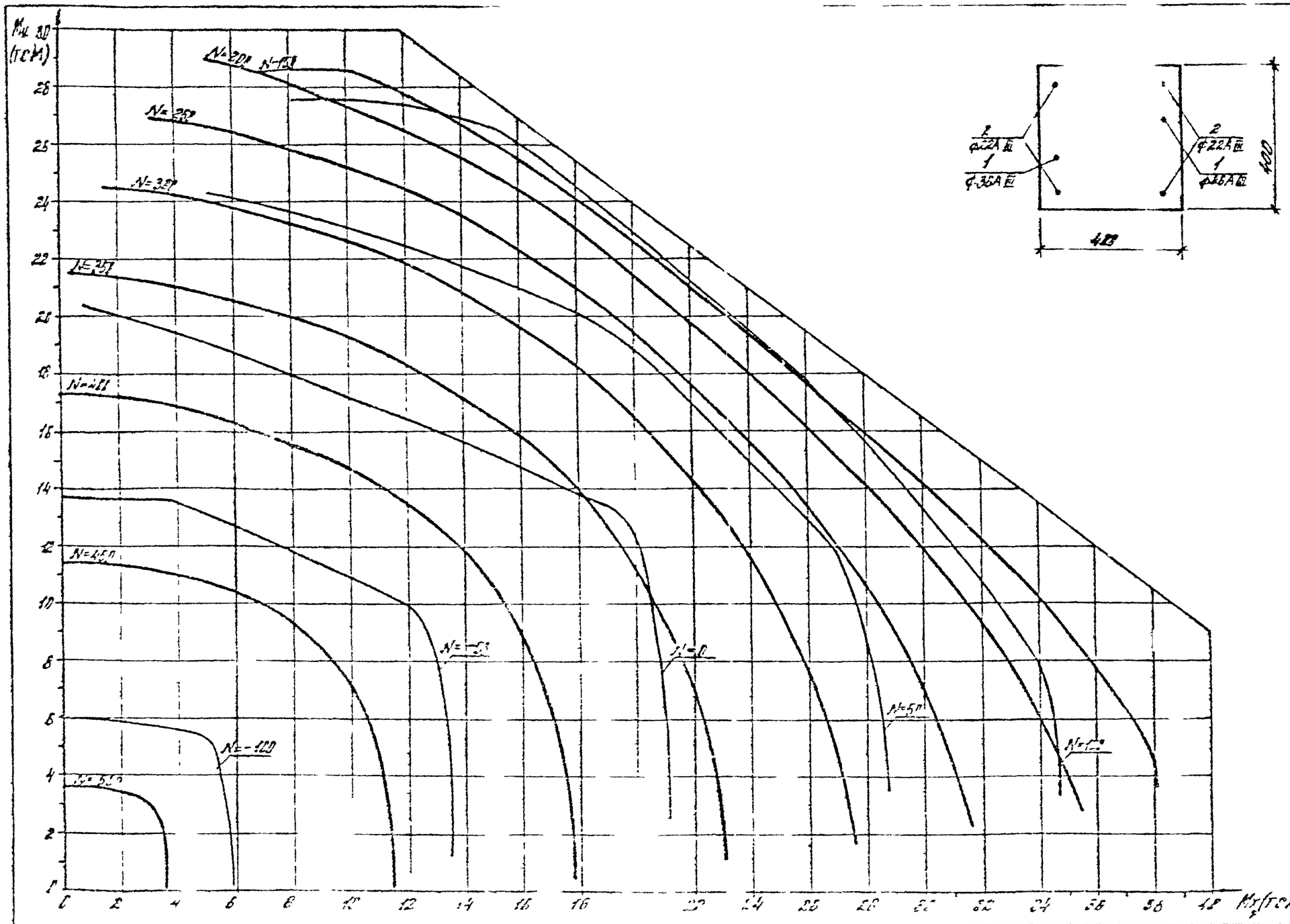
класс бетона В40 (Rб=201.6 кгс/см² при учете $\gamma_{б2}$ = 0.9)

1.020-1/87. 0-6-3 ПЗ

Вх. 32829-л.97


N,(тс)
e₀min.= 77
l_0^x =420
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.00
1.05
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
1.45
1.50
1.55
t

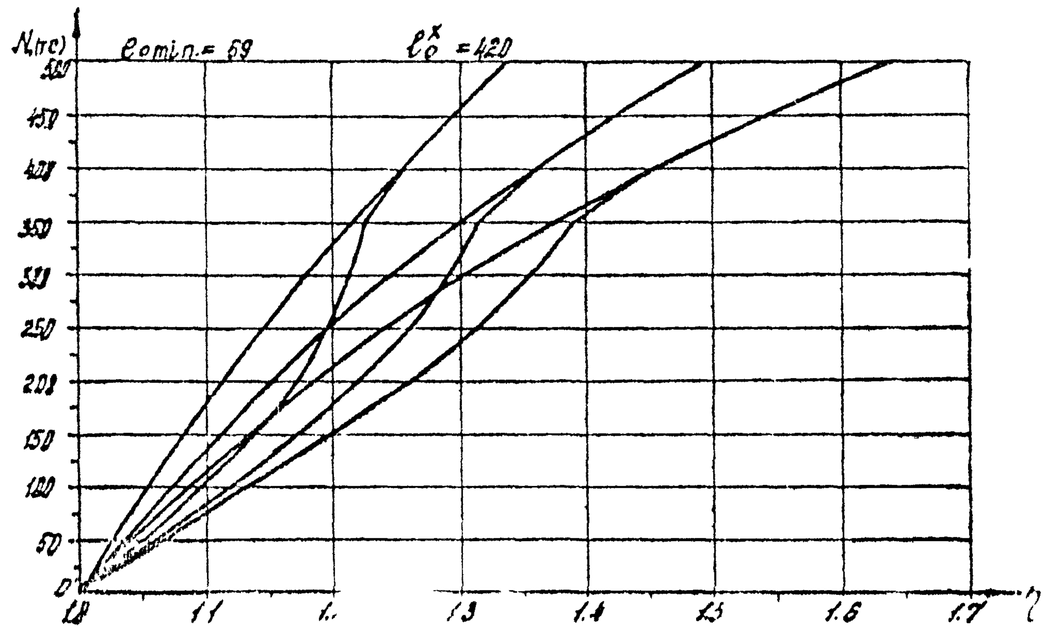

N,(тс)
e₀min.= 77
l_0^x =420
350
300
250
200
150
100
50
0
1.0
1.1
1.2
1.4
1.5
1.7
1.9
t

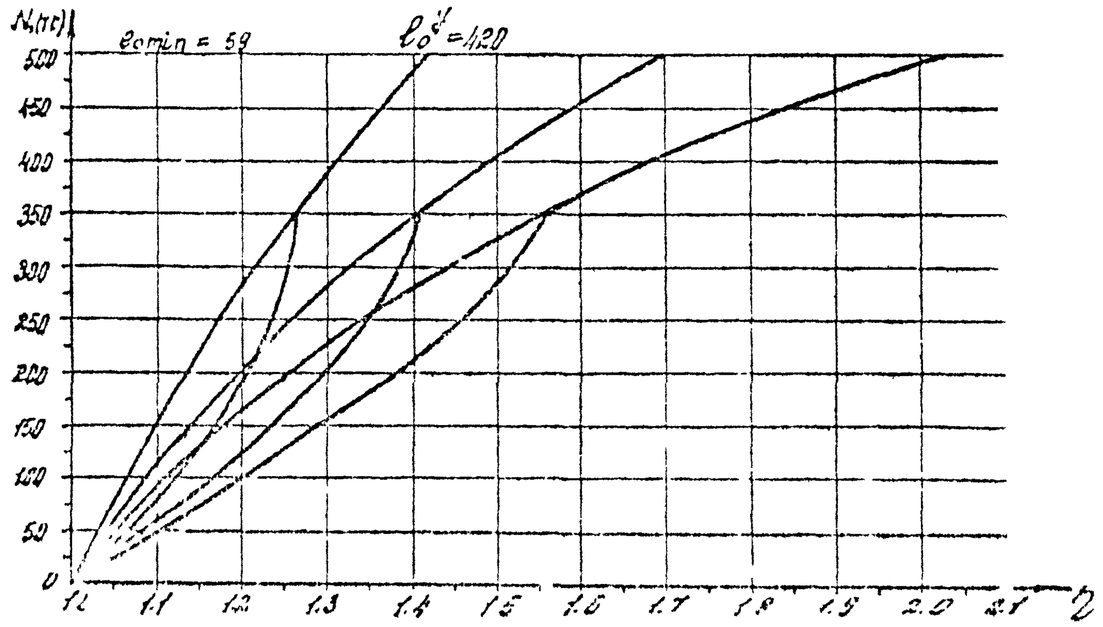


Глава бетона 640 (Rб=240,4 кгс/см²)

1.020-1/67.0-6-3 ПЗ

Вх. 32829 л. 99

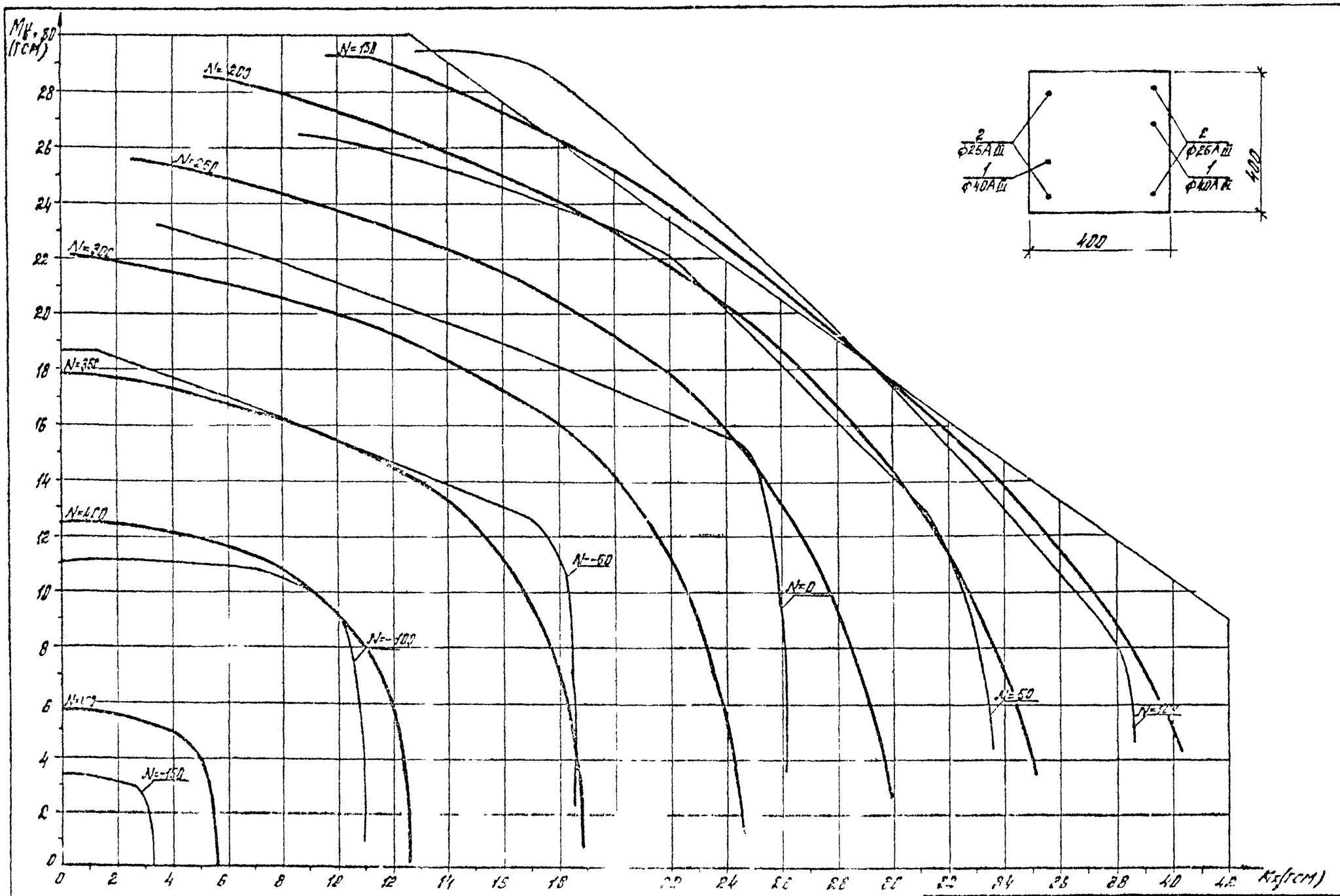




Вх 32829 л. 100

1.020-1/87.0-6- 3 ПЗ

Лист 94



класс бетона В40 (Rв=201,6 кгс/см² при учете ($\gamma_{в}$=0,9)

1.020-1/87.0-6-3 ПЗ

Вх.32829 л 101