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)

gost.e-ecolog.ru

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.КОДЫЛЬ
ГЛ.ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА — Н.МАРЧЕНКО

НИИЖБ ГОССТРОЯ СССР

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА — Р.СЕРЫХ
ЗАВ.ЛАБОРАТОРИЕЙ — В.КАЗЕЦКИЙ
ЗАВ.СЕКТОРОМ — Н.КОРОБКИН

ЭЗЦКП ЛЕНИНГРАДСКОГО ПРОМСТРОЙПРОЕКТА

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА — В.АЛЕКСАНДРОВ
ЗАВ.ОТДЕЛОМ — С.СЕРЕБРОВ

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		7

ЭВЦКП Ленинградский Промтройпроект

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

На рисунках левый график соответствует $\varphi_e = 1{,}0$, средний – $\varphi_e = 1{,}5$ и правый – $\varphi_e = 2{,}0$. Каждый график $\eta = f(N, \varphi_e)$ представляет собой кривую, распадающую в нижней части на две ветви. Левая ветвь соответствует коэффициенту продольного изгиба, определенному из условия l_0, $min = \delta_e$, $min\ h$, где; δ_e, min – см ф-лу 22 СНиП 2.03.01-84*

h – размер сечения в плоскости действия изгибающего момента

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

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

Число графиков $\eta = f(N)$ 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 представленных в маркировочных схемах выпуска 0-2.

Примеры использования графиков

Пример N 1

Пусть задано:

Сечение колонны $40 \times 40\ см^2$

Арматура 4Ф20 класса А-III

Класс бетона: В22,5 (марка М300)

Расчетные длины колонны: $l_0^x = l_0^y = 480$ см.

Коэффициент условий работы бетона: $\gamma_{b2} = 0{,}9$

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

Действующие усилия:

$N = 159{,}00$ тс $M_x^{II} = 7{,}14$ тсм $M_y^{II} = 3{,}50$ тсм

Требуется проверить соответствие армирования действующим усилиям.

Принимаем: вся нагрузка длительная т.е. $\varphi_e = 2{,}0$

Из сопутствующего графика $\eta = f(N)$ (док. 03ПЗ л 10) для расчетных длин $l_0^x = l_0^y = 480$ см и продольной силе 158т по пр. кривой ($\varphi_e = 2{,}0$) имеем: $\eta_x = \eta_y = 1{,}47$.

Тогда, приведенные значения усилий будут равны

$M_x = M_x^{II} \cdot \eta_x = 7{,}14 \times 1{,}47 = 10{,}50$ тсм

$M_y = M_y \cdot \eta_y = 3{,}50 \times 1{,}47 = 5{,}15$ 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.

Вх 32829 л. 4

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 $e = f(N)$ значения e_x и e_y определяются в секторе, ограниченном двумя ветвями.

Значения минимального эксцентриситета $e_{0\,min} = 0.04$ м (см. график $e = f(N)$) и $M_{min} = e_{0\,min} N = 0.04 \times 75 = 2.80$ тсм

Поскольку $M_y < M_{min}$, то e_y берется по левой ветви, ограничивающей сектор, т.е. $e_y = 1.50$ $M_y = M_y^д e_y = 6.00 \times 1.5 = 6.90$ тсм.

т.к. $M_x^д > M_{min}$, то e_x определяется внутри сектора, ограниченного двумя ветвями.

Правой ветви сектора соответствует $M_{max} = 15.10$ тсм (максимальный приведенный момент для $N = 75$ тс — определяется из графика несущей способности).

Для M_{max} значение $e_x = 1.21$ (правая ветвь).

Максимальный действующий момент для $N = 75$ будет равен:

$$M_{max}^д = \frac{M_{max}}{e_x} = \frac{15.10}{1.21} = 12.31$$

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

e_x определится по линейной интерполяции внутри сектора между граничными значениями

для $M_x^д = 7.80$ $e_x = 1.15$

для $M_x^д = 13.31$ $e_x = 1.21$

для $M_x^д = 12.00$ $e_x = ?$

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

Приведенный момент $M_x = M_x^д \cdot e_x = 12.00 \cdot 1.20 = 14.40$ тсм

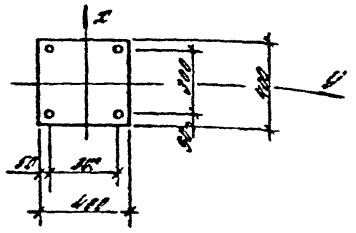
На графике несущей способности на кривой $N = 75$ тс точке $M_x = 14.40$ тсм соответствует $M_y = 3.90$ тсм, что меньше приведенного действующего момента $M_y = 6.90$ тсм.

Сечение не удовлетворяет условию прочности и следует перейти к другой схеме армирования, либо к более высокому классу бетона.

Вх. 32829 п.5

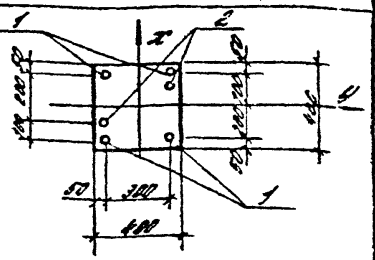
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Таблица 1



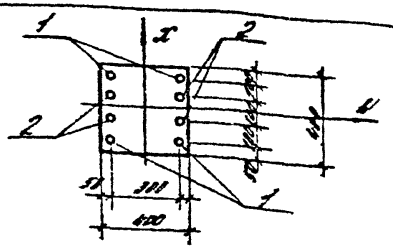
Класс бетона В	Армиров. ф мм	Высоты этажей	NN листов 3П3
22,5	16	3,6; 4,2	1...4
30		3,6; 4,2	5...8
22,5	20	3,6; 4,2; 4,8; 5,4; 6,0; 7,2	9...14
30		3,6; 4,2; 4,8; 5,4; 6,0	15...20
40		3,6; 4,2; 4,8; 6,0	21...24
22,5	22	4,8; 6,0	25...28
30		4,8; 6,0	29...32
40		3,6; 4,2	33...36
30	25	4,8; 5,4; 6,0	37...40
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	NN листов 3П3
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	NN листов 3П3
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	NN листов 3П3
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

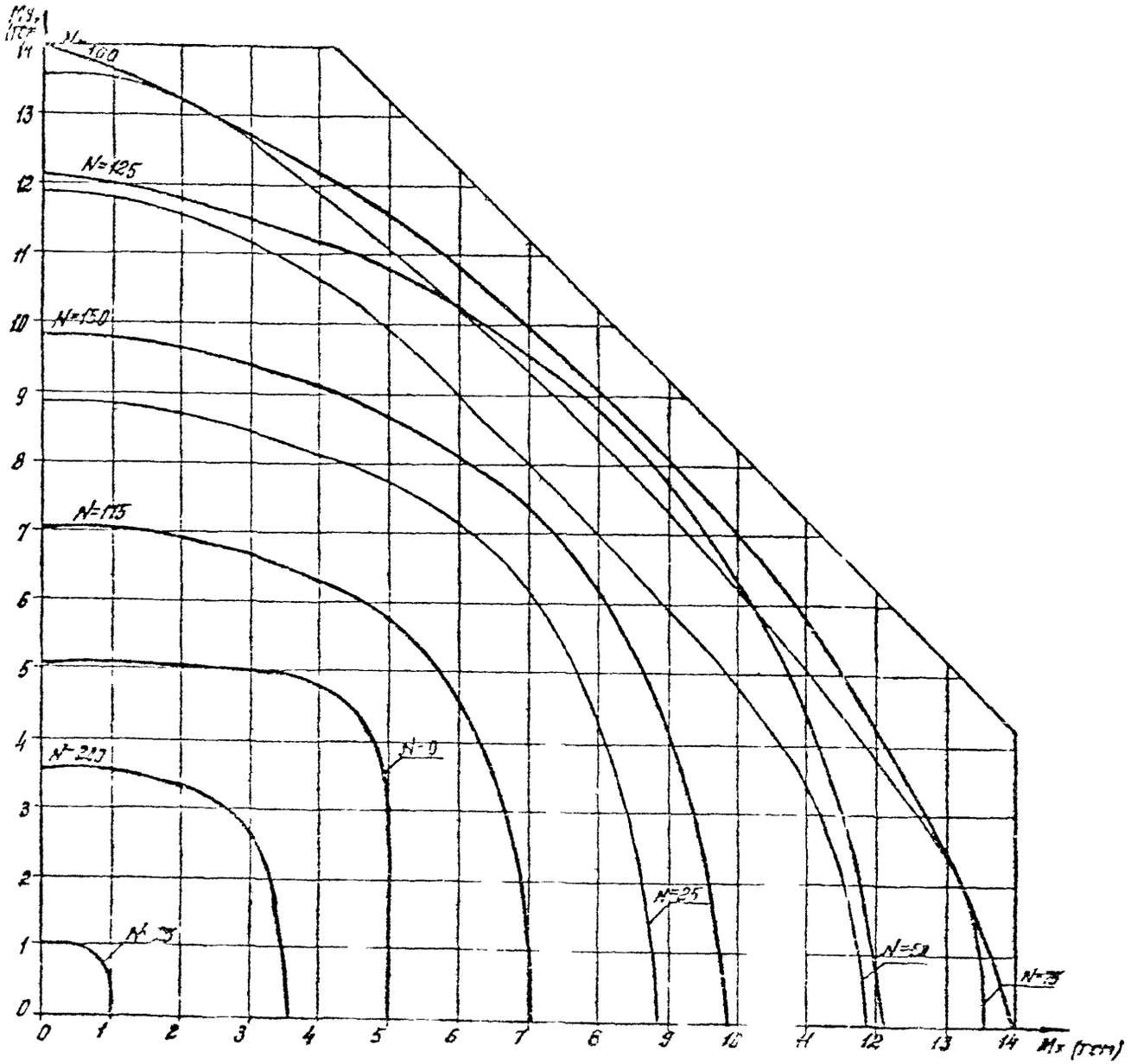
Вх. 32829 л. 6

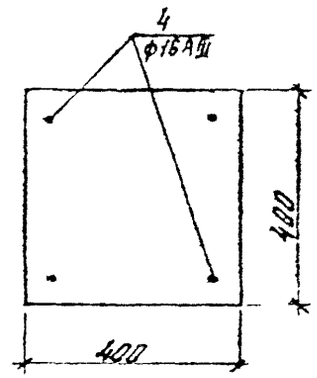
1020-1/87.0-6 2П3

Сечения колонн

Стадия	Лист	Листов
Р		1

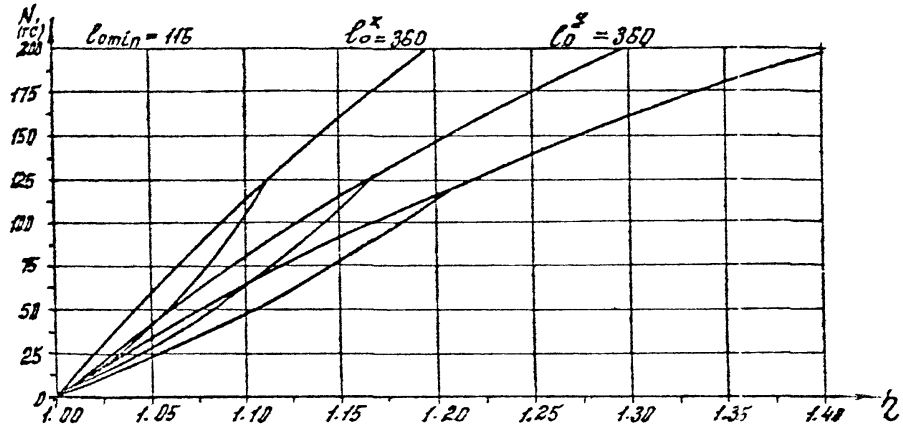
ЦКП Ленинградский промстройпроект

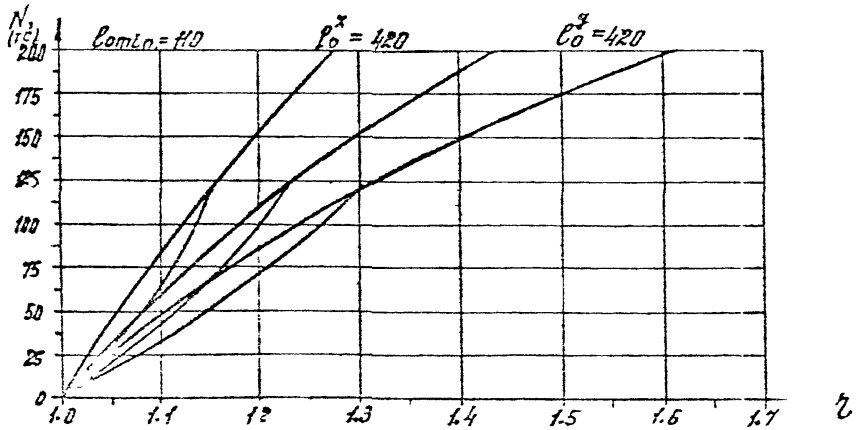




Вх. 32829 л.7

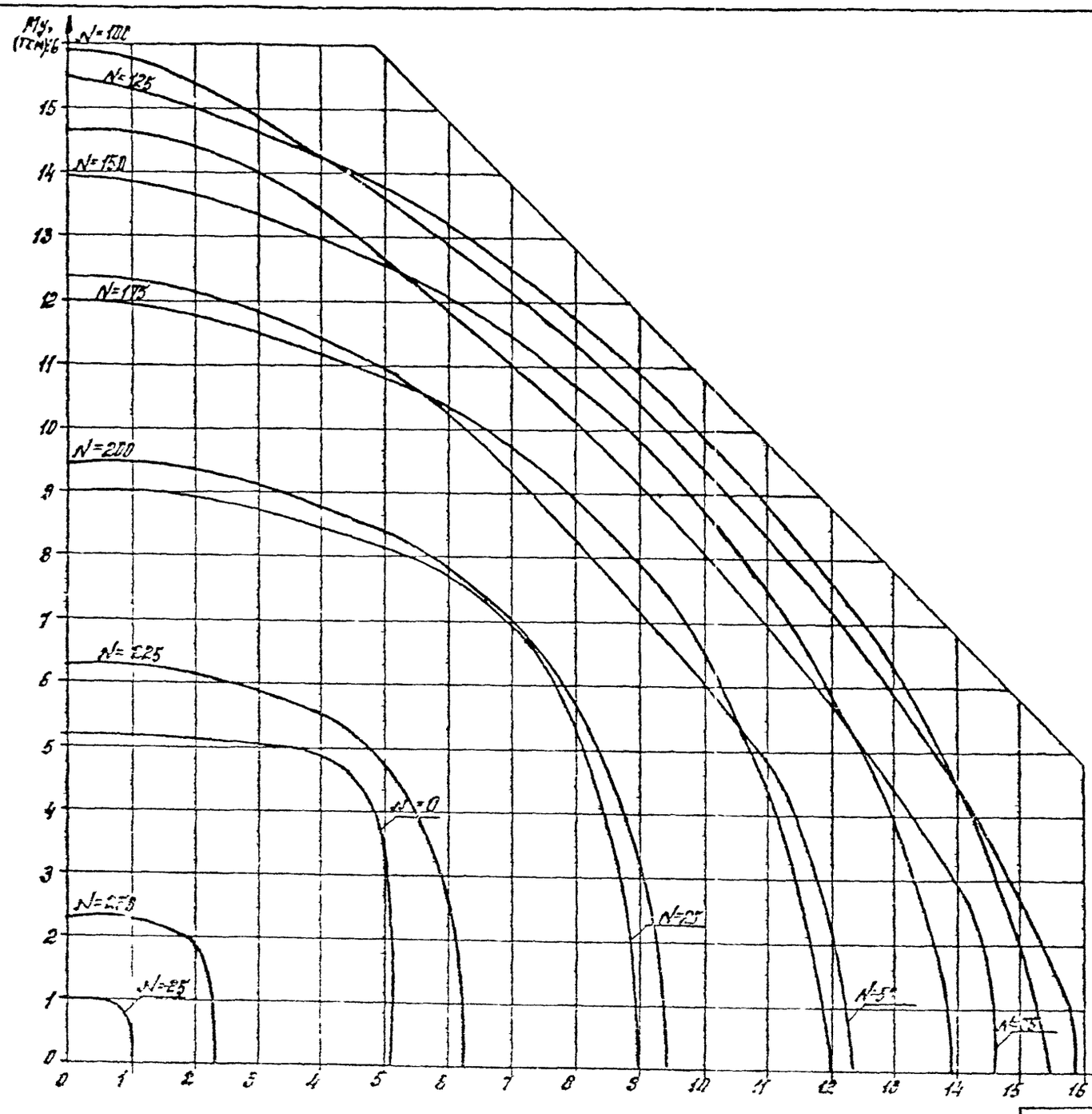
				1.020-1/87.0-5-ЗПЗ			
				Графики несущей способности колонн	Стадия	Лист	Листов
					Р	1	242
					ЭВИКП Ленинградский Промстройпроект		

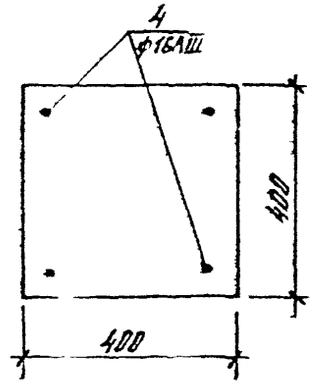




Вх. 32829 18

1.020-1/87.0-5-3ПЗ

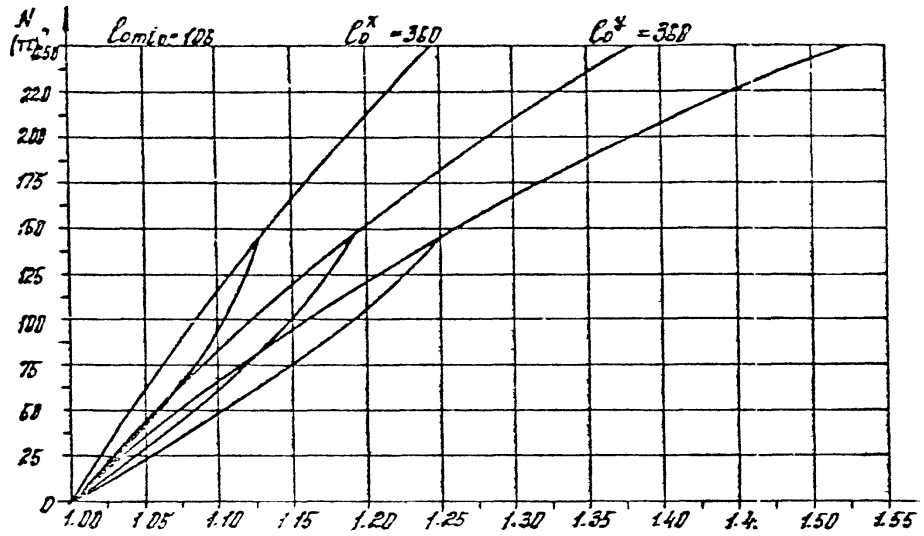


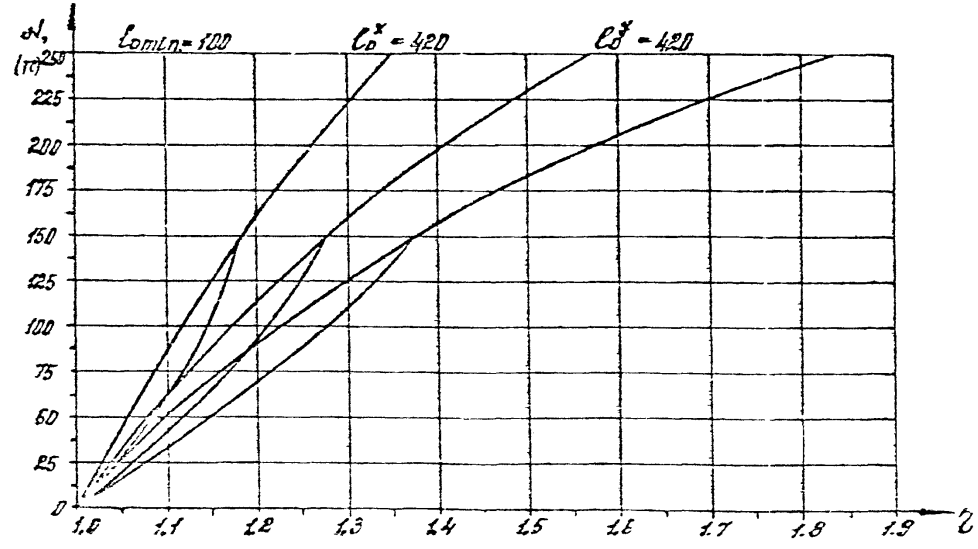


Бх. 32829 л.9

1.020-1/87. 0-6 - 3ПЗ

Лист 3

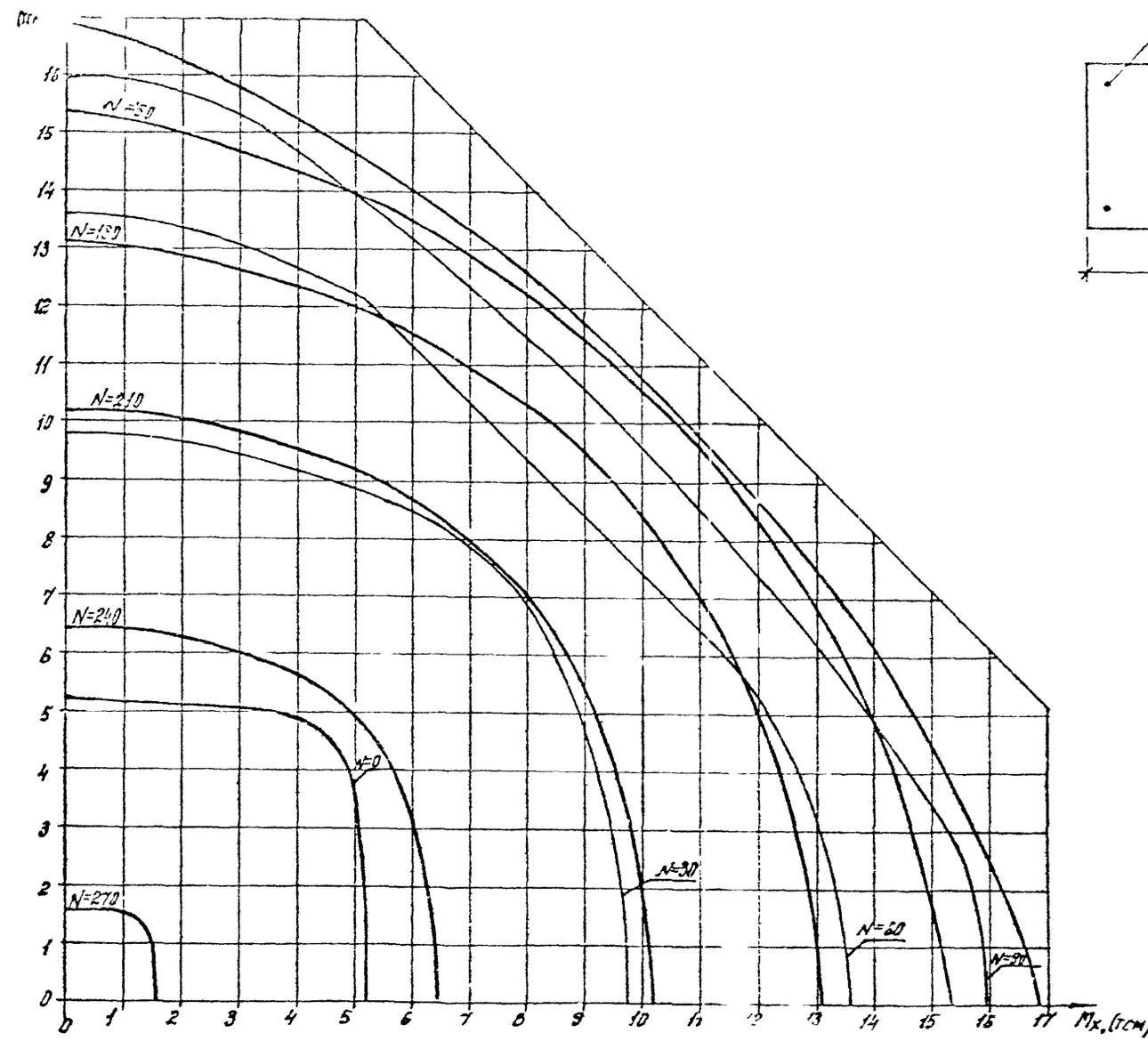


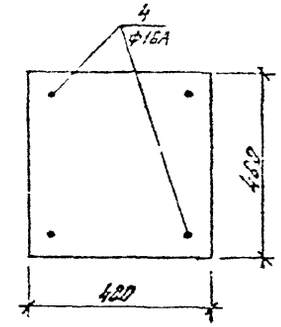


Вх. 32829 л.10

1.020-1/87. 0-6 – 2ПЗ

Лист 4



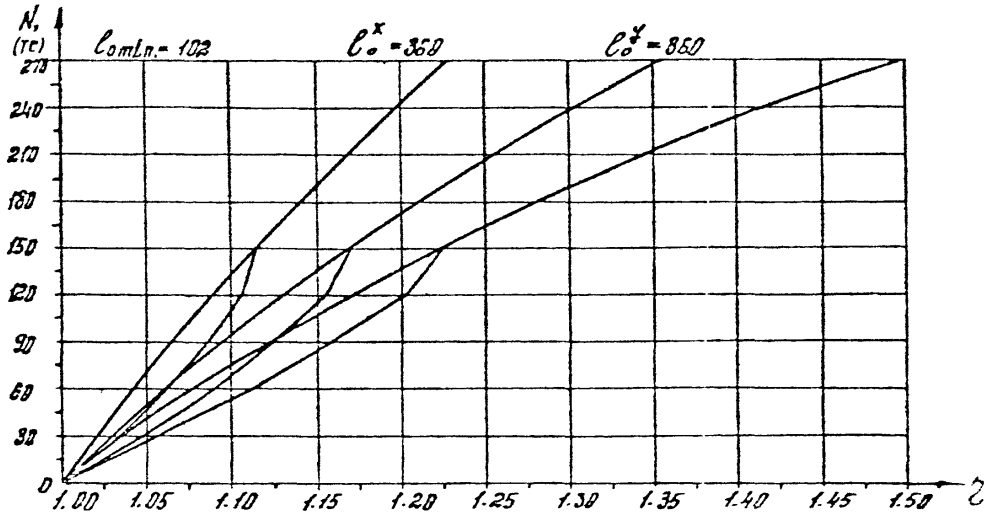


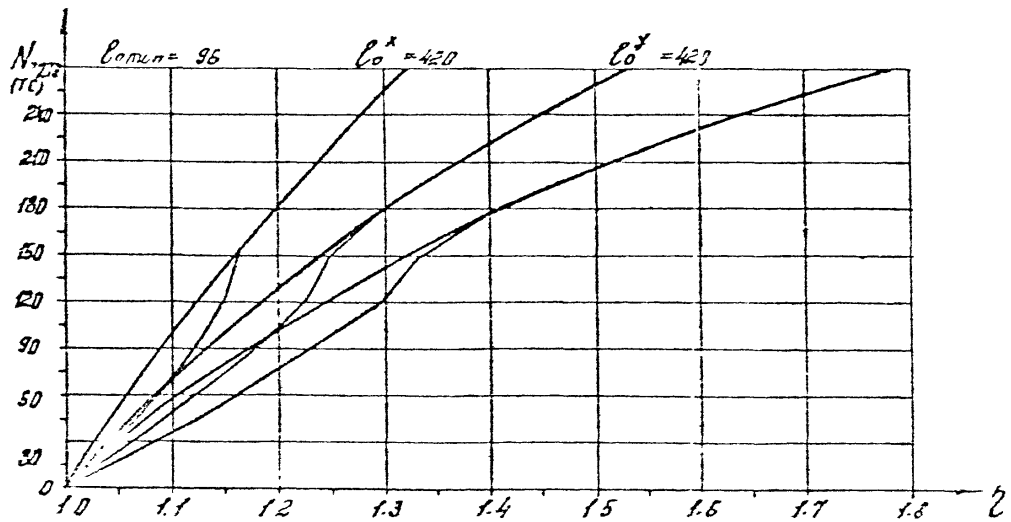
Класс бетона В30 (R_b'=155,7 кгс/см^2 при учете γ_{b2}=0,9)

Эх. 32829 л.11

1.020-1/87. 0-6 — 3 ПЗ

Лист 5

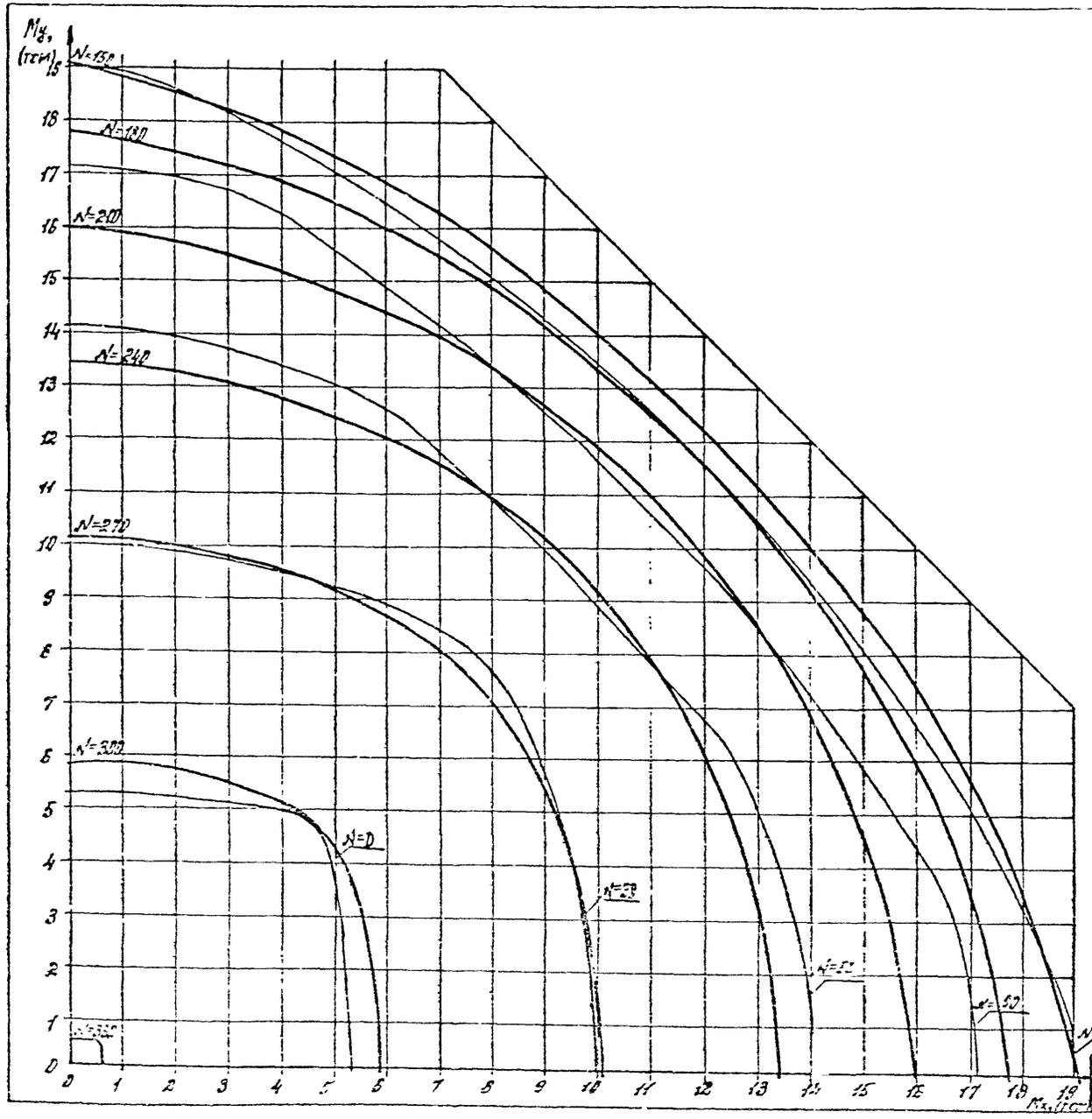


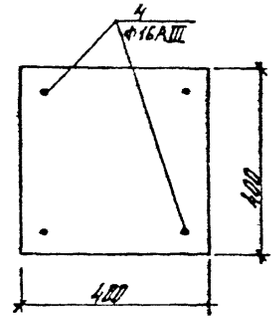


Вх. 32829 л. 12

1.020-1/87.0-6- 3ПЗ

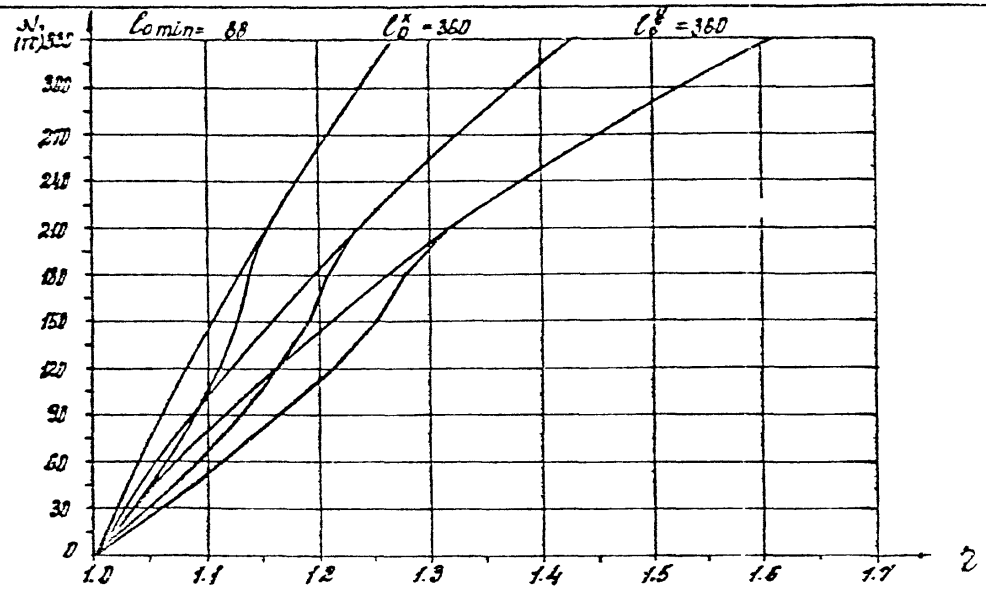
Лист 6

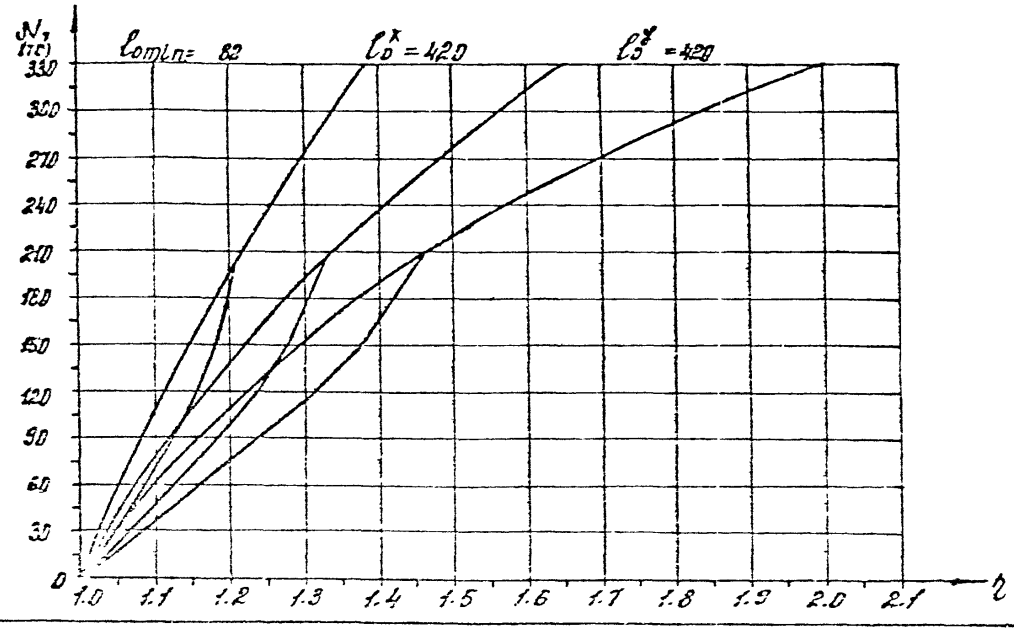




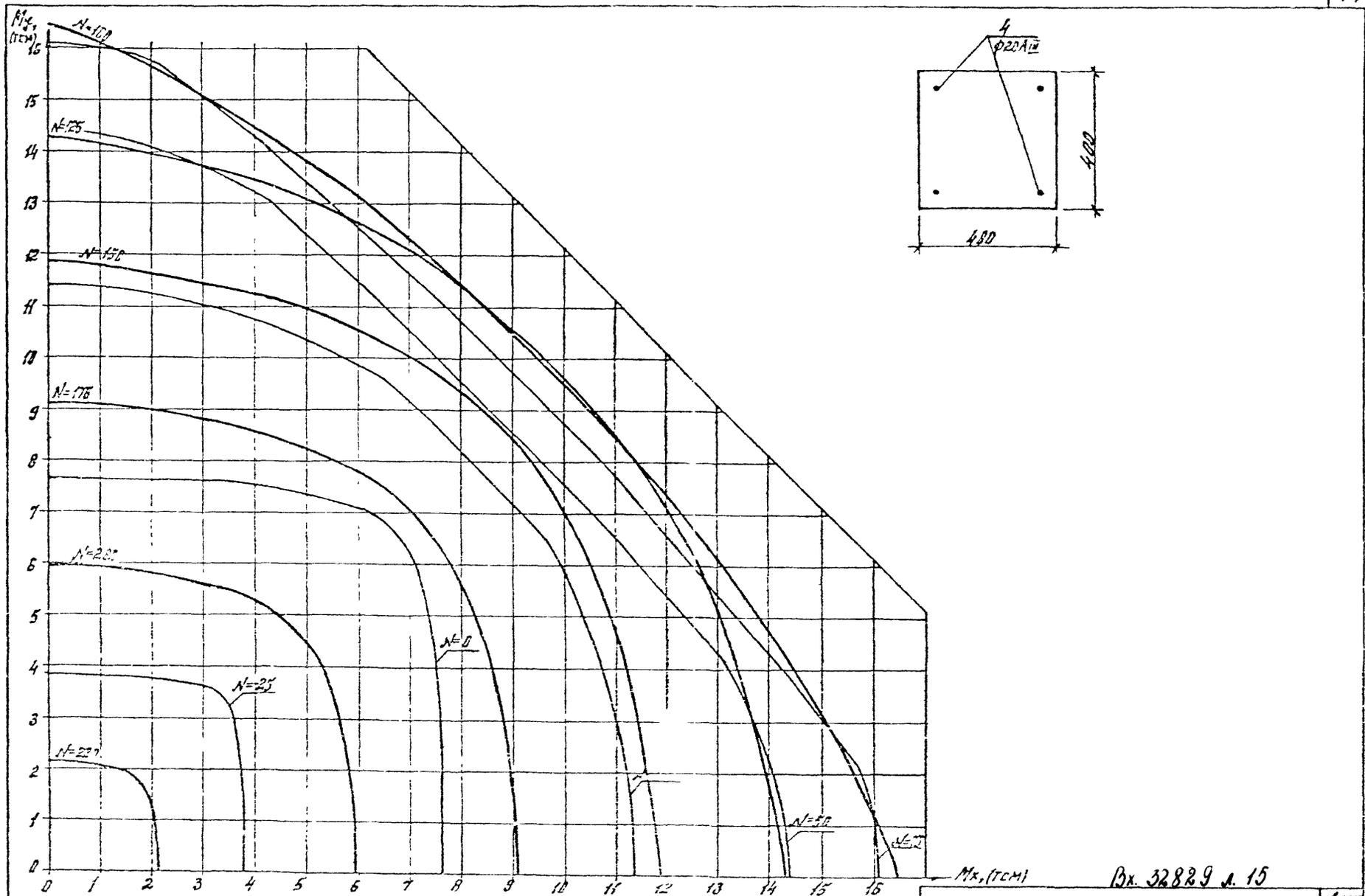
Класс бетона В30 (R_B = 190,3 кгс/см² при учете γ_{b2} = 1.10)

Вх. 32829 л. 13


N_y (тс)
l_{0min}= 88
l_0^x = 360
l_0^y = 360
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
η


N_y (тс)
l_{0min}= 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
2.0
2.1
η

Вх. 32829 л.14

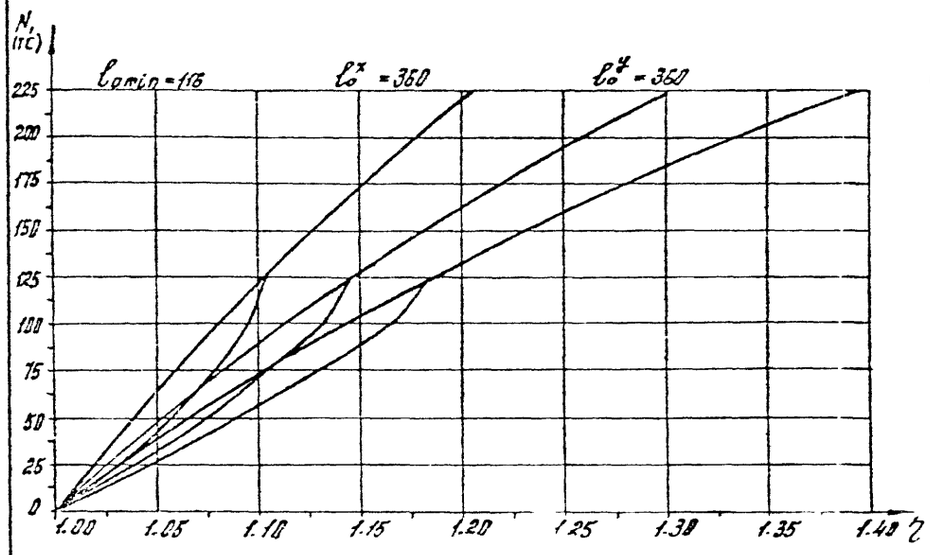


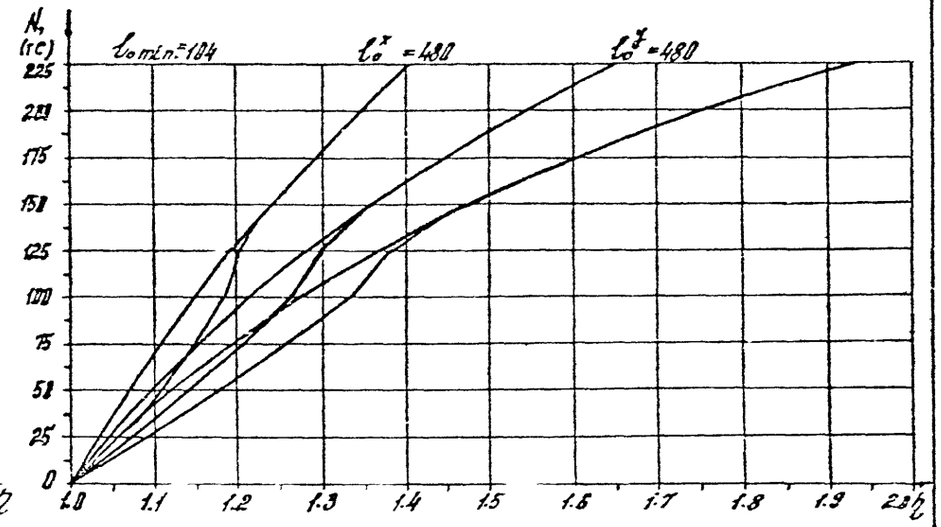
Класс бетона В22,5 (R_b = 113,2 кгс/см² при учете γ_{b2} = 0,9)

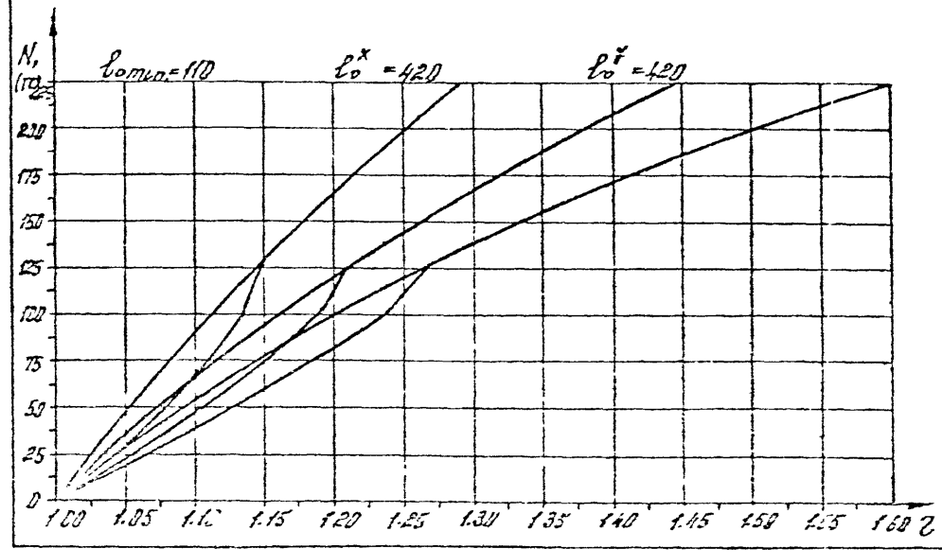
Вх. 32829 л. 15

1.020-1/87. 0-6-3173

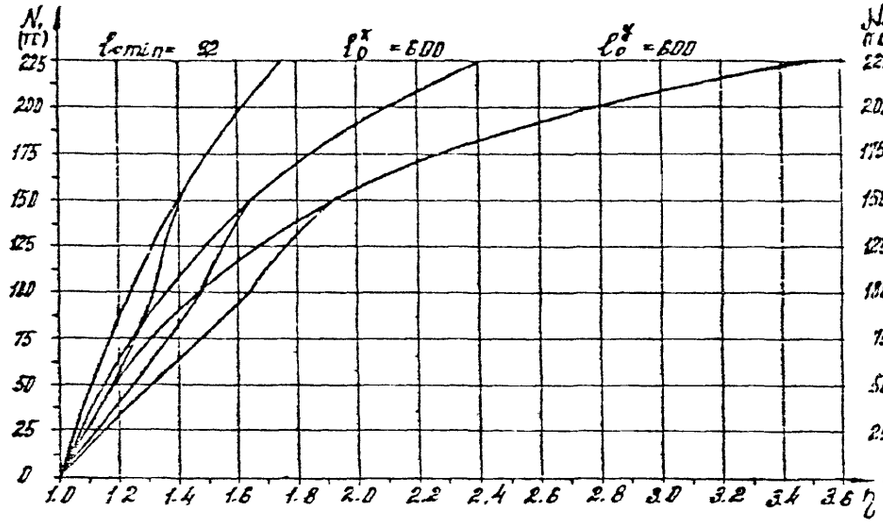
Лист 9

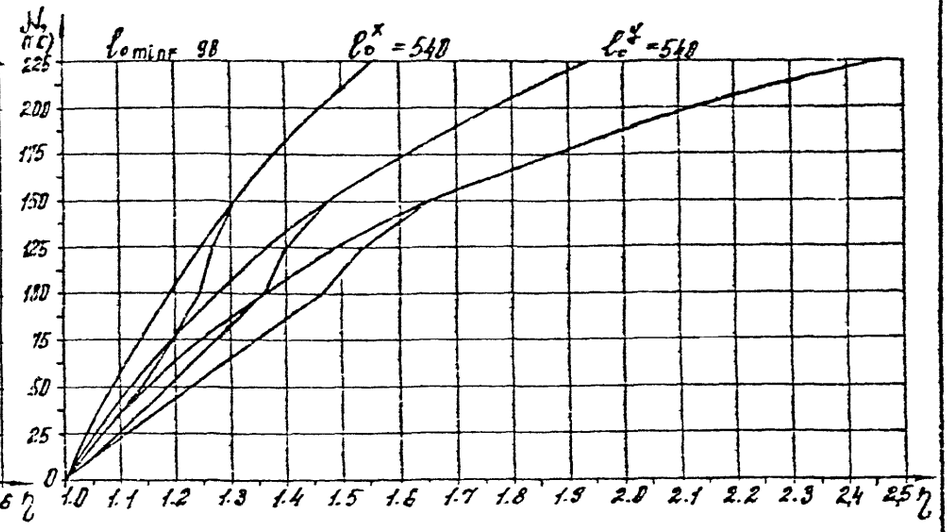

N, (тс)
l_{0min}=116
l_0^x=350
l_0^y=350
225
200
175
150
125
100
75
50
25
0
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
η

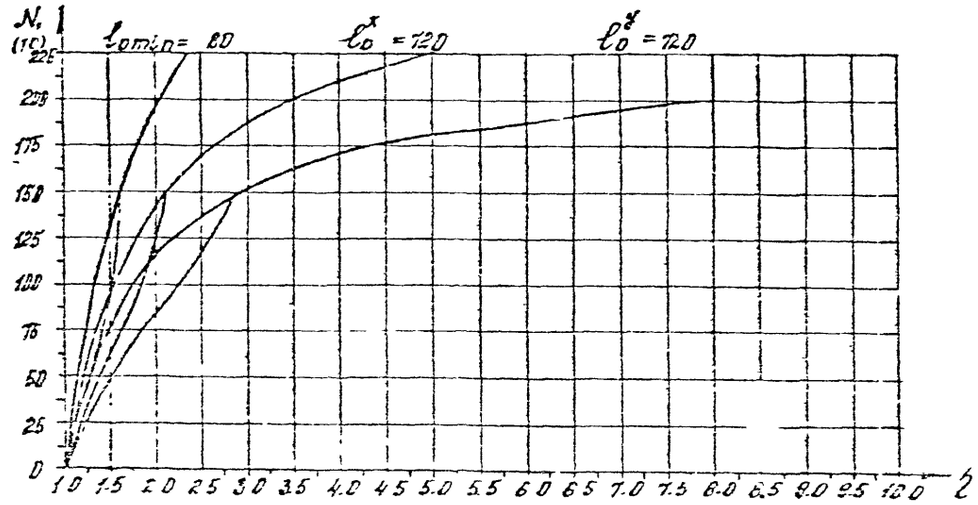

N, (тс)
l_{0min}=104
l_0^x=480
l_0^y=480
225
200
175
150
125
100
75
50
25
0
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
2.0
η


N, (тс)
l_{0min}=110
l_0^x=420
l_0^y=420
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
1.55
1.60
η

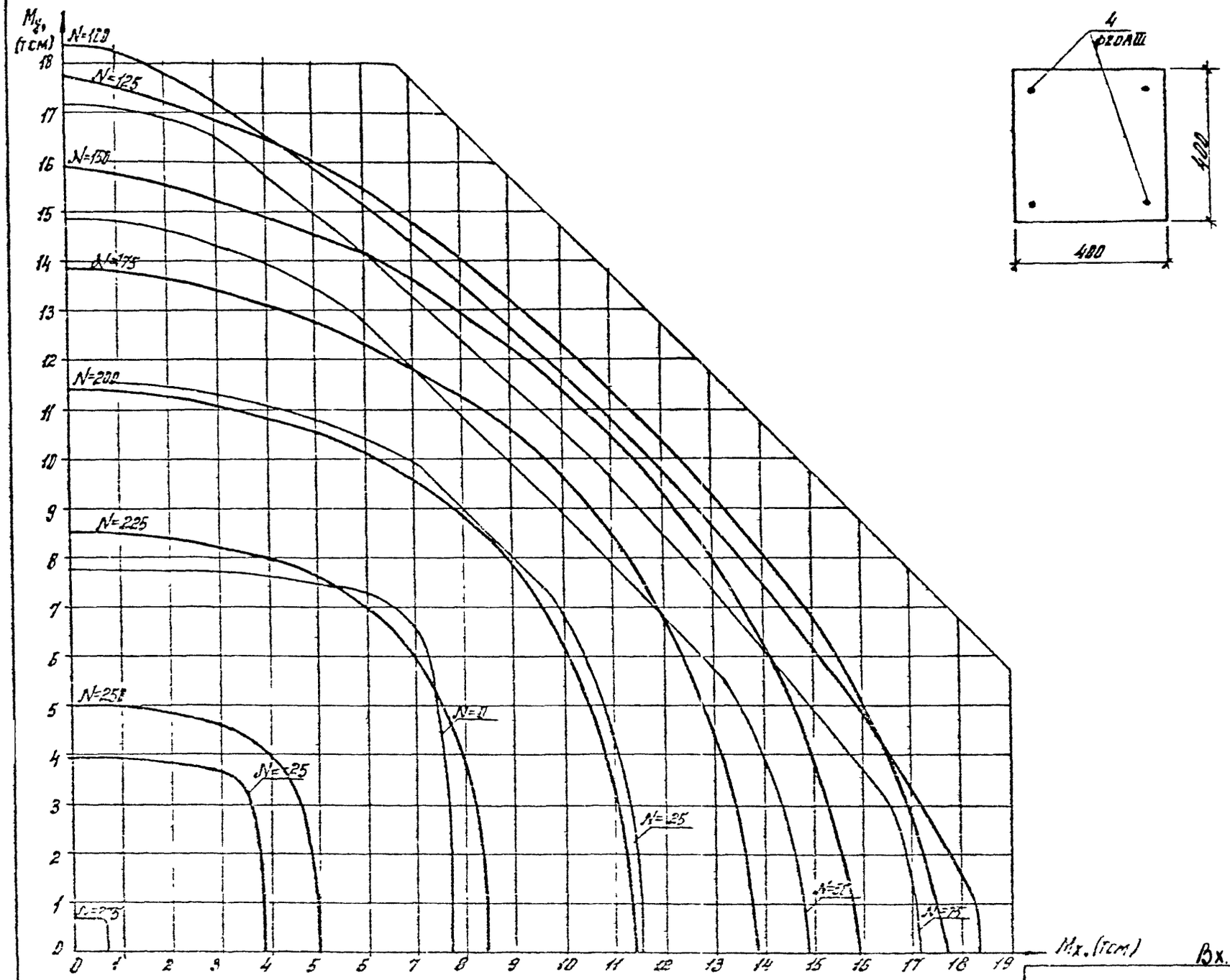
Вх. 32829 л. 16

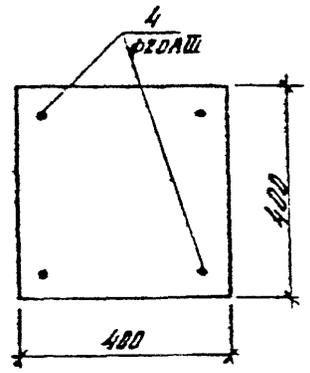

N, (тс)
l_{0min}= 92
l_0^x = 600
l_0^y = 600
225
200
175
150
125
100
75
50
25
0
1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0 3.2 3.4 3.6 η


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



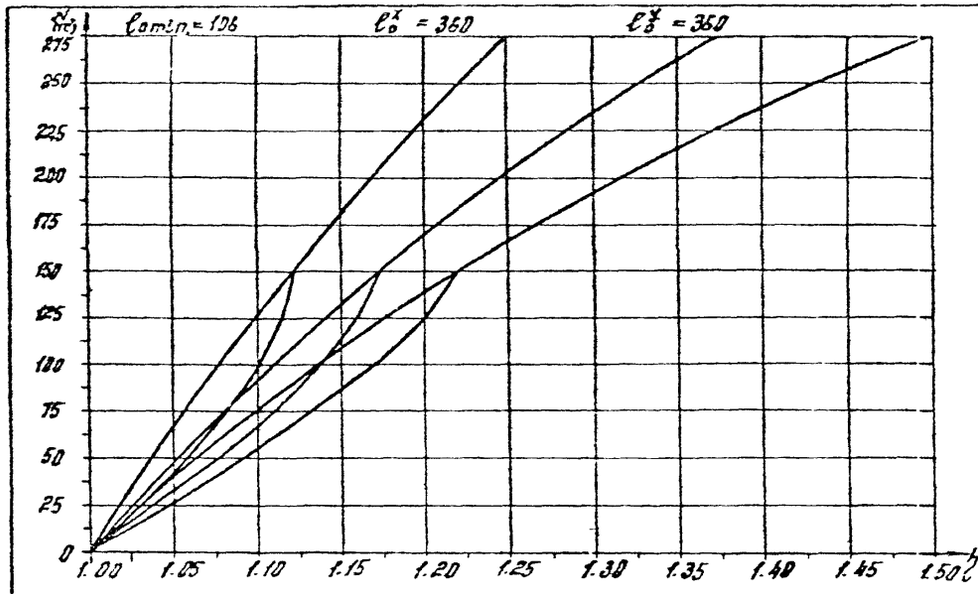


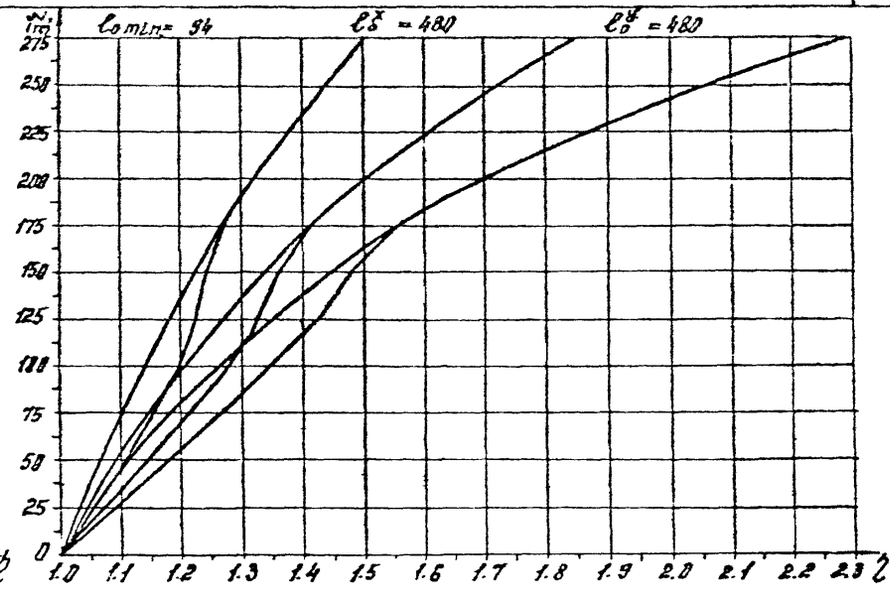
Вх. 32829 л. 18

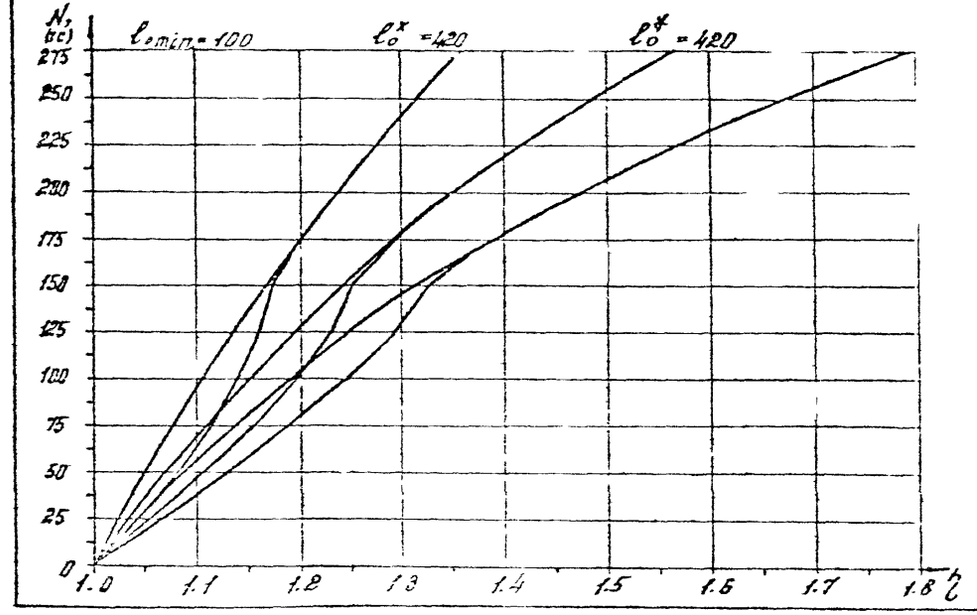
Ф-осс бетона В22,5 (Rв=145,7 кгс/см² при учете $\gamma_{в2}$=1,10)

1.020-1/87. 0-6 - ЗПЗ

Лист 12



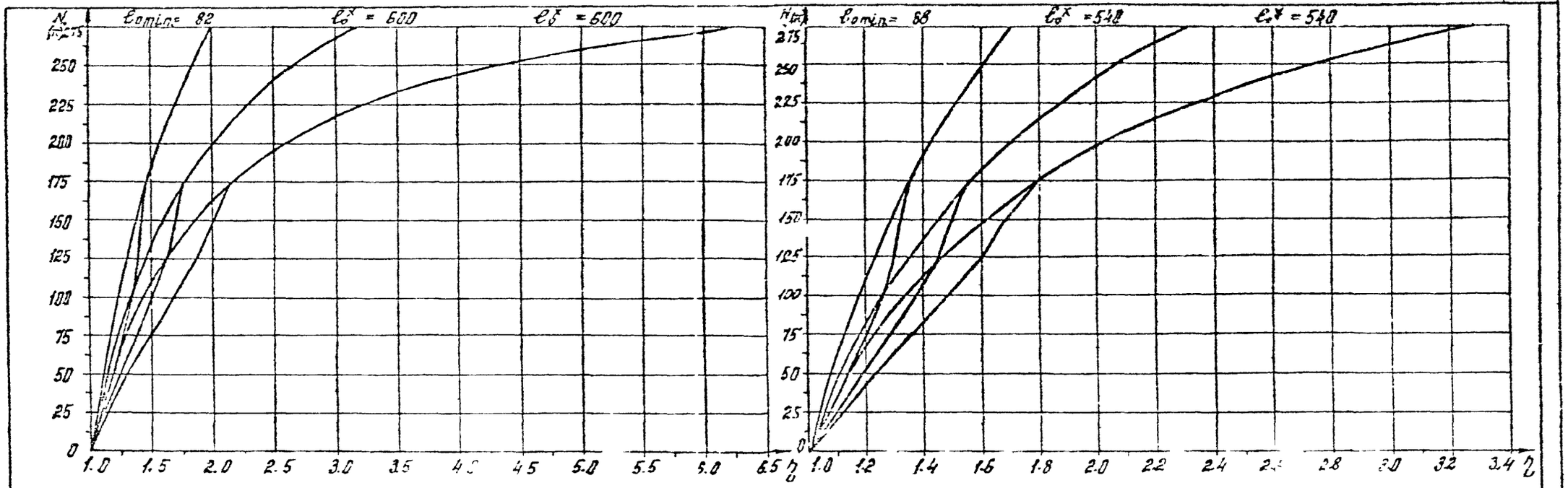


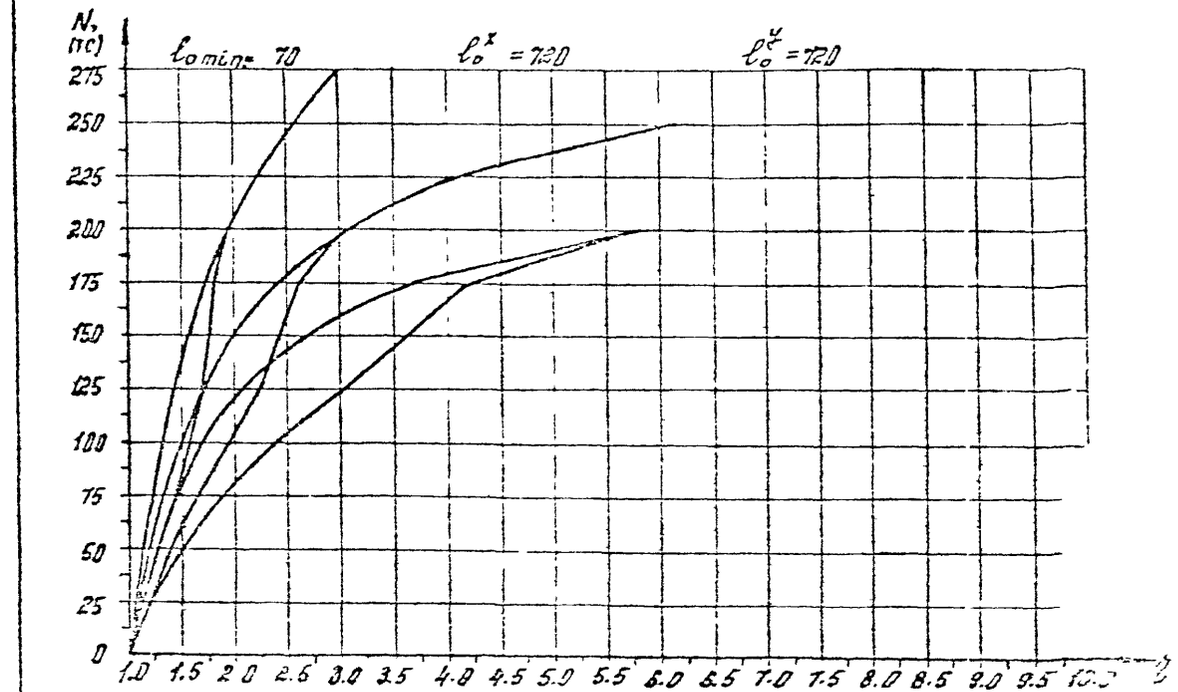


Вх. 32829 л.19

1.020-1/87. 0-6 – ЗП3

Лист 13

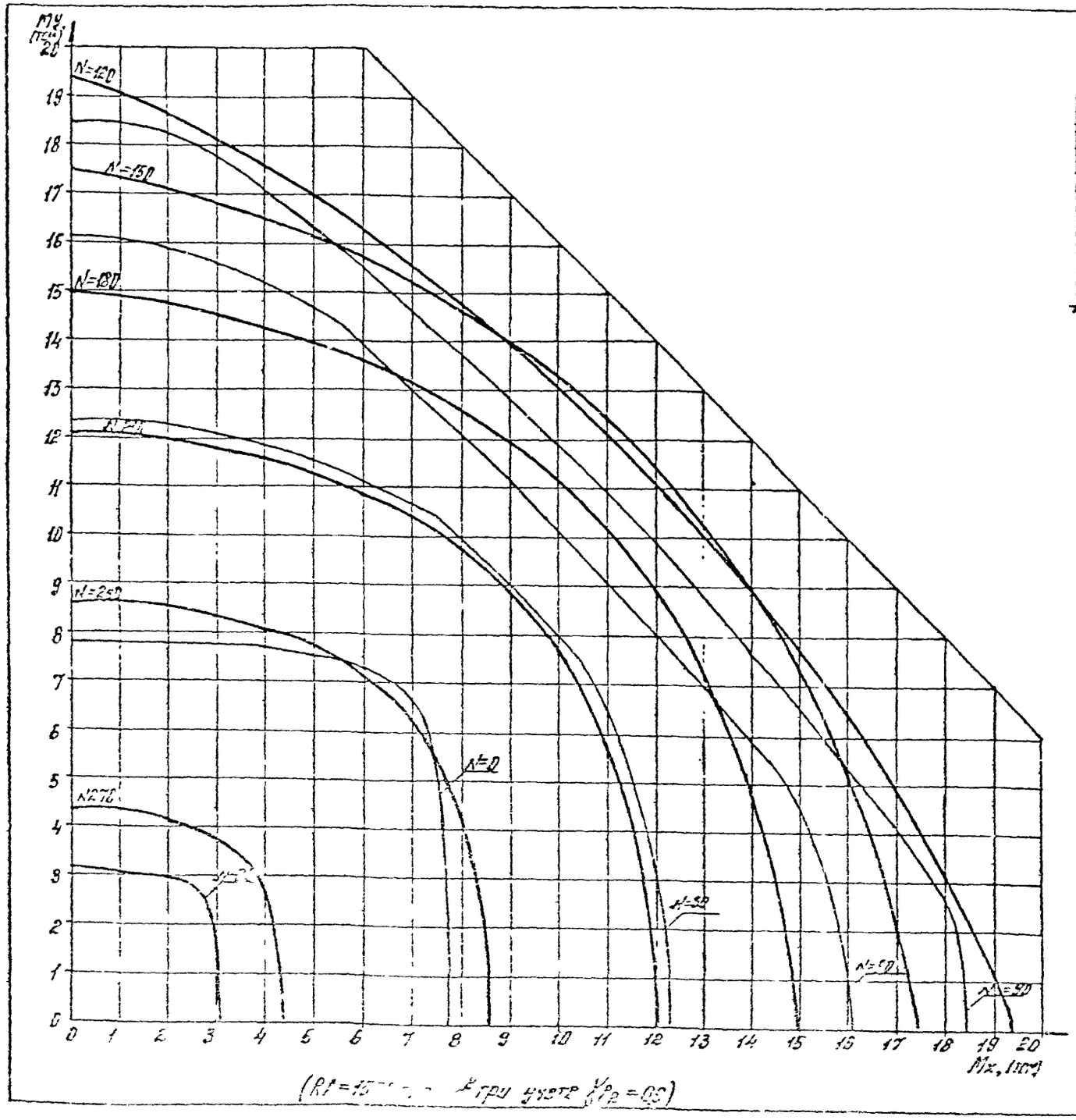


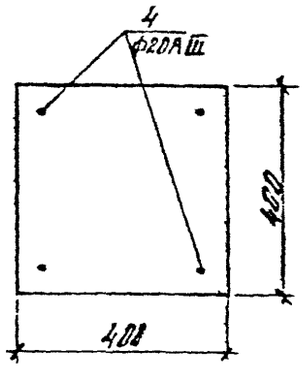


Вх. 32823 л.20

1.020-1/87 0-6 – ЗПЗ

Лист 14

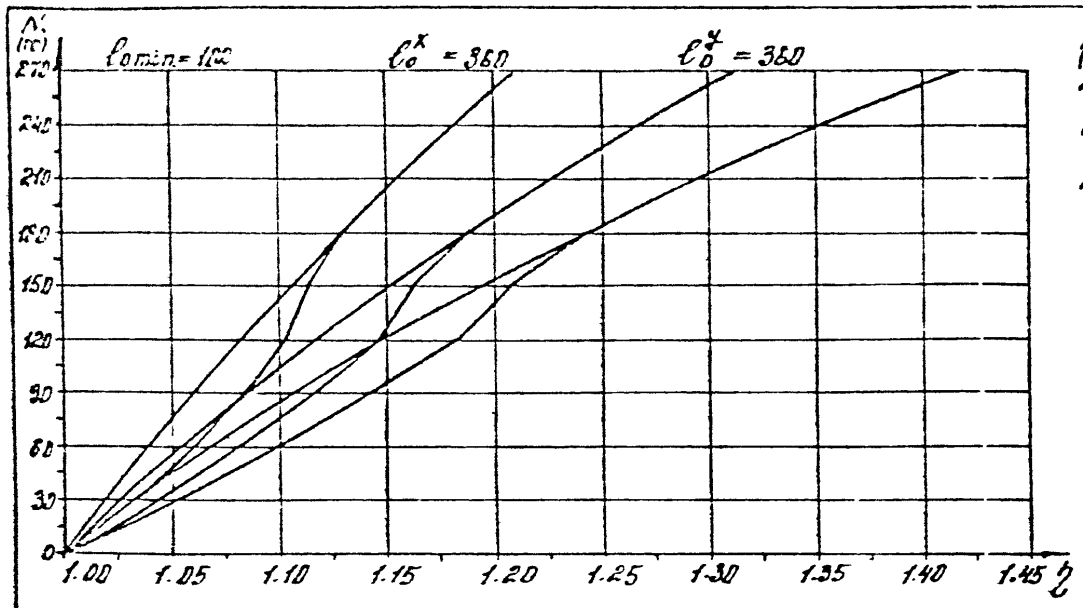


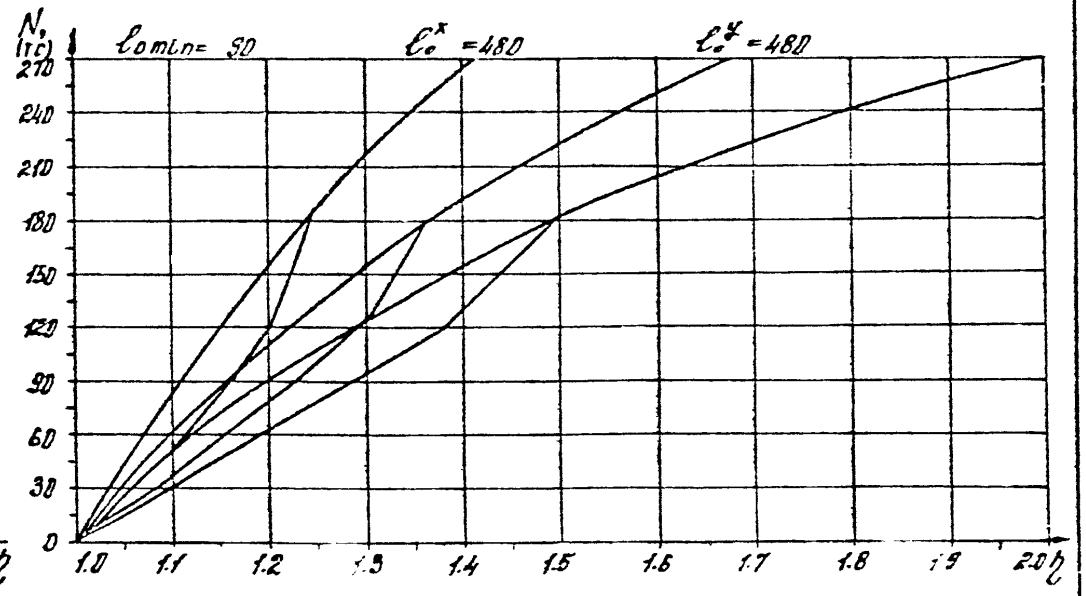


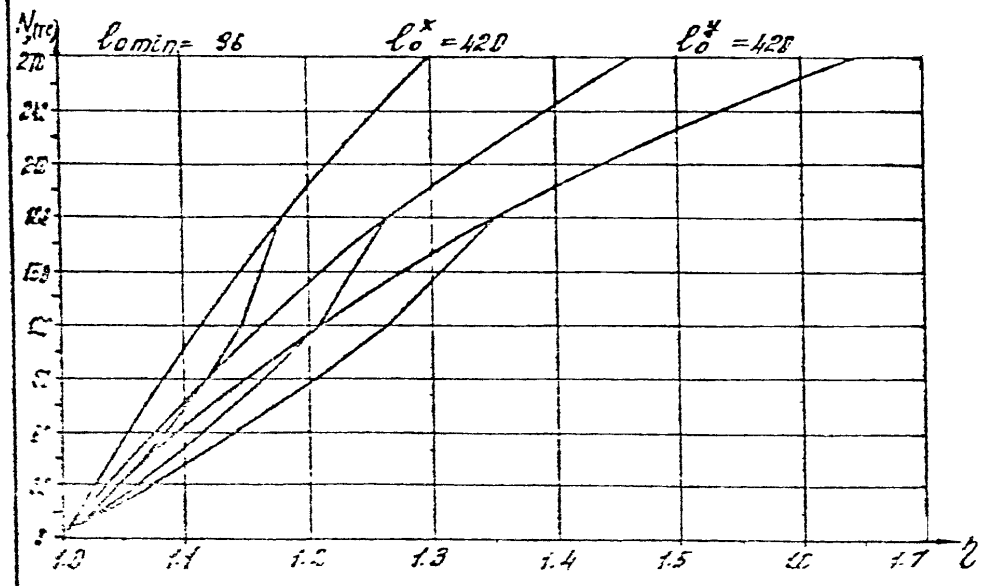
Вх. 32829 л. 21

1.020-1/87. 0-6 - ЗПЗ

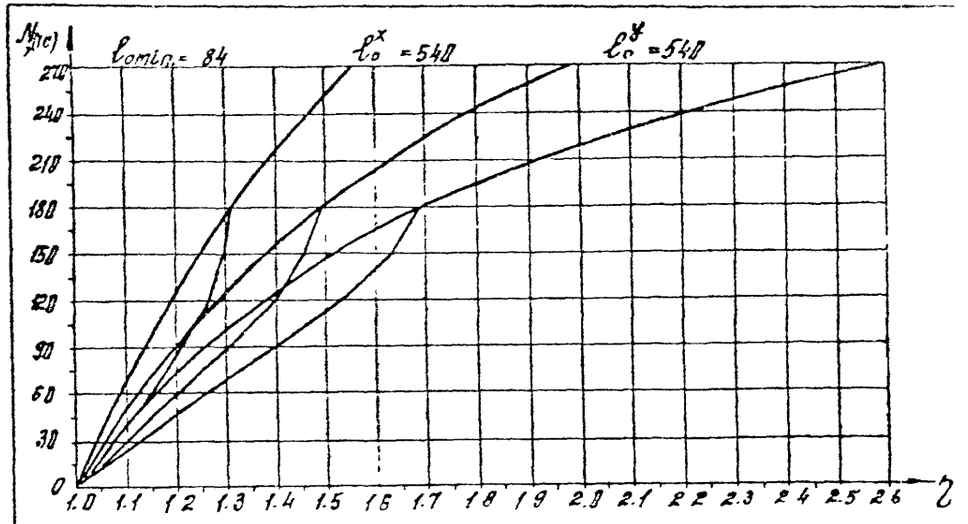
Лист 15

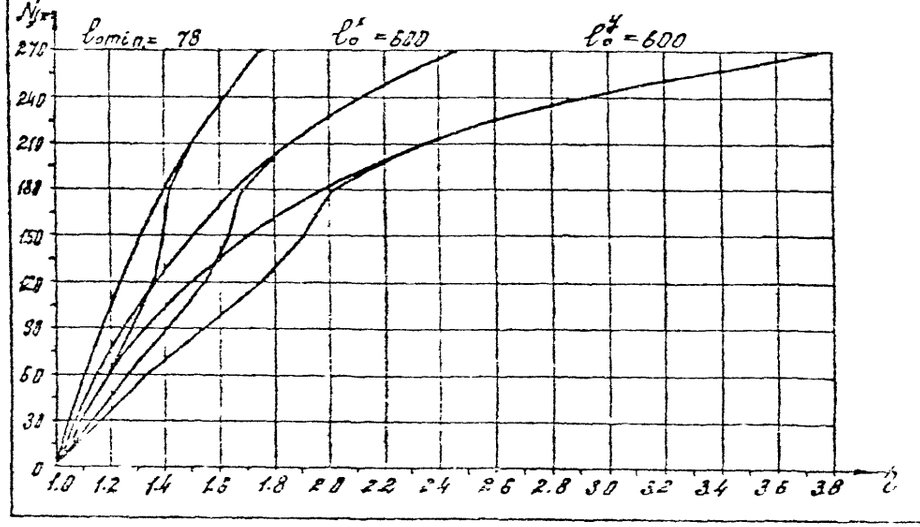

N, (тс)
l_{0min}= 120
l_0^x = 360
l_0^y = 360
240
210
180
150
120
90
60
30
0
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
1.45
h


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
h


$N_{(тс)}$
l_{0min}= 96
l_0^x = 420
l_0^y = 420
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
h

Вх. 32829 л. 22

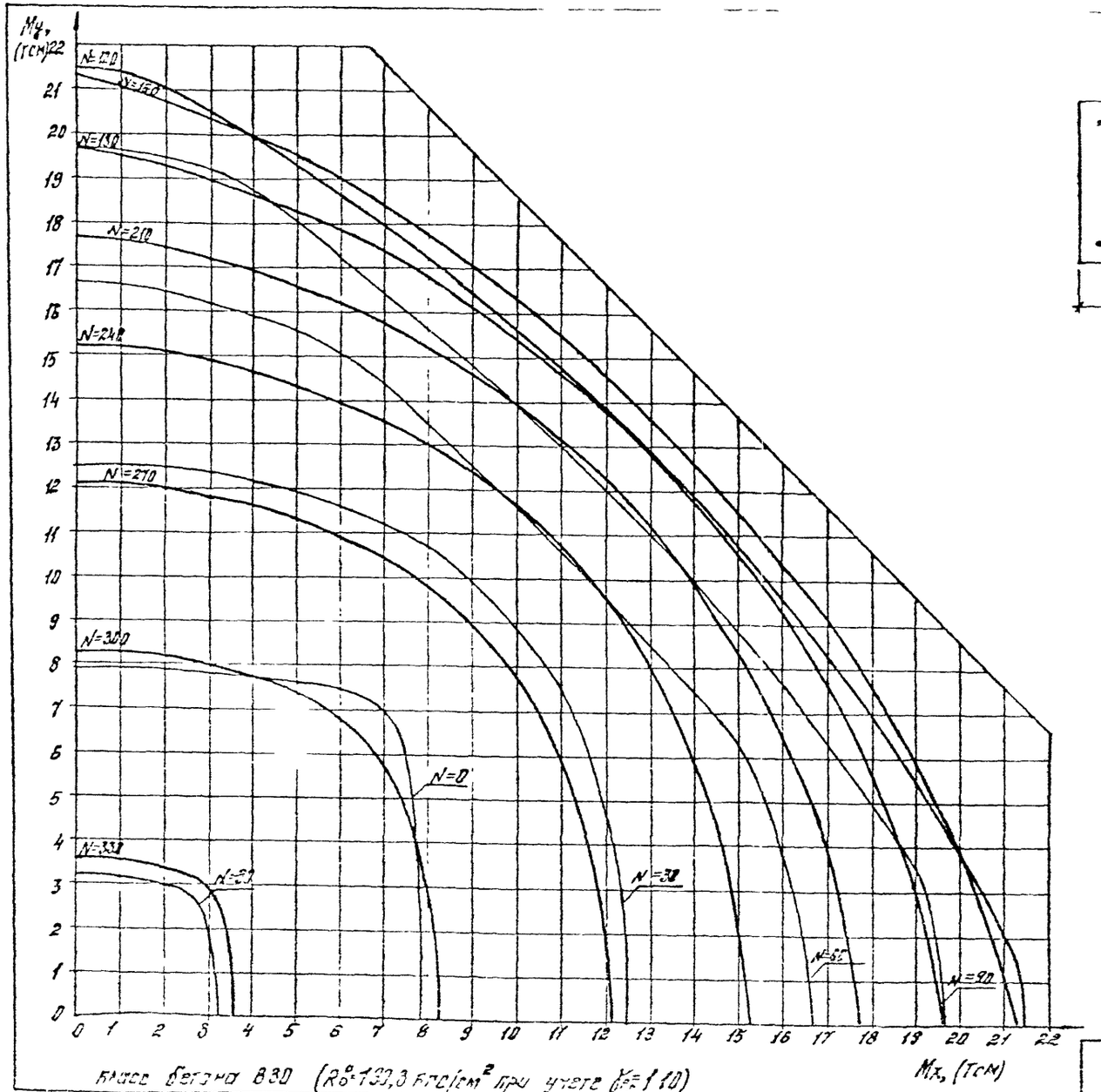


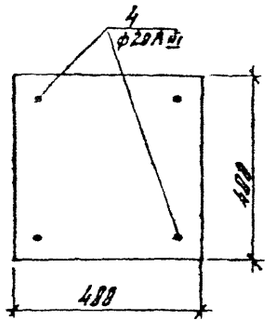


Вх. 32829 1.23

1.020-1/87.0-5-ЗП3

Лист 17

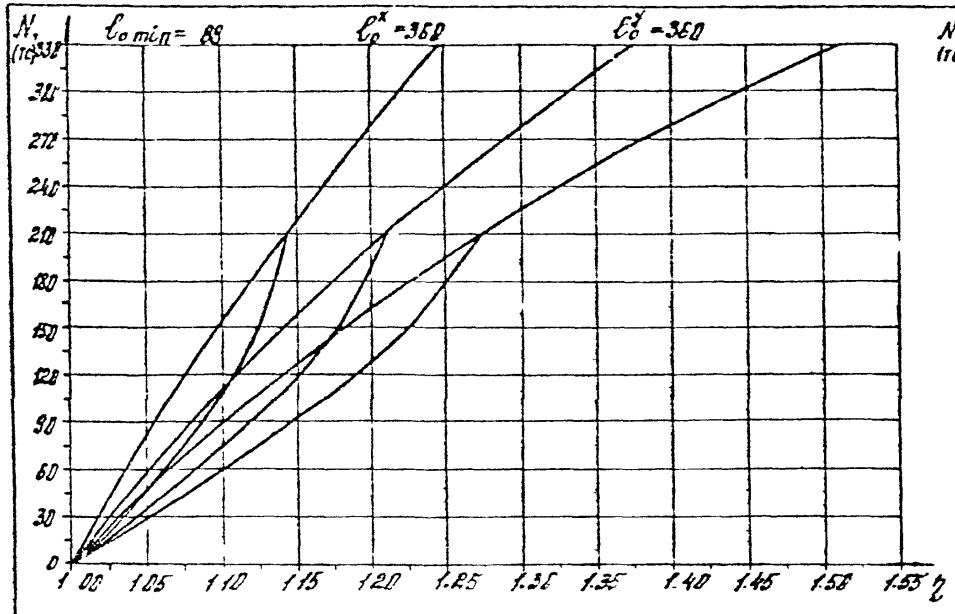


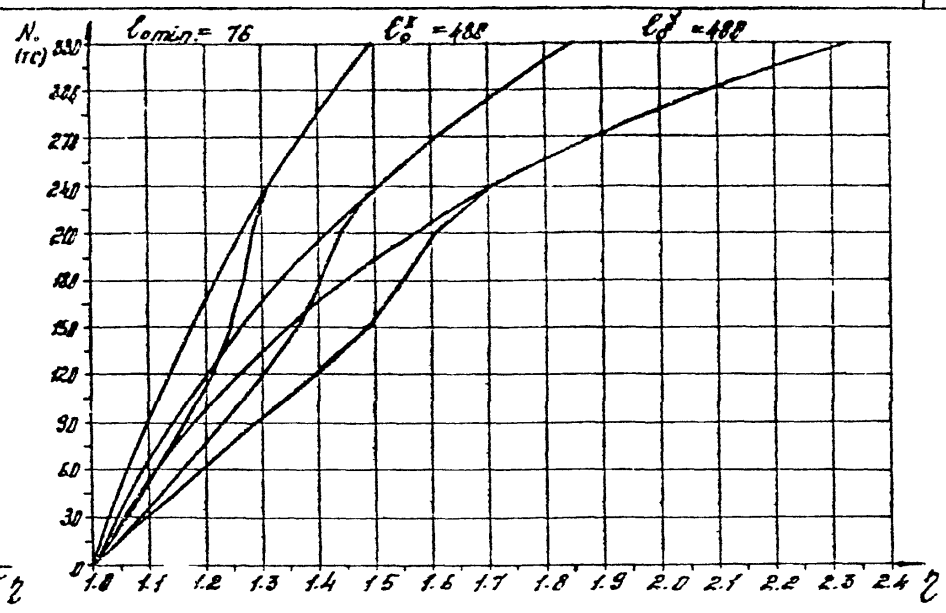


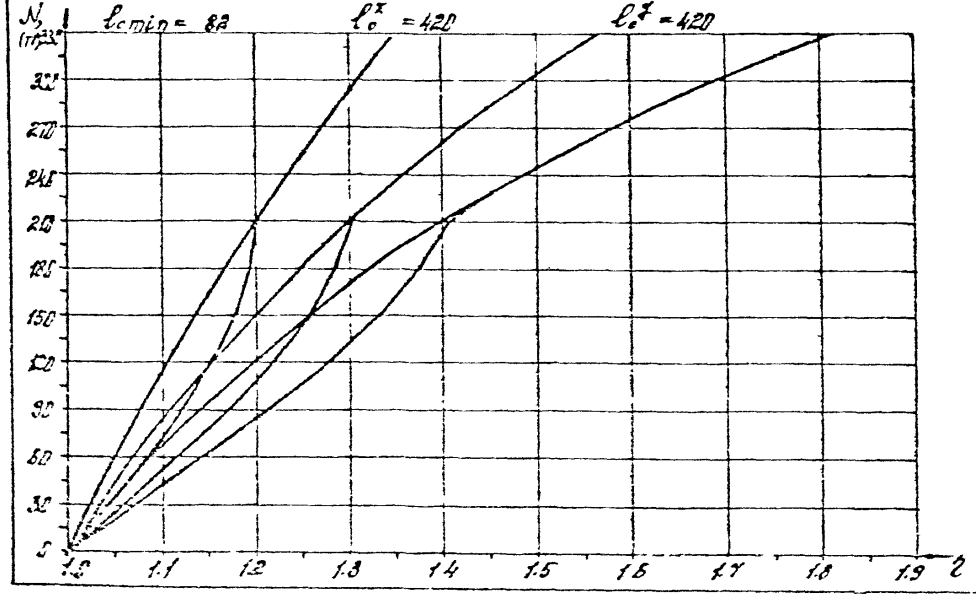
Вх. 32829 л.24

1.020-1/87.0-6-3ПЗ

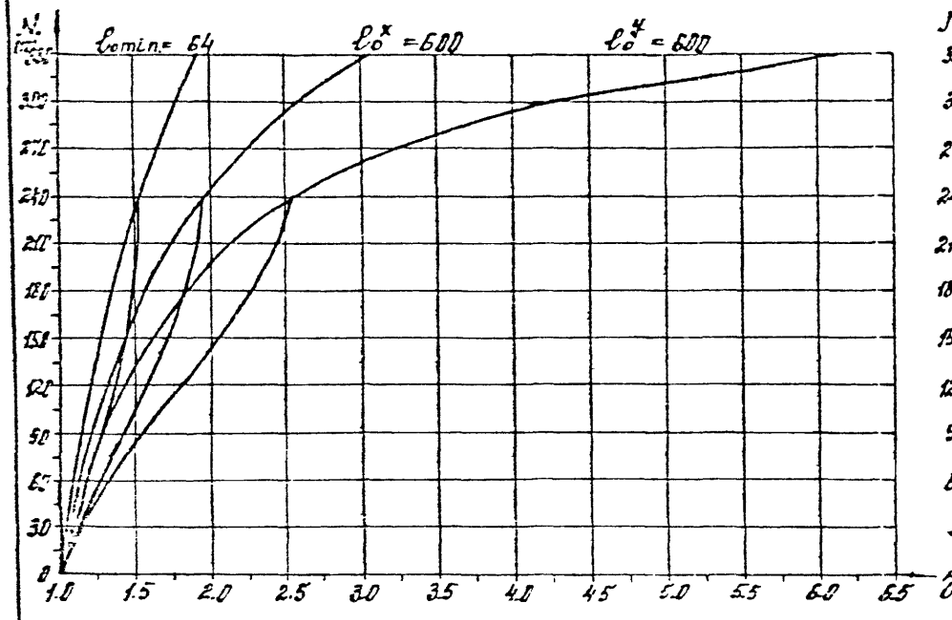
Лист 18

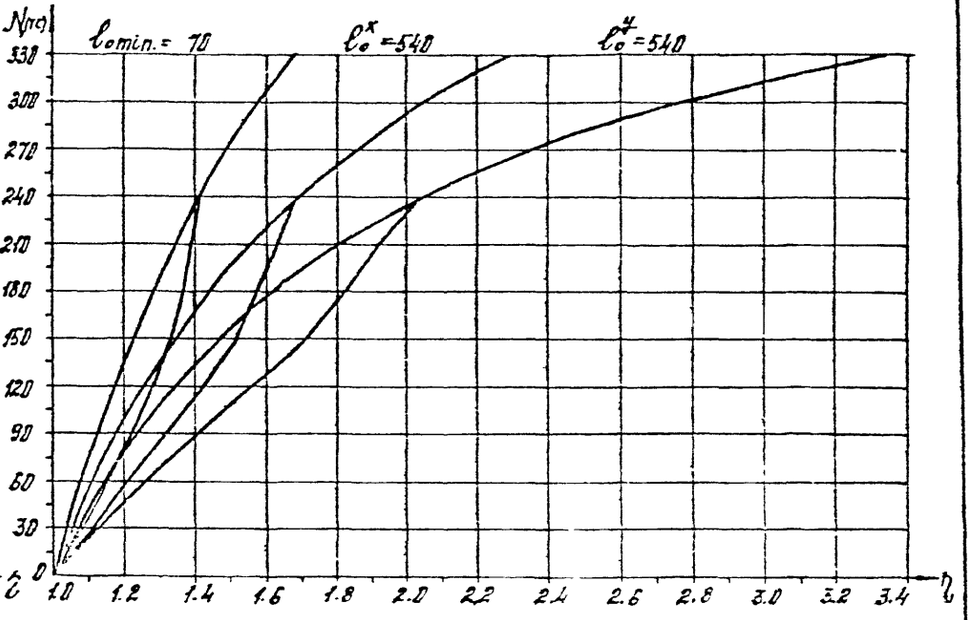

N, (тс)
$\ell_{0\,min}$ = 89
ℓ_0^x = 360
ℓ_0^y = 360
330
300
270
240
210
180
150
120
90
60
30
0
1.00 1.05 1.10 1.15 1.20 1.25 1.30 1.35 1.40 1.45 1.50 1.55
η


N, (тс)
$\ell_{0\,min}$ = 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
ζ


N, (тс)
$\ell_{0\,min}$ = 83
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
ζ

Вх. 32829 л. 25

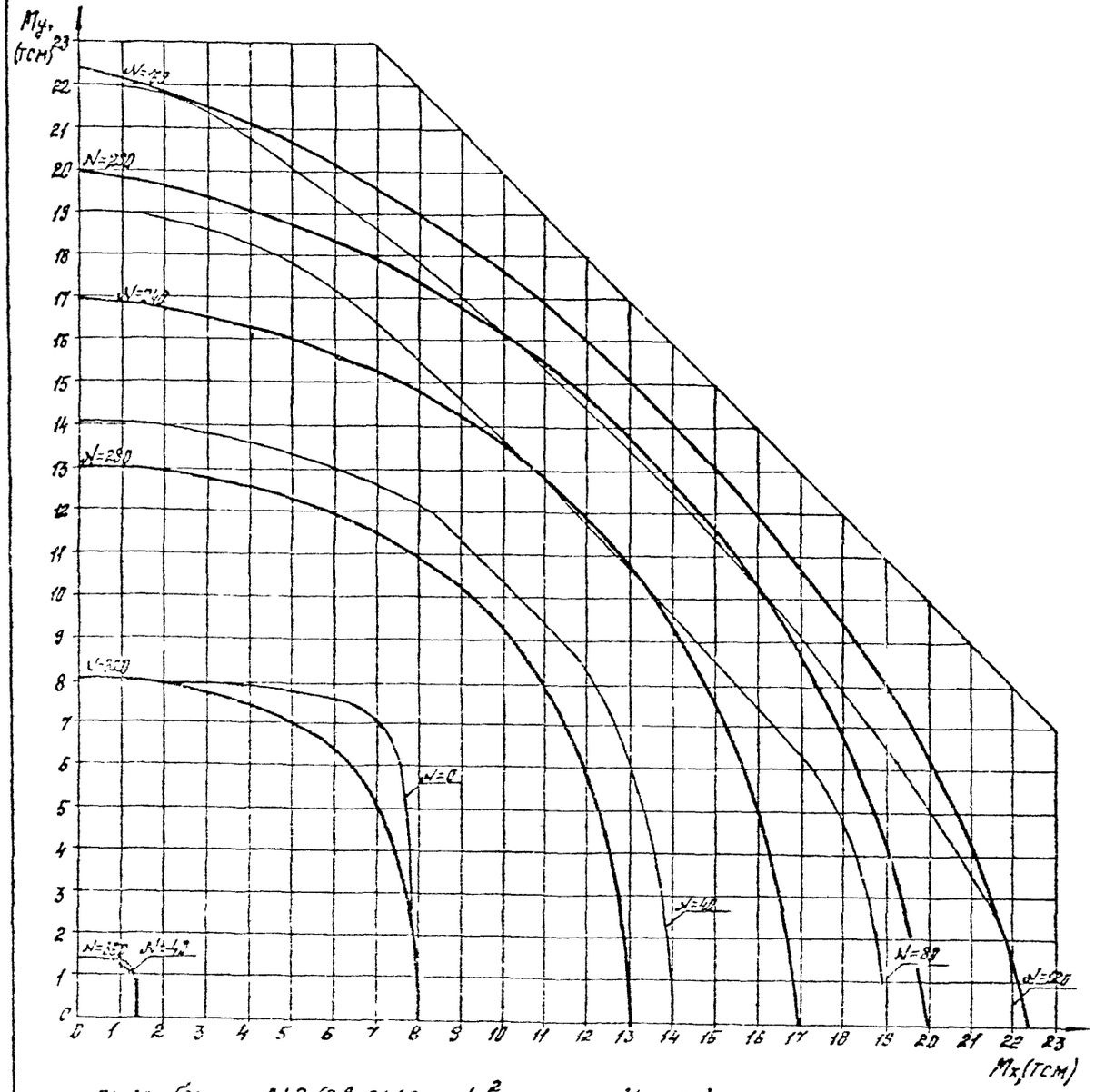




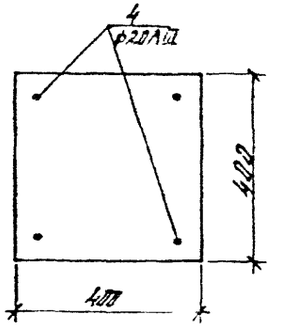
Вх. 32829 л.26

1020 – 1/87.0-6 – 3.175

Лист 20

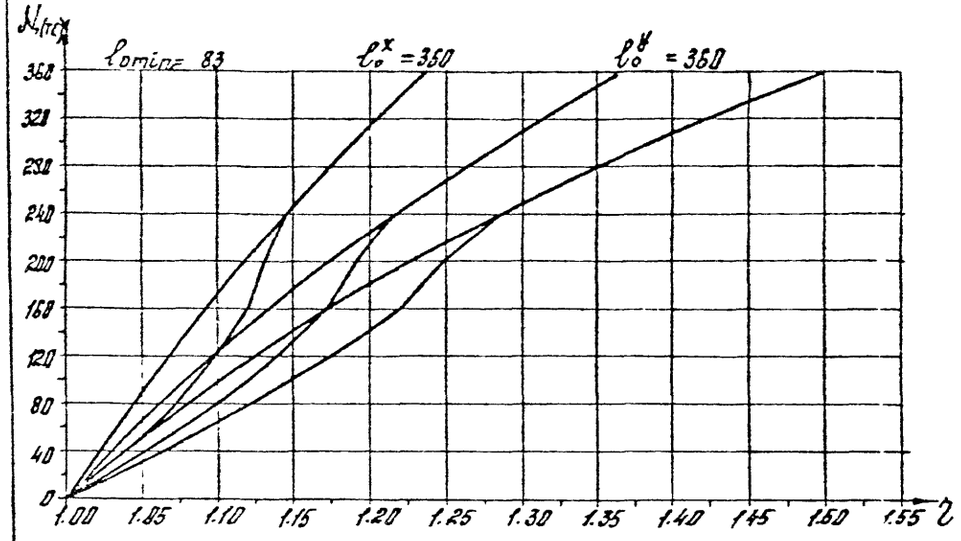


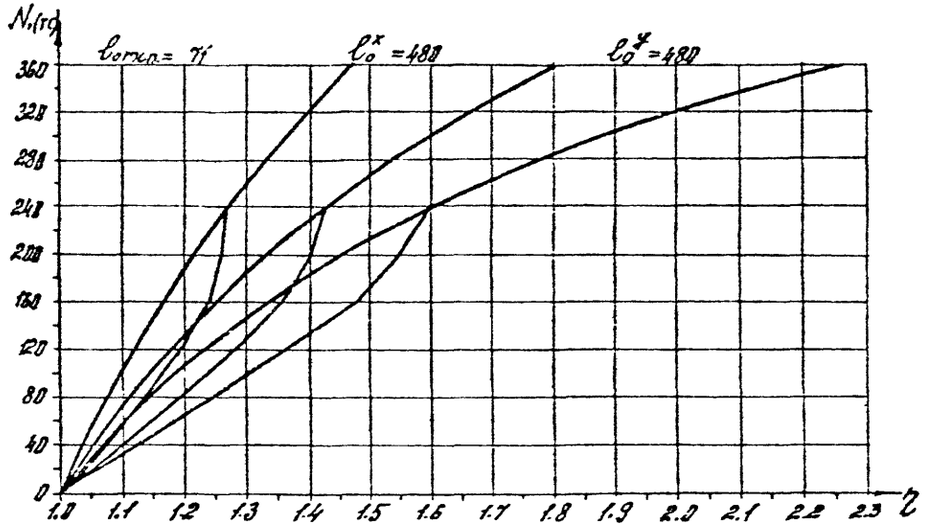
Бетон тяжелый В40 (R_b=20,6 кгс/см²; при учете γ_{b2} = 0,9)

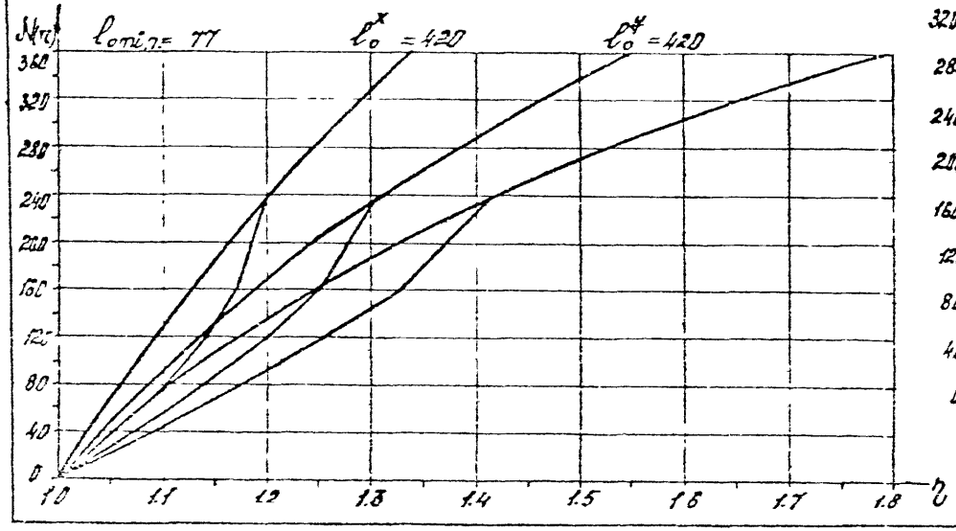


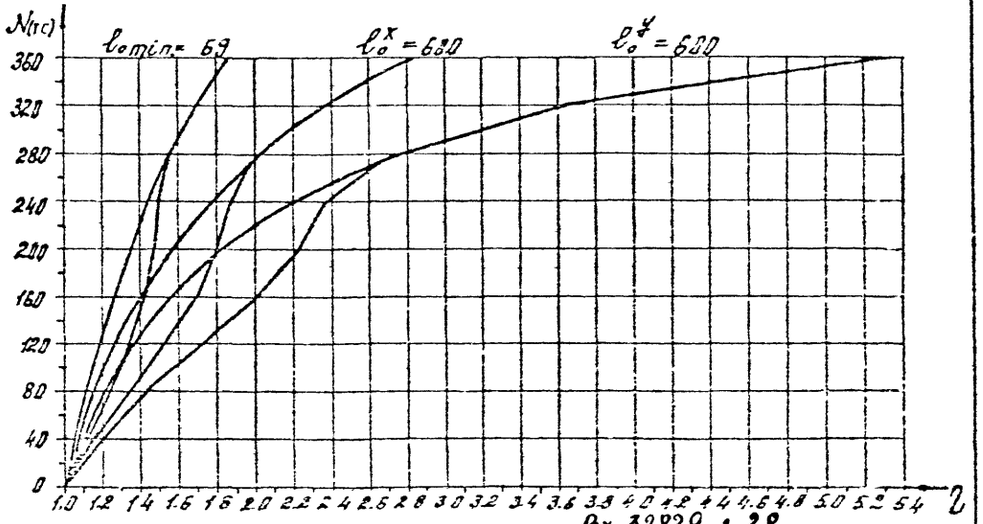
Вх. 32823 л.27

1020-1/87. 0-6 — ЗПЗ





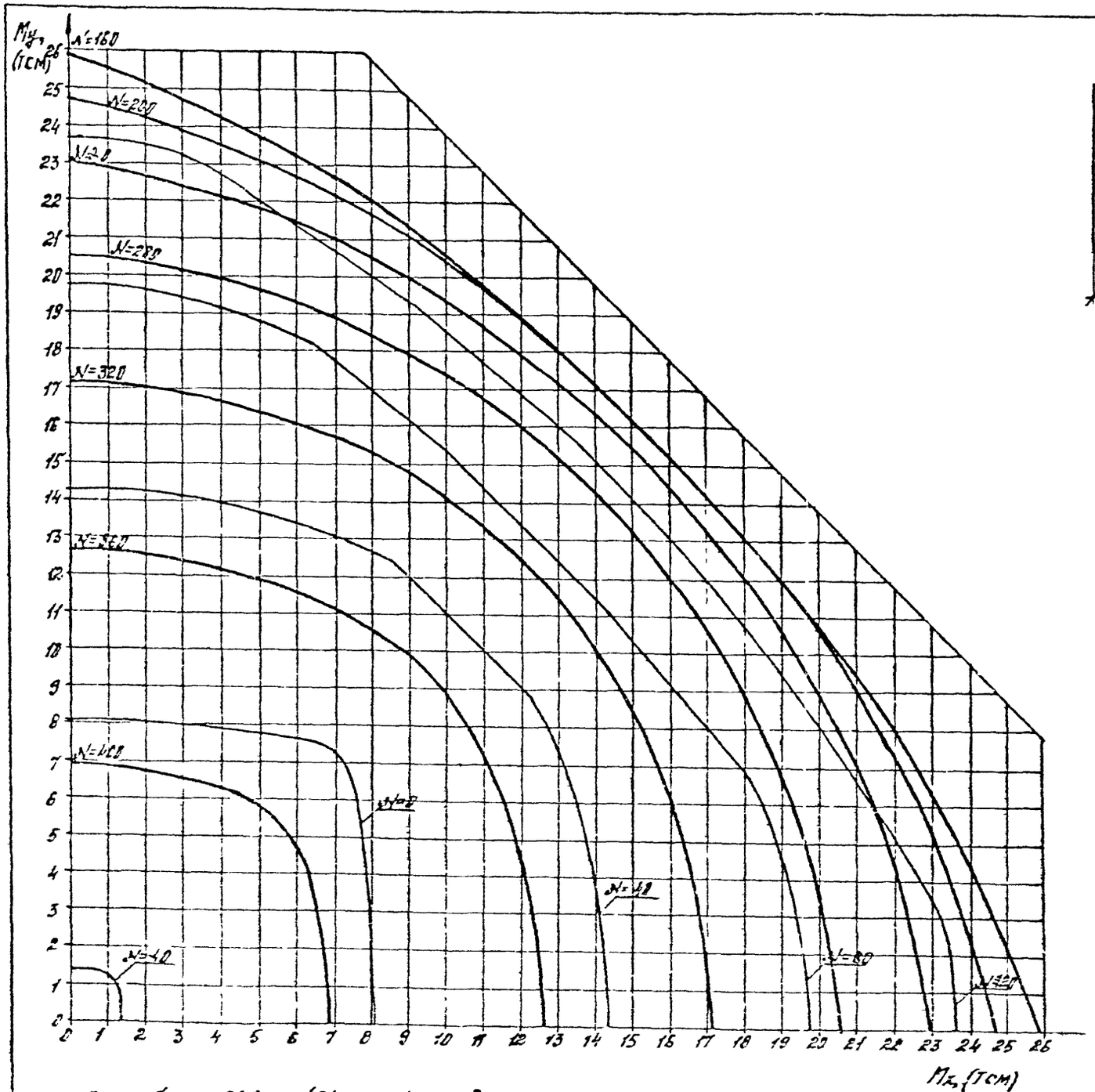


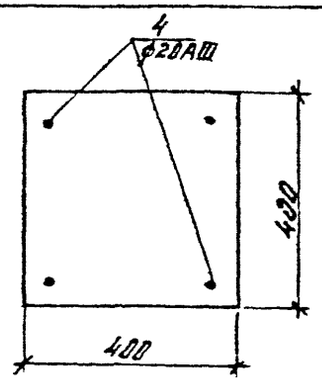


Вх. 32829 л. 28

1.020 - 1/87. 0-6 - 3 ПЗ

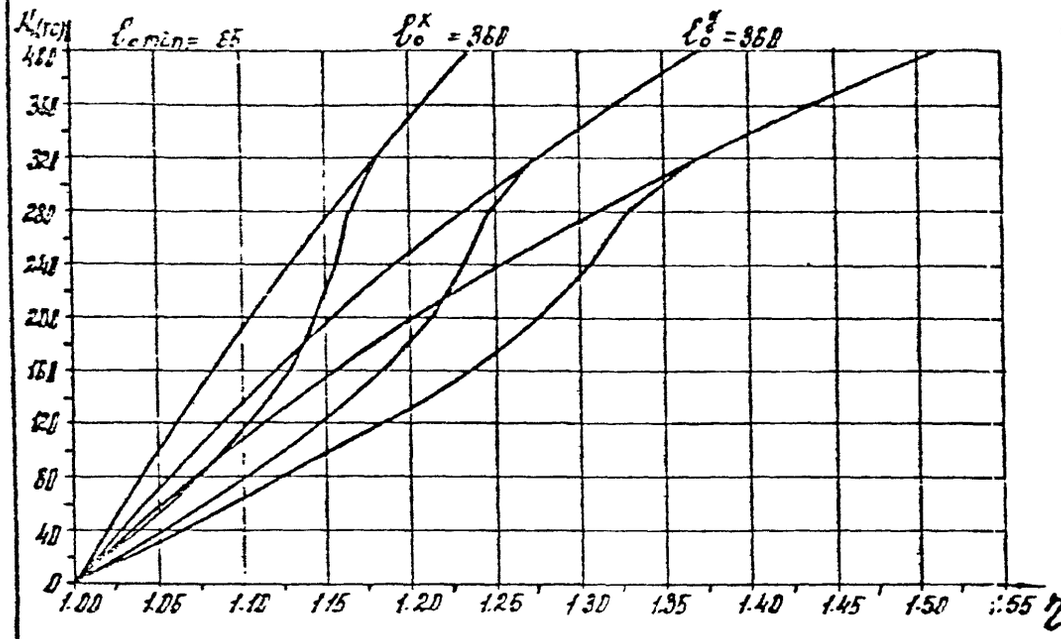
Лист 22

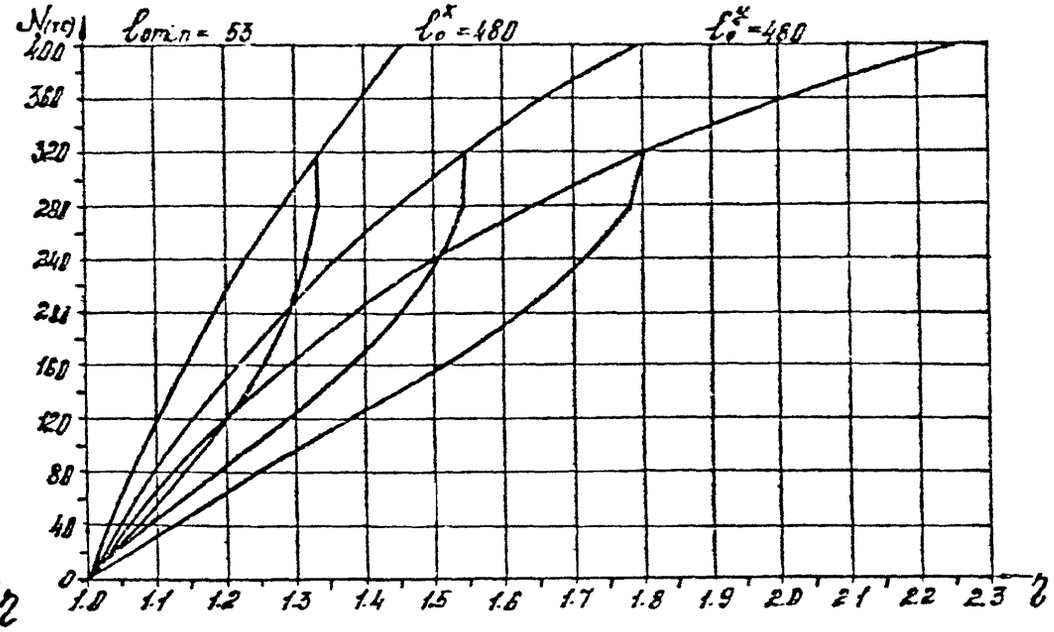


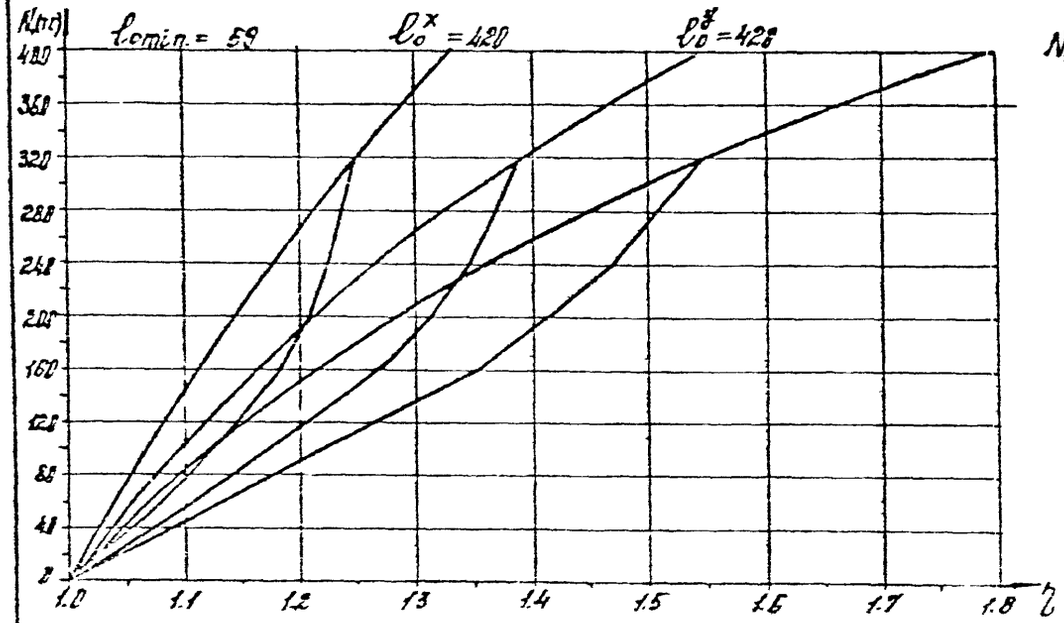


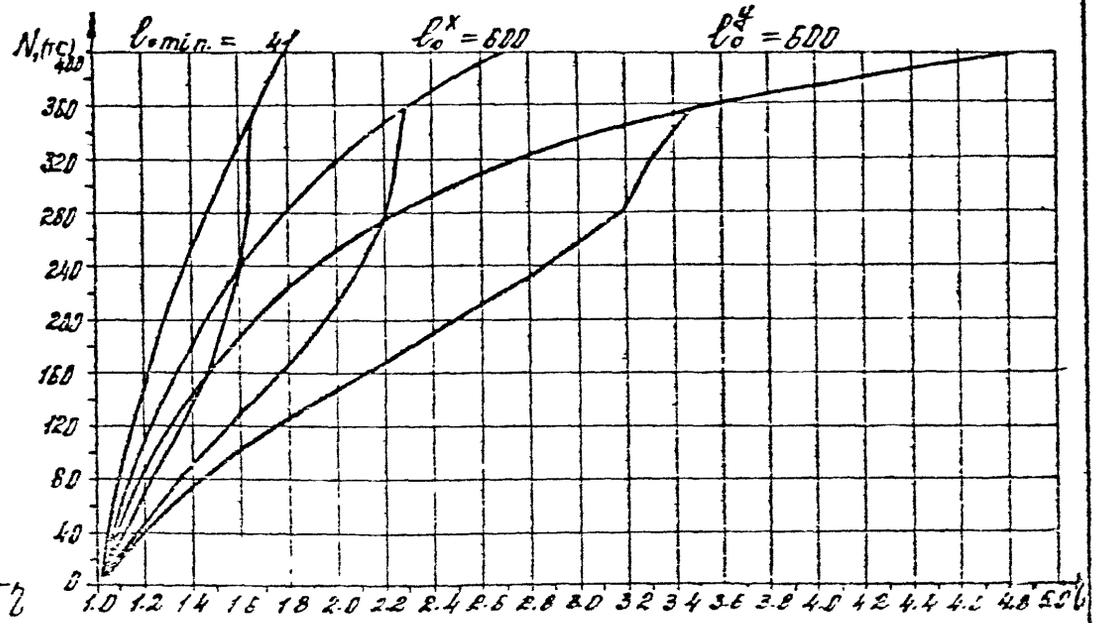
Класс бетона В40 (R_b=24,4кгс/см² при учете γ_{b2}=1.15)

Вх. 32829 л 29

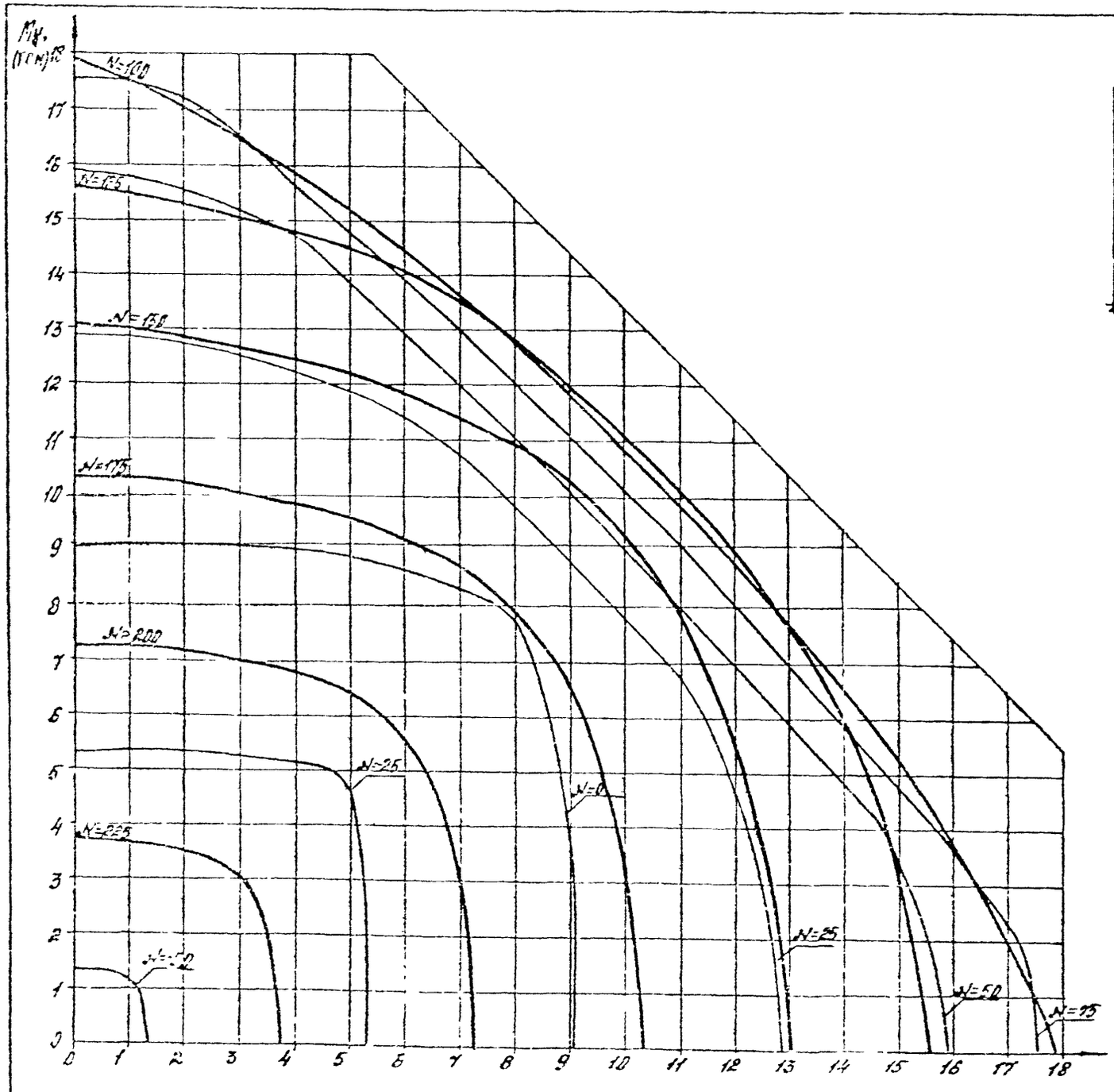

N,(тс)
ℓ₀min = 55
ℓ₀ˣ = 360
ℓ₀ʸ = 360
480
360
320
280
240
200
160
120
80
40
0
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
1.45
1.50
1.55
η


N,(тс)
ℓ₀min = 53
ℓ₀ˣ = 480
ℓ₀ʸ = 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
η

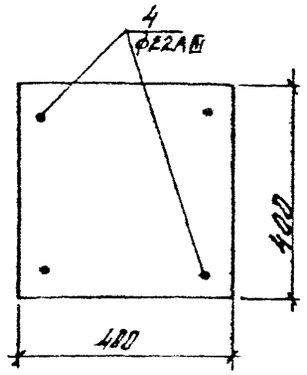

N,(тс)
ℓ₀min = 59
ℓ₀ˣ = 420
ℓ₀ʸ = 420
480
360
320
280
240
200
160
120
80
40
0
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
η


N,(тс)
ℓ₀min = 41
ℓ₀ˣ = 600
ℓ₀ʸ = 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
η

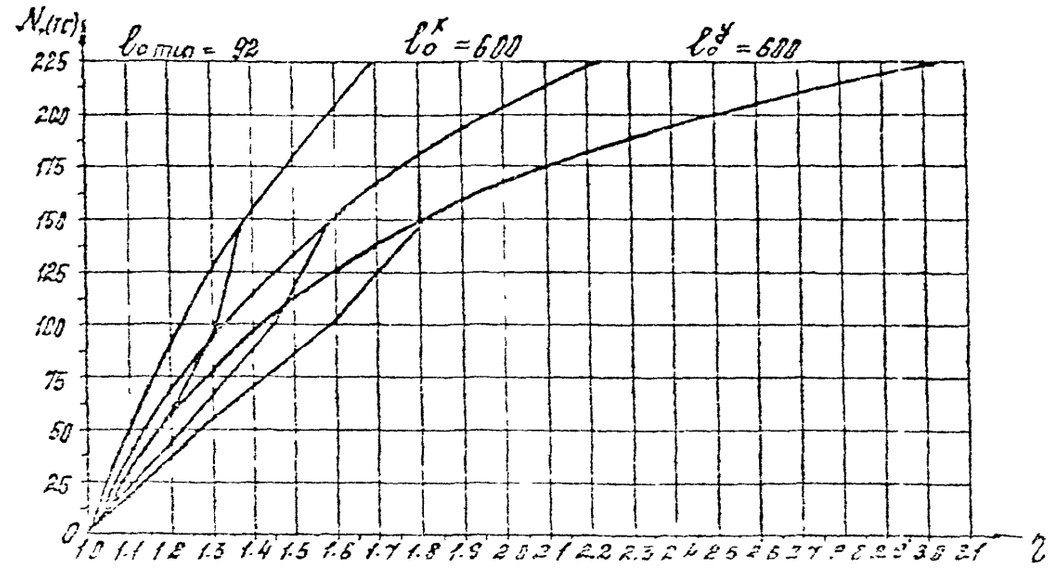
Вх. 32829 1.30



Класс бетона В22,5 ($R_б$=11,5 кг/см² при учете γ_{b2}=0,9)

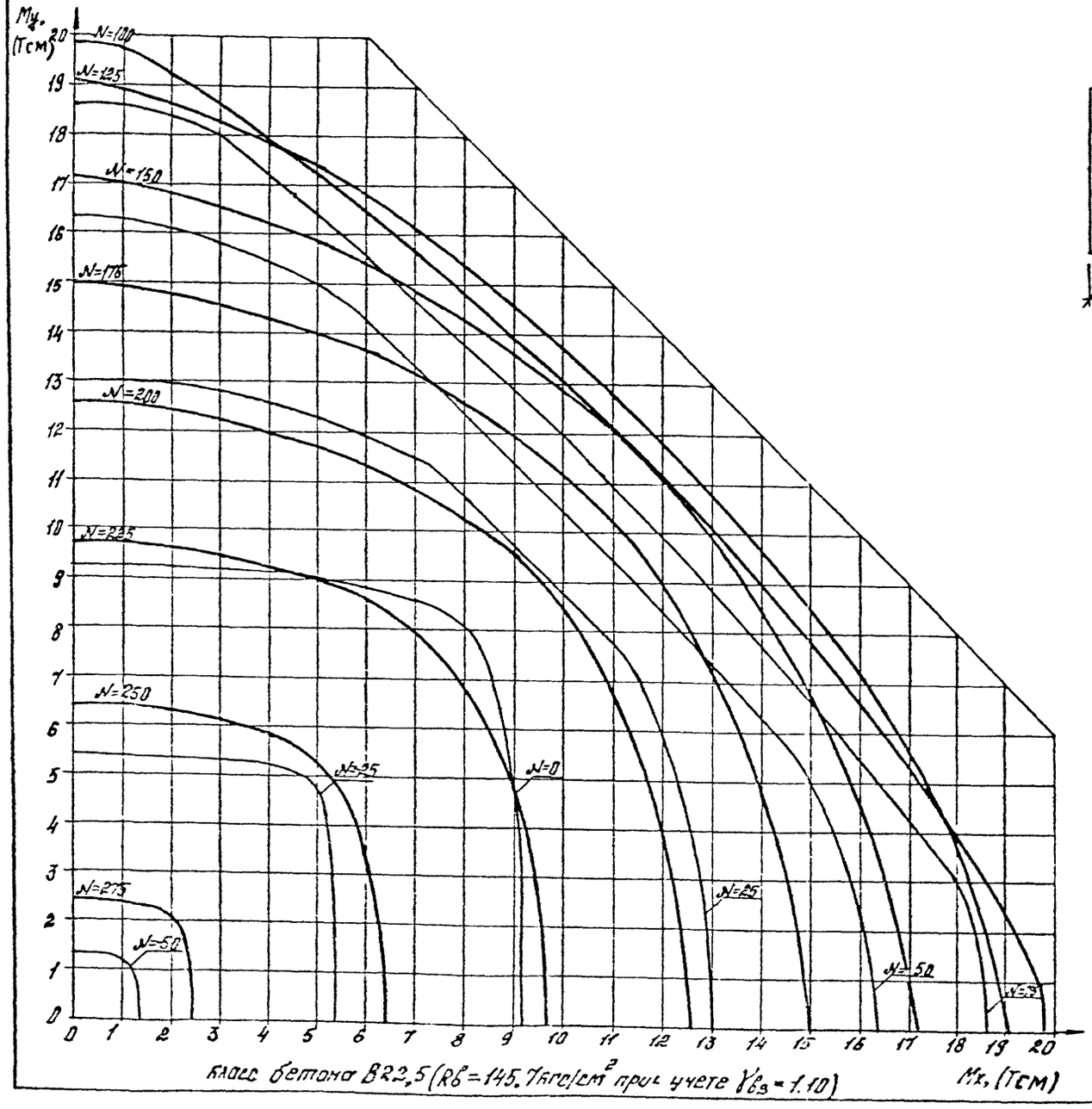


Вх. 32829 л. 31

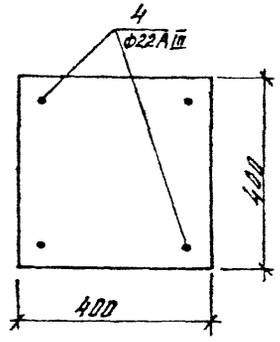


$N_{\text{т}}$(тс)
$l_{o\,min} = 92$
$l_o^x = 600$
$l_o^y = 600$
225
200
175
150
125
100
75
50
25
0
1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 2.0 2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 2.9 3.0 3.1
r

Вх. 32829 л.32



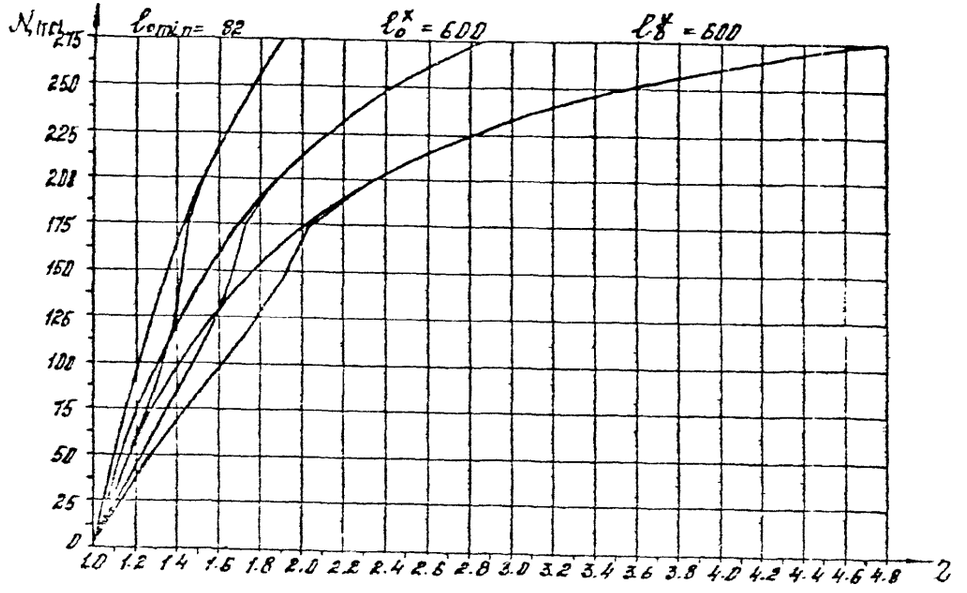
Класс бетона B22,5 ($R_б$ = 145 Ткгс/см^2 при учете $\gamma_{б3}$ = 1.10)



Вх. 32829 л. 33

1.020-1/87.0-6 – 3.13

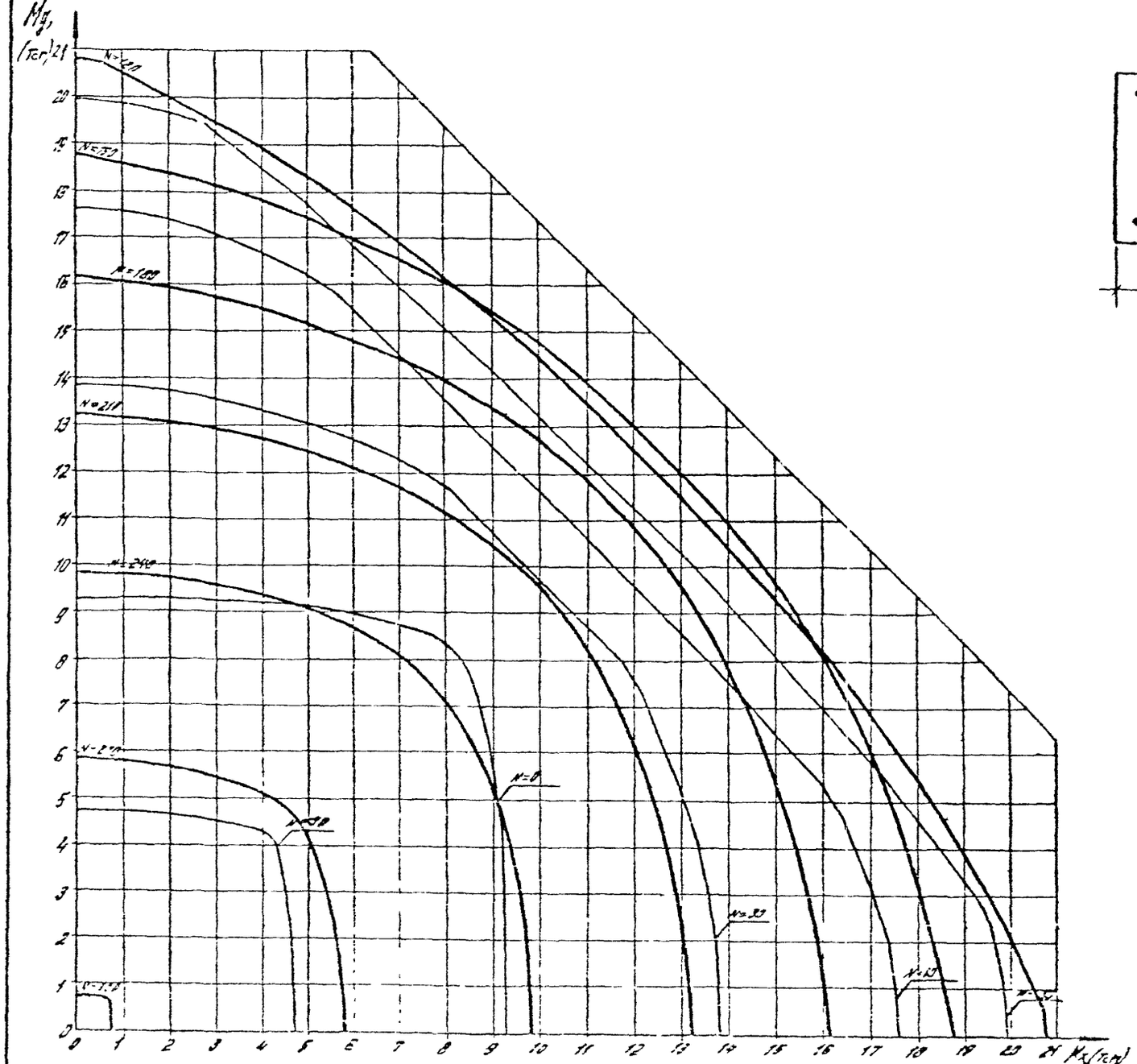
Лист 2.7

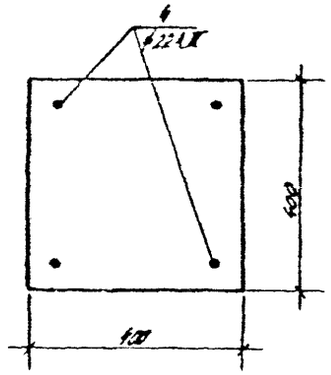


Вх. 32829 л. 34

1.020-1/87. 0-5- 3ПЗ

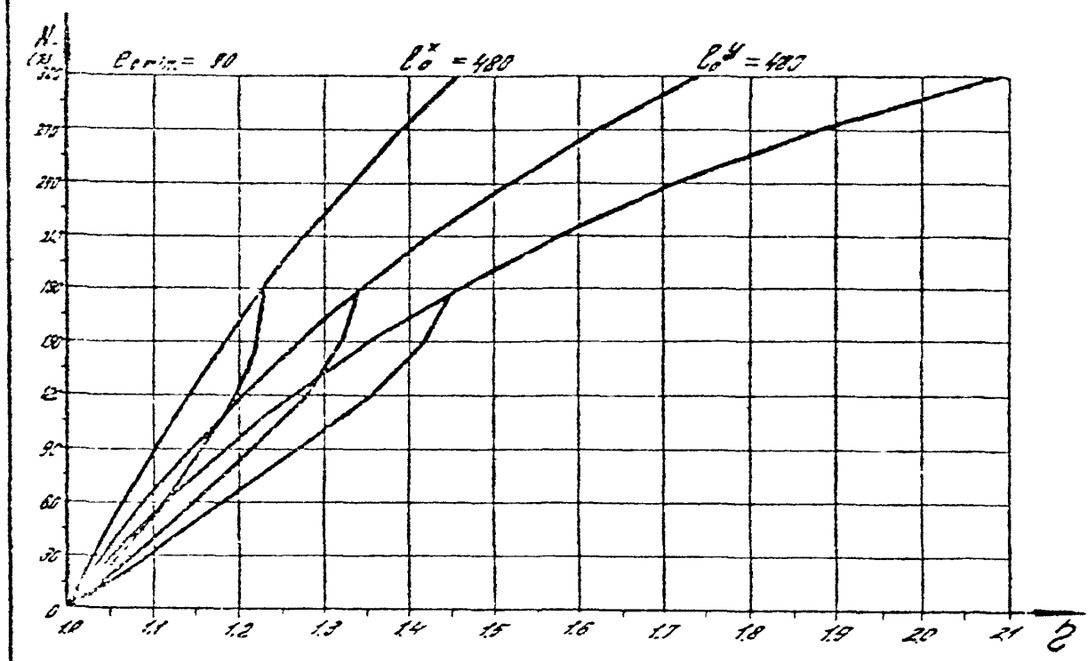
Лист 28

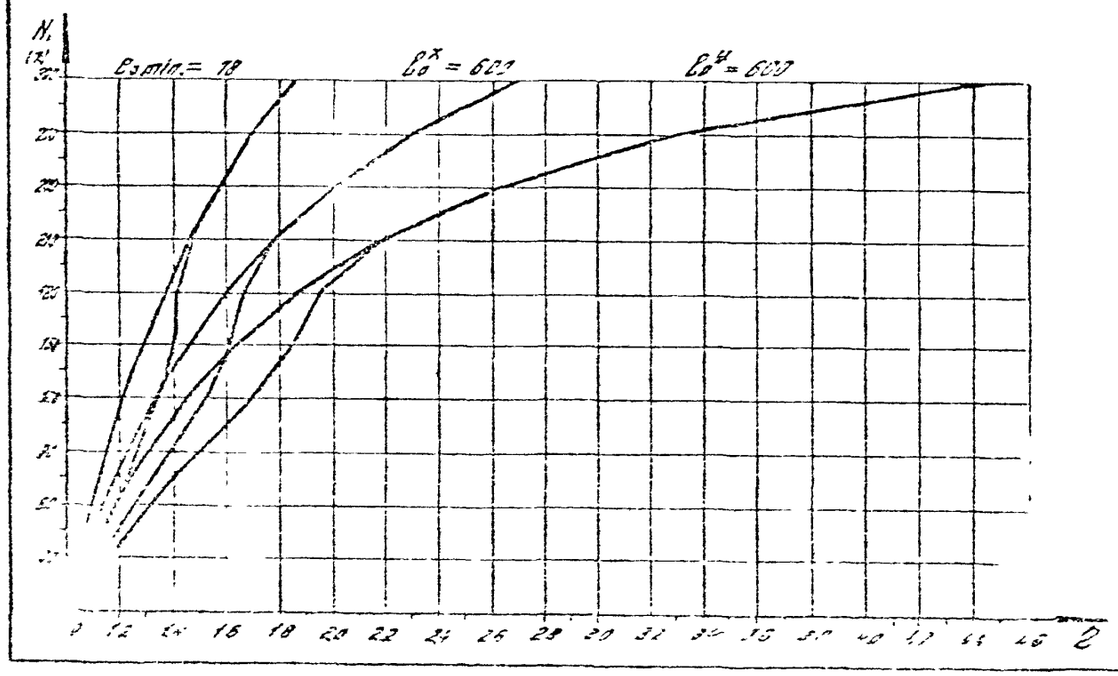




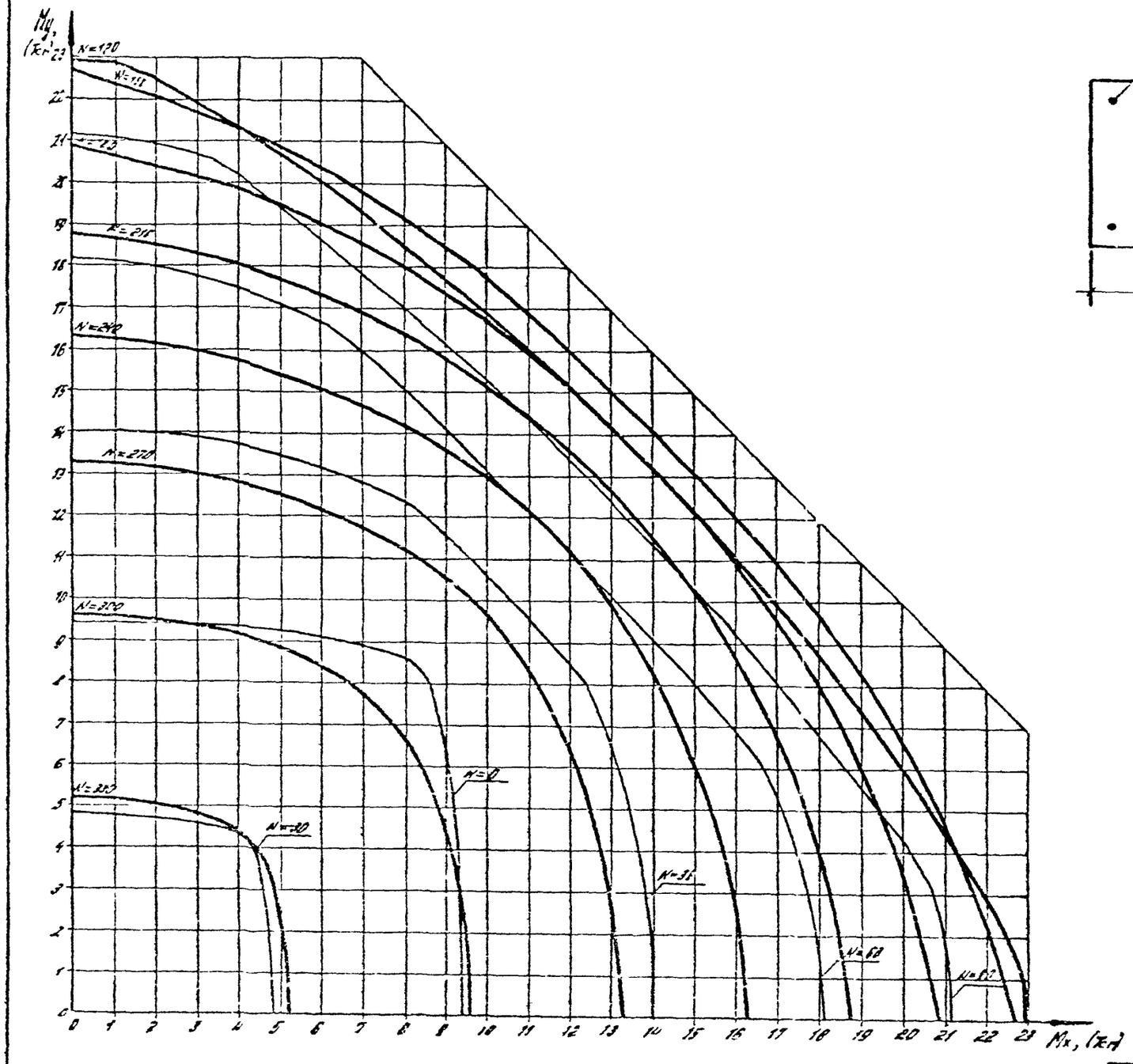
Бх. 32829 л.35

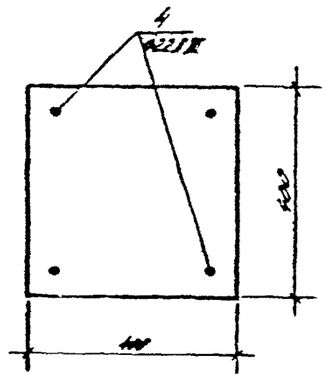
1.020-1/87. 0-6 - 3 ПЗ


N
e_{min} = 90
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
η


N
e_{min} = 78
l_0^x = 600
l_0^y = 600
η

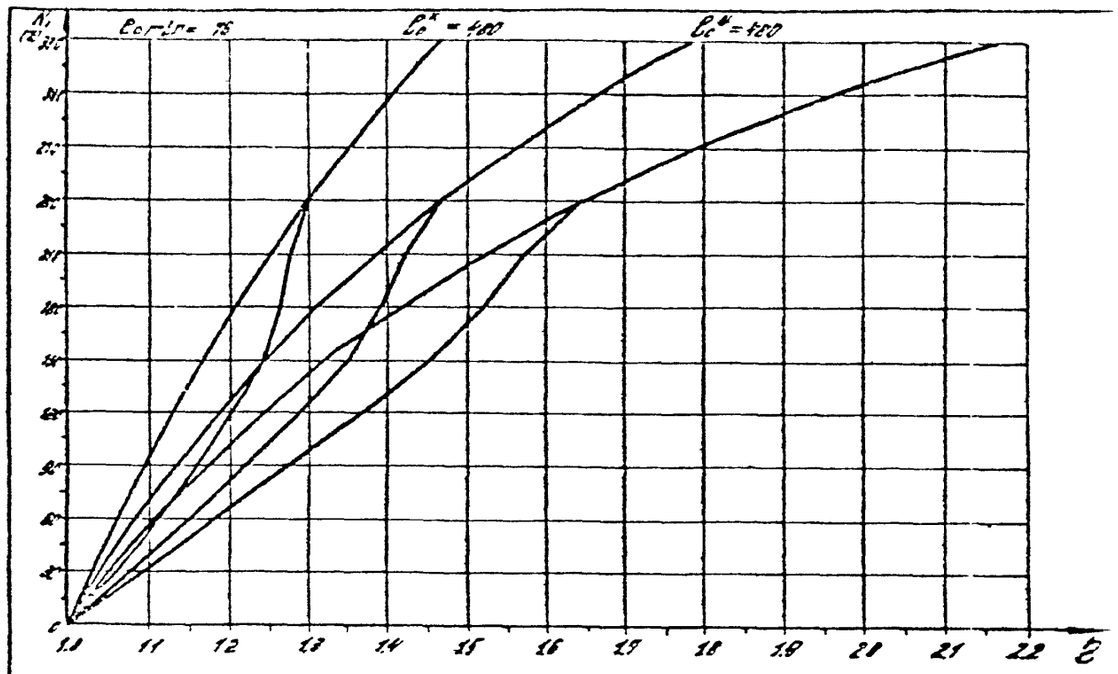
Вх. 32829 л. 36

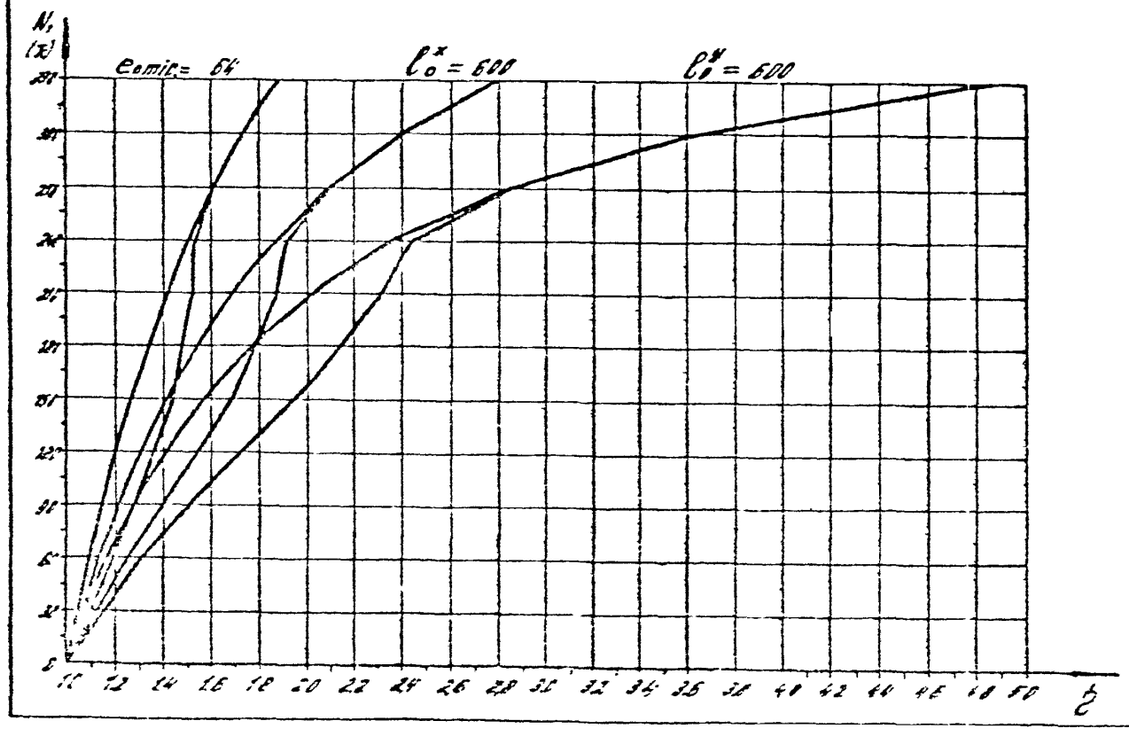




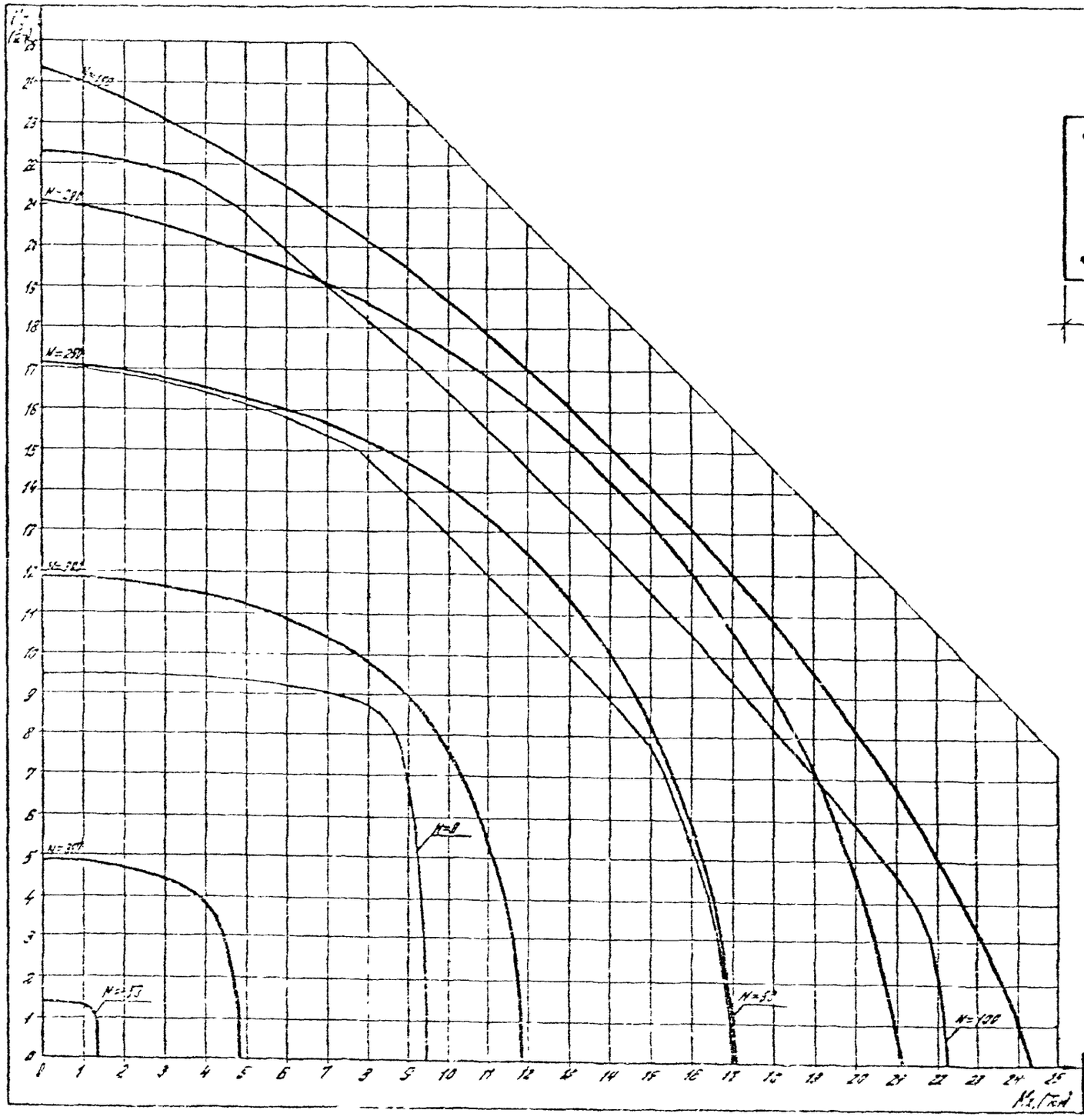
Класс бетона В 30 ($R_в$ = 190.3 кгс/см² при учете $\gamma_{в2}$ = 1.10)

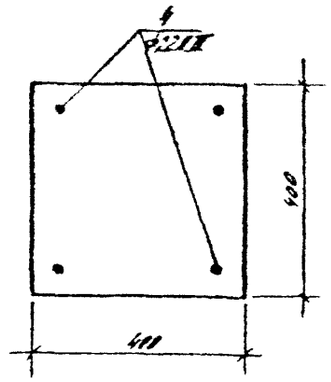
Вх. 32829 л. 37





Вх. 3289 л. 38

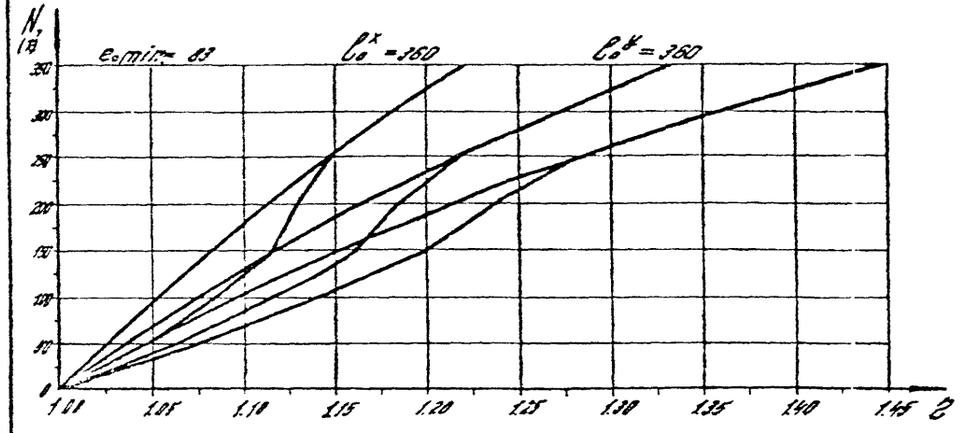


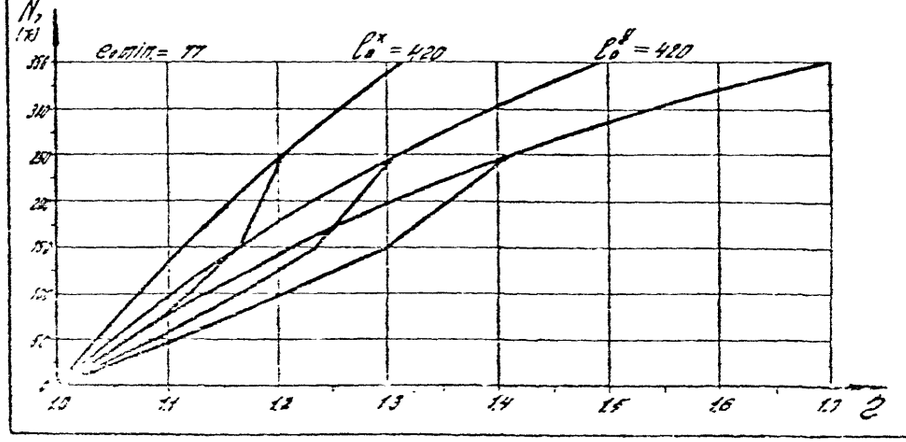


Вх. 32829 л.39

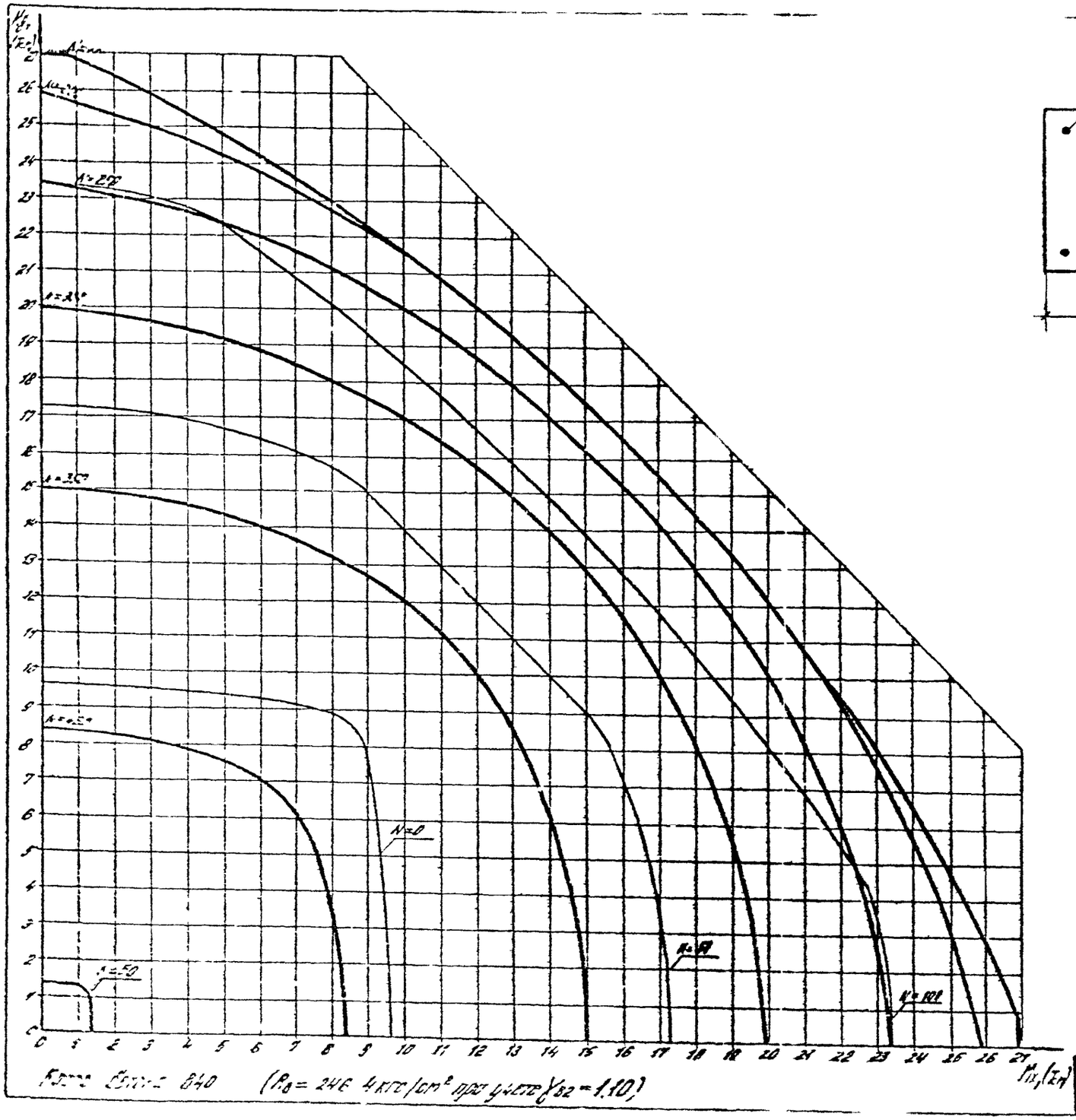
Класс бетона В40 ($R_в$=201.6 кгс/см² при учете $\gamma_{вс}$)

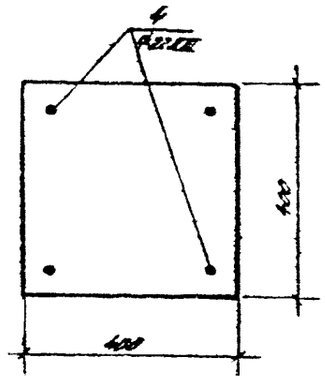
1.020-1/87 0-6-3.ПЗ


N, (т)
e₀min = 83
l_0^x = 360
l_0^y = 360
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
ζ


N, (т)
e₀min = 77
l_0^x = 420
l_0^y = 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. 40

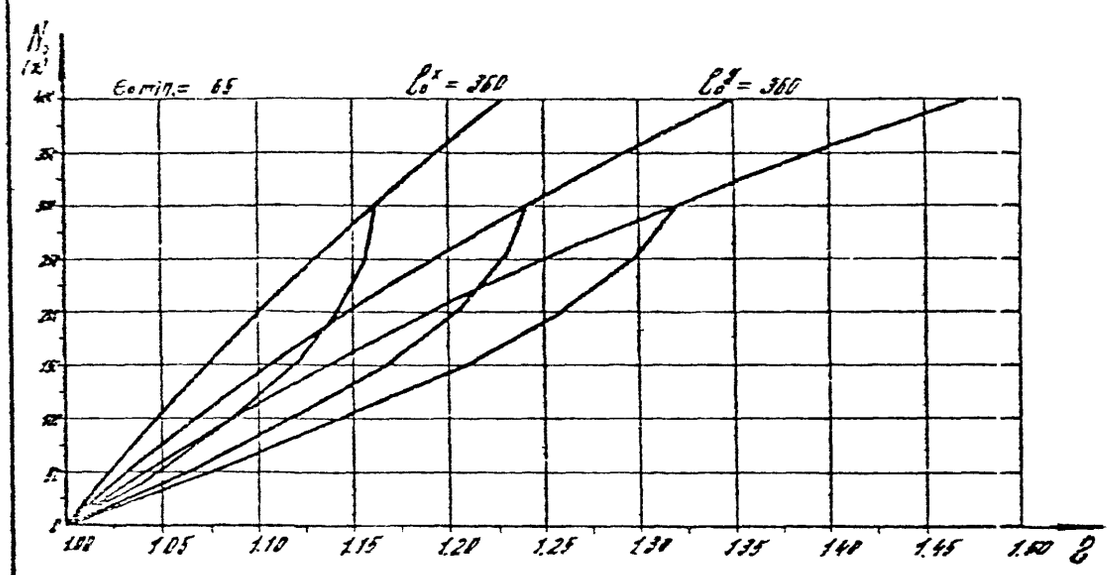


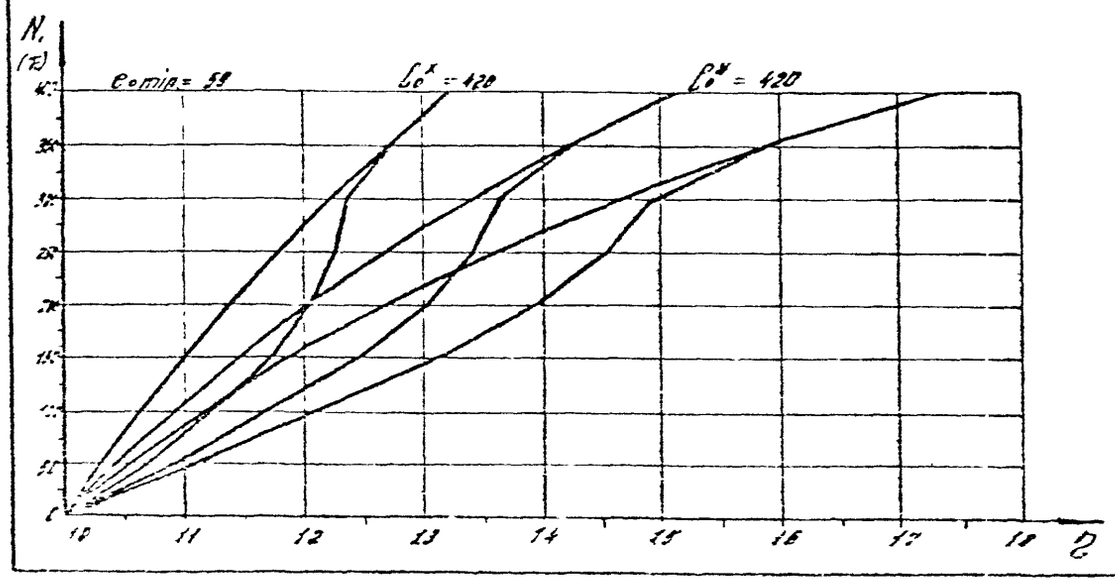


Бетон 840 ($R_в$ = 246 4 кгс/см² при учете $\gamma_{в2}$ = 1.10)

Вх. 32829 л. 41

1.020-1/87. 0-6- 3 ПЗ

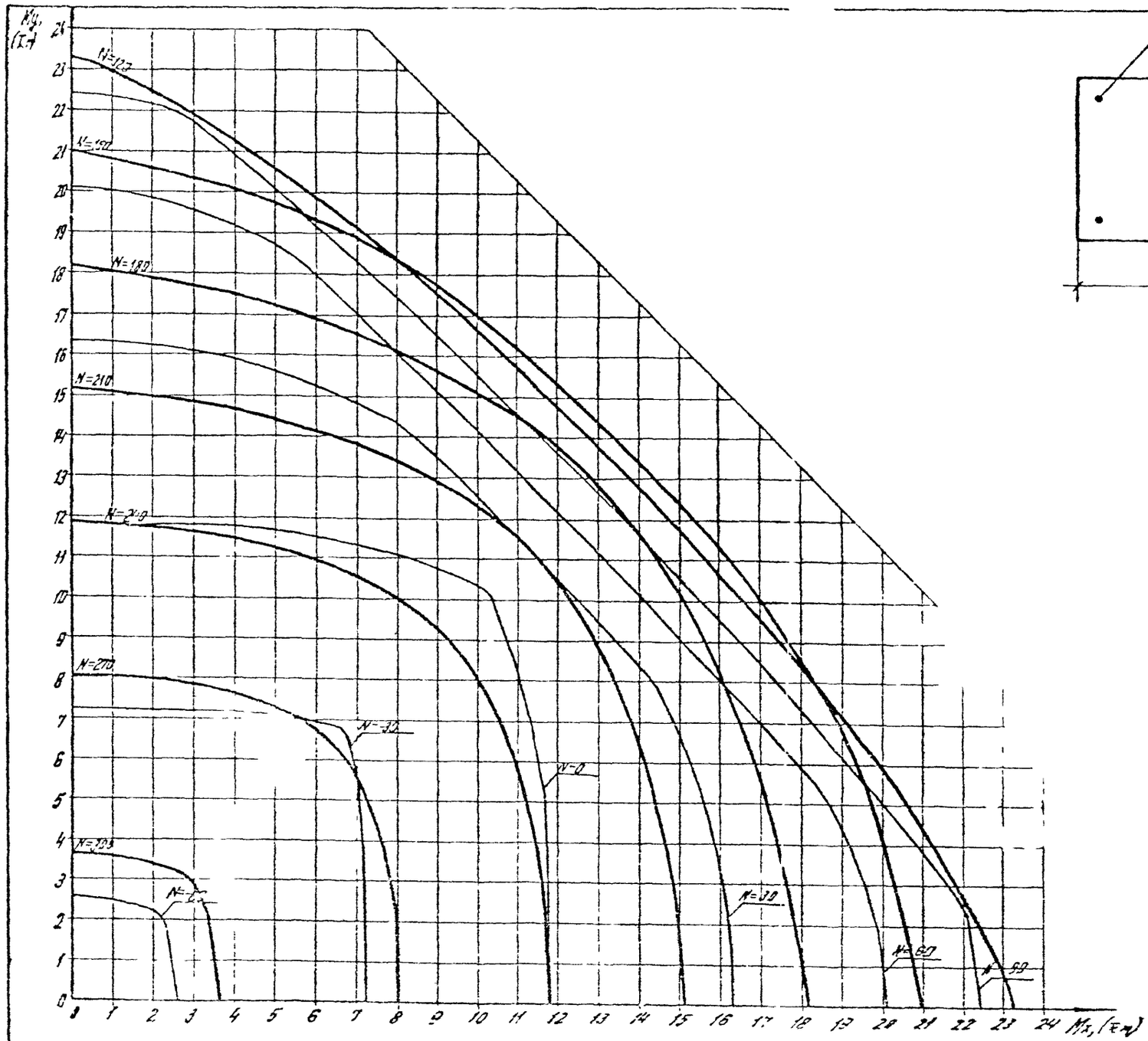


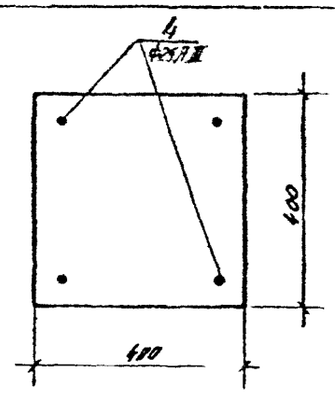


Вх. 32829 л. 42

1.020-1/87 0-6- 3 ПЗ

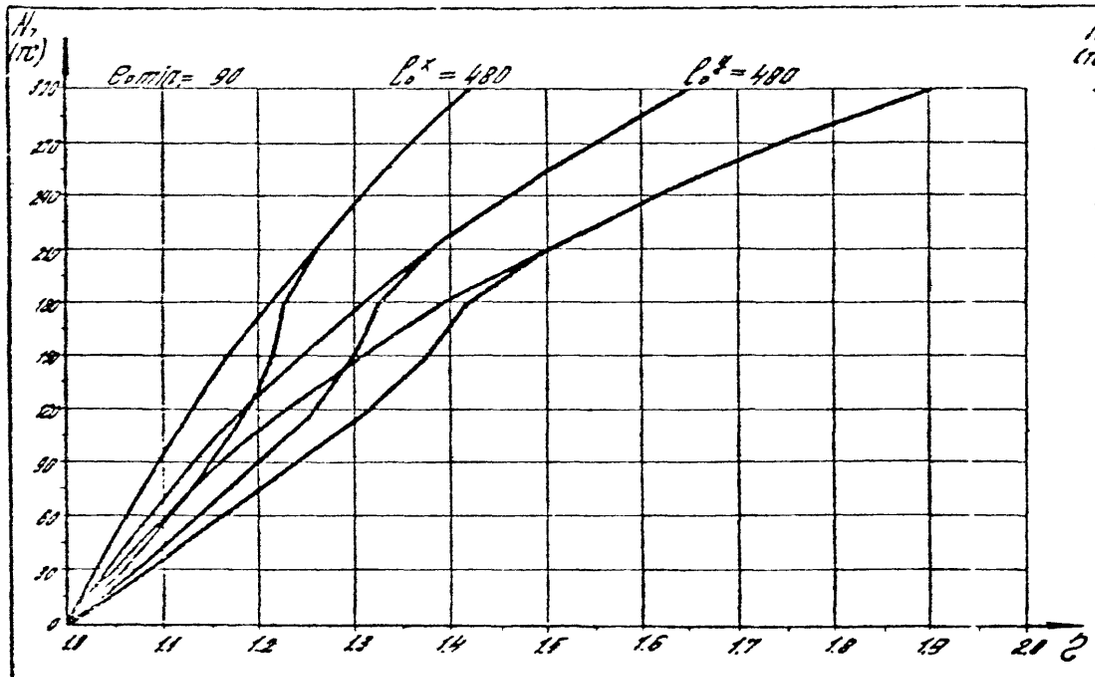
Лист 36

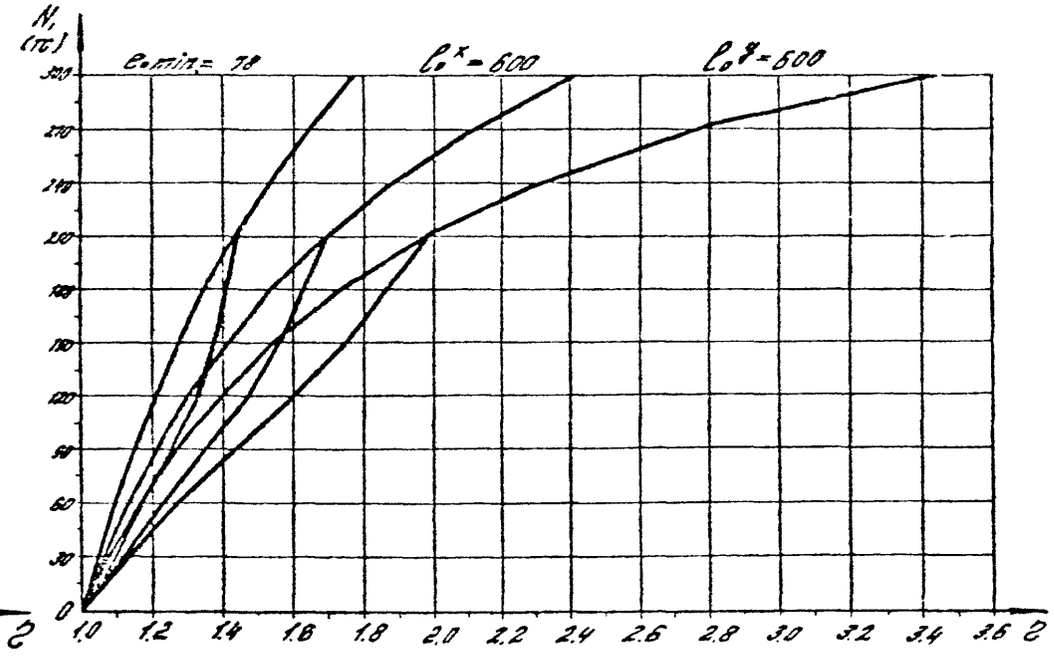


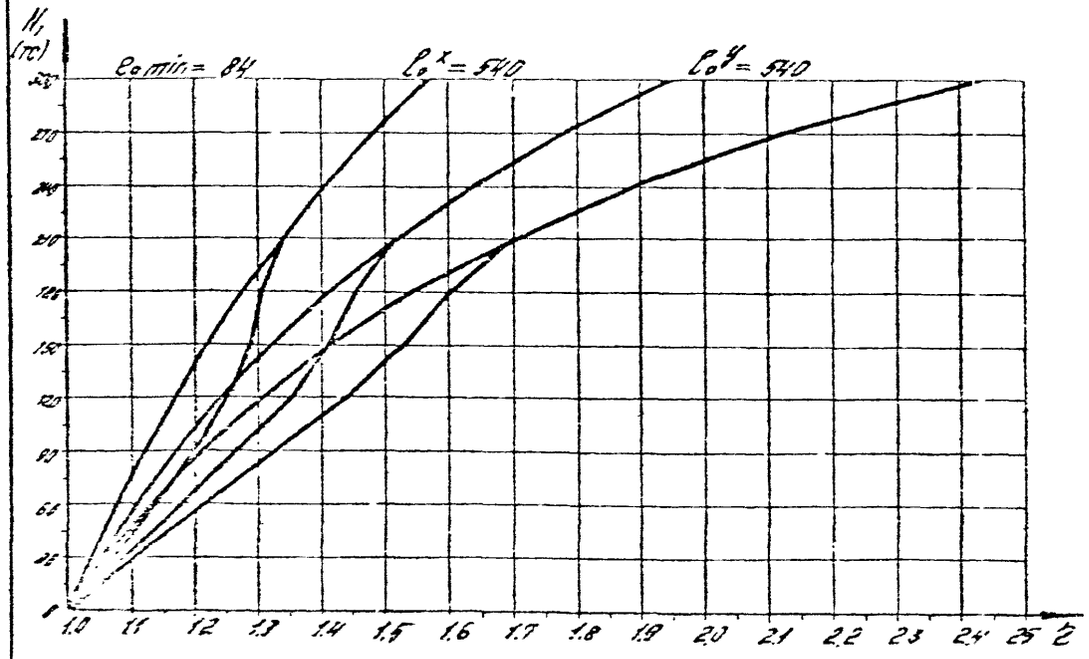


Вх. 32829 л. 43

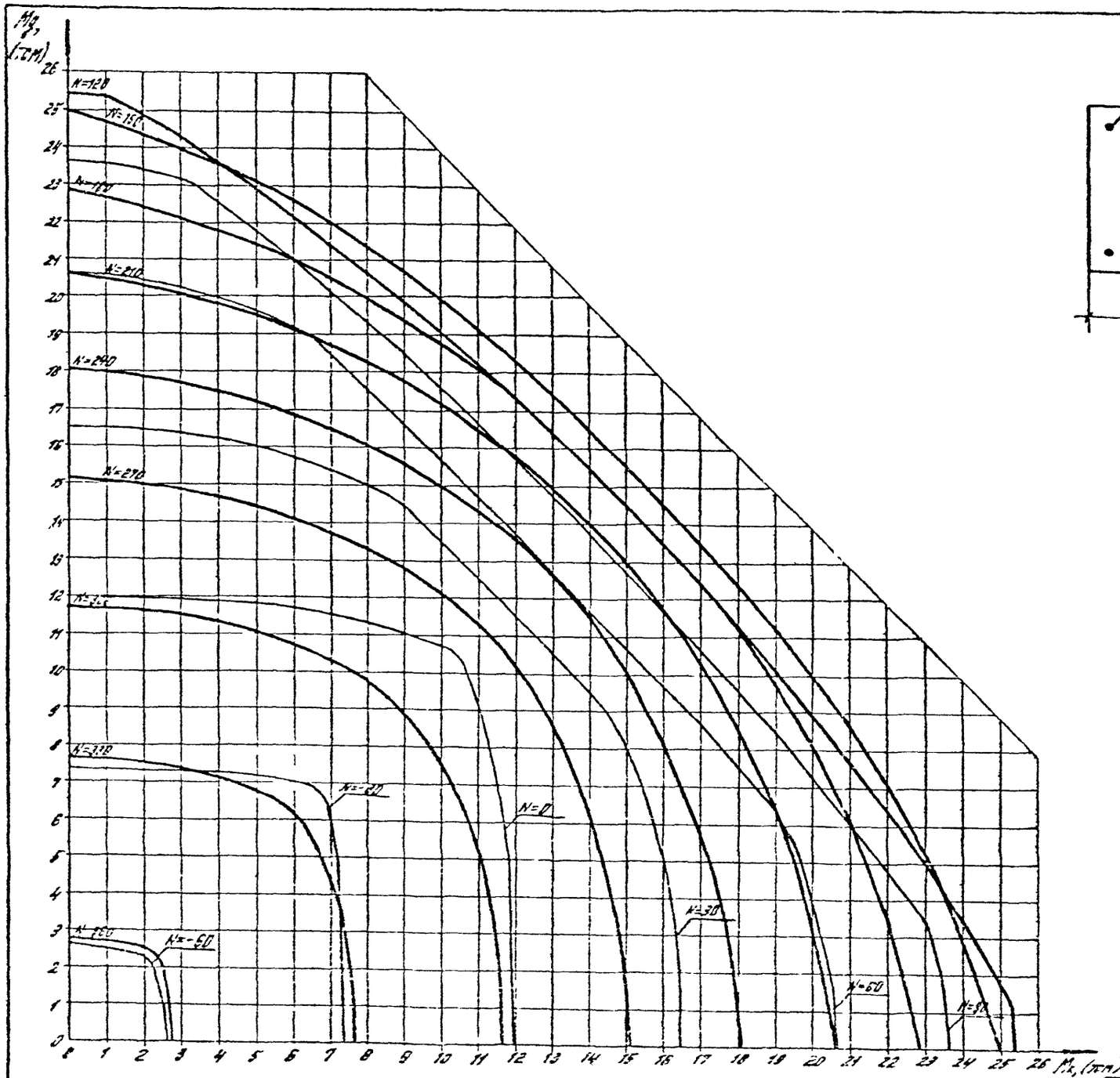
Класс бетона В30 (R_B = 155 т/кгс/см² при уплате γ_{s2} = 0,9)

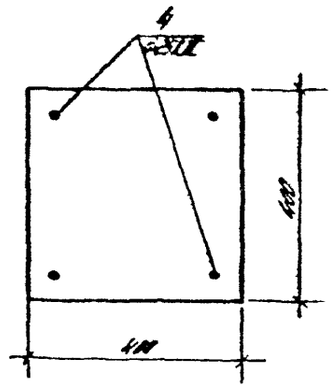

N,
(тс)
e₀min= 90
l₀ˣ = 480
l₀ʸ = 480
e


N,
(тс)
e₀min= 78
l₀ˣ = 600
l₀ʸ = 600
e


N,
(тс)
e₀min= 84
l₀ˣ = 540
l₀ʸ = 540
e

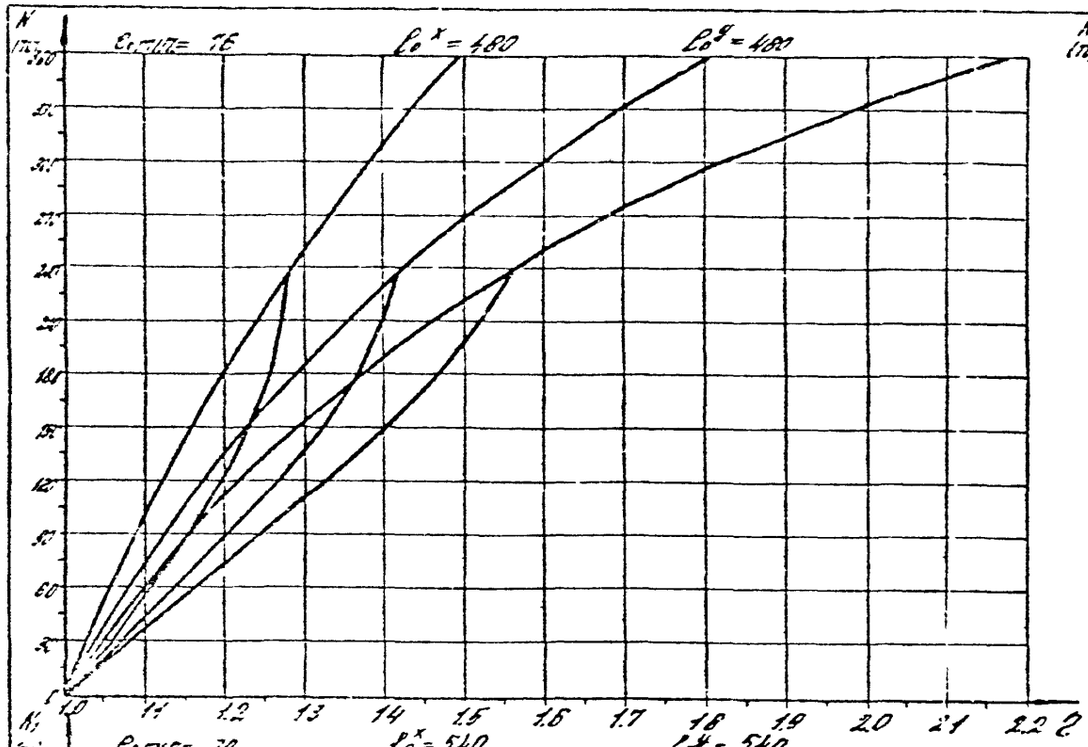
Вх. 32829 л. 44

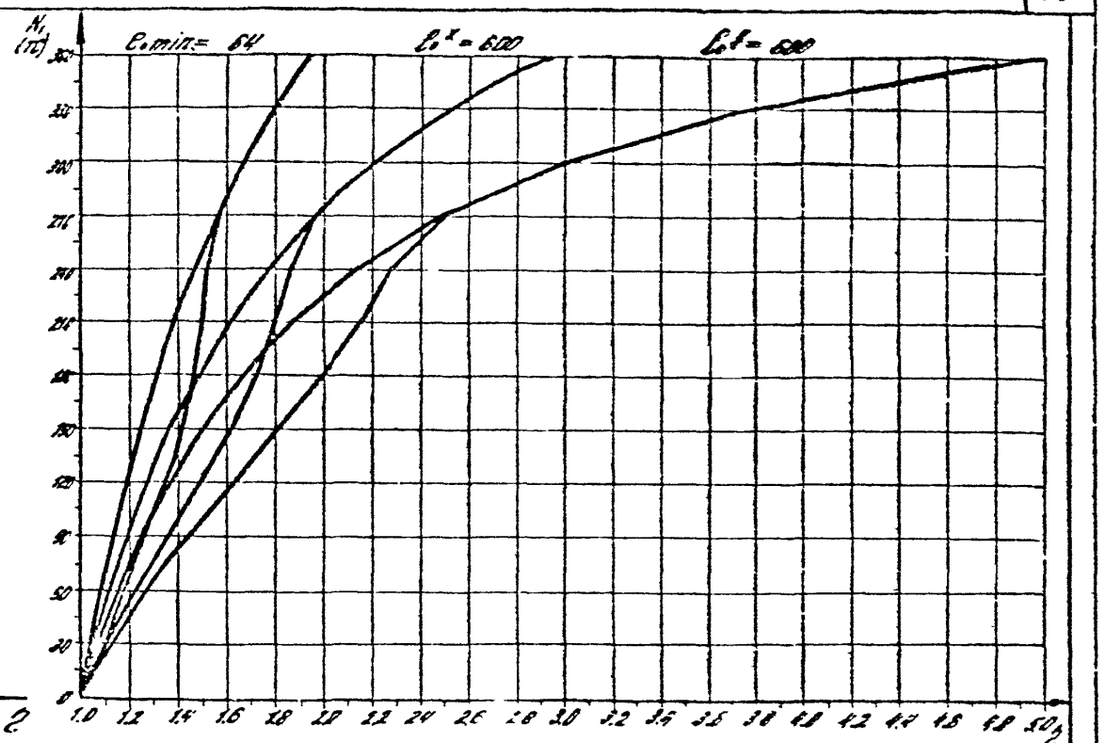


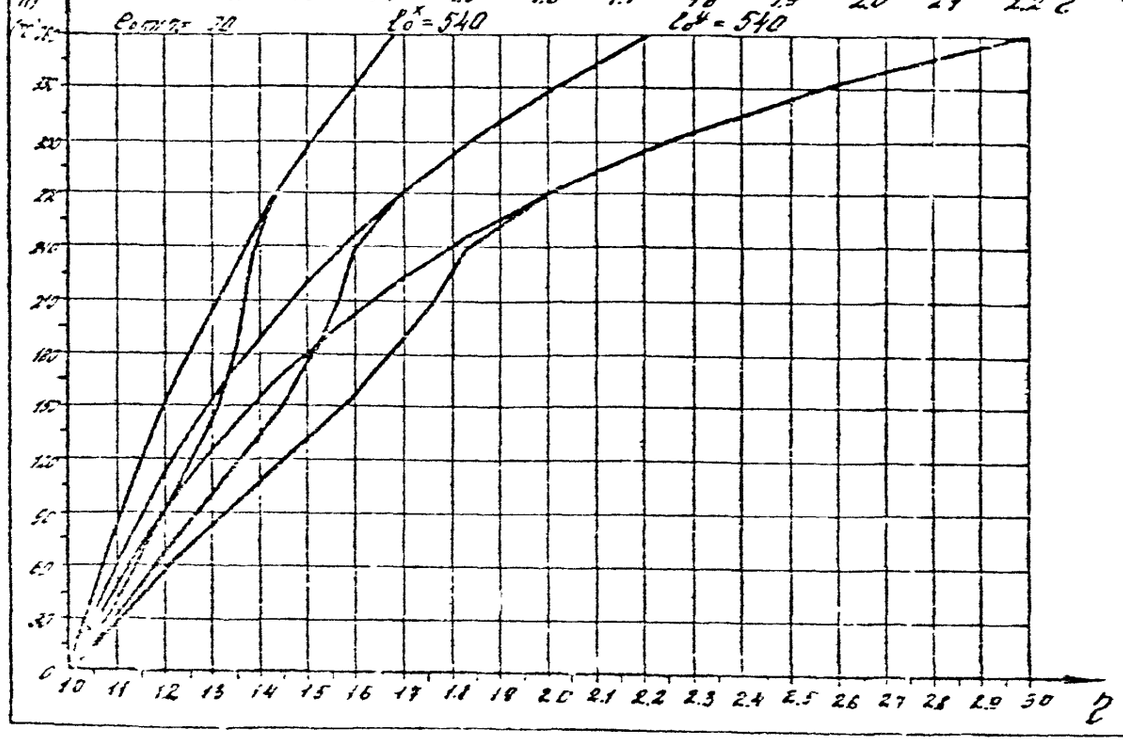


Класс бетона В30 ($R_в$ = 190 кгс/см² при $\gamma_{в2}$ = 1,10)

Вх. 32829 л. 45

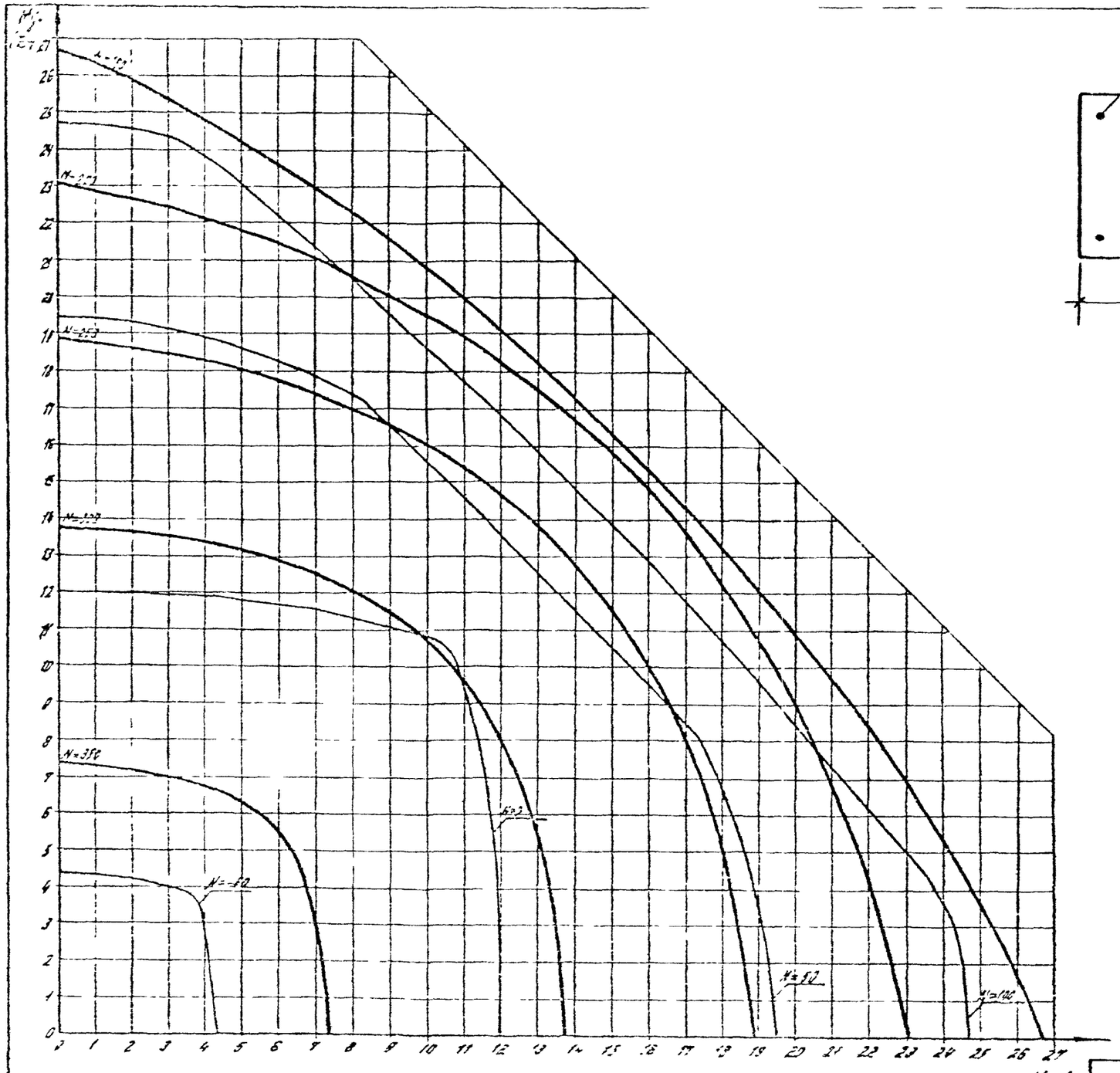


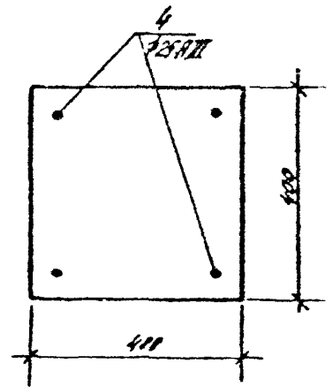




Вх. 32829 л 46

1.020-1/87.06 – 3 ПЗ	Лист 40

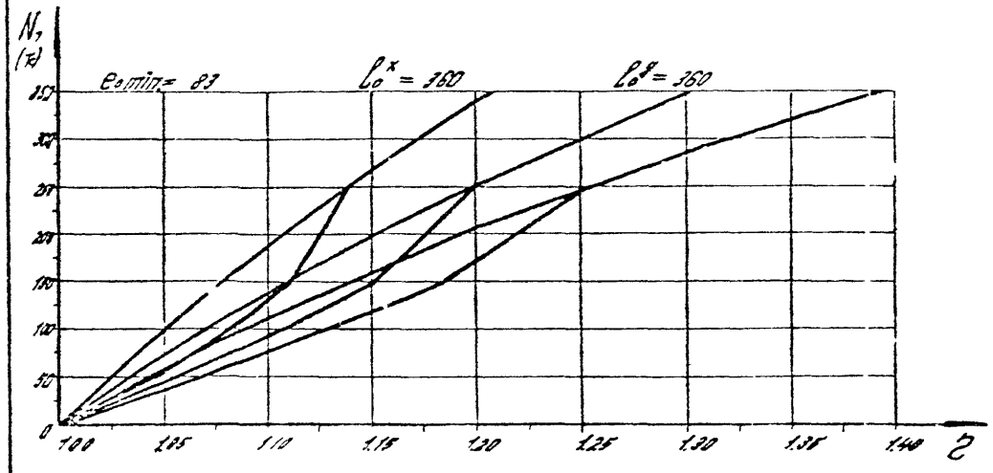


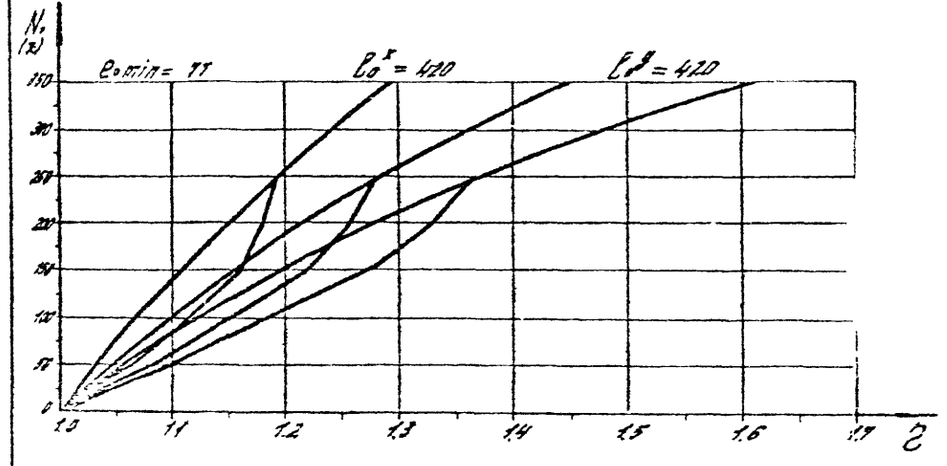


Класс бетона В40 ($R_в$ = 201,6 кгс/см² при учете $\gamma_{в2}$ = 0,9)

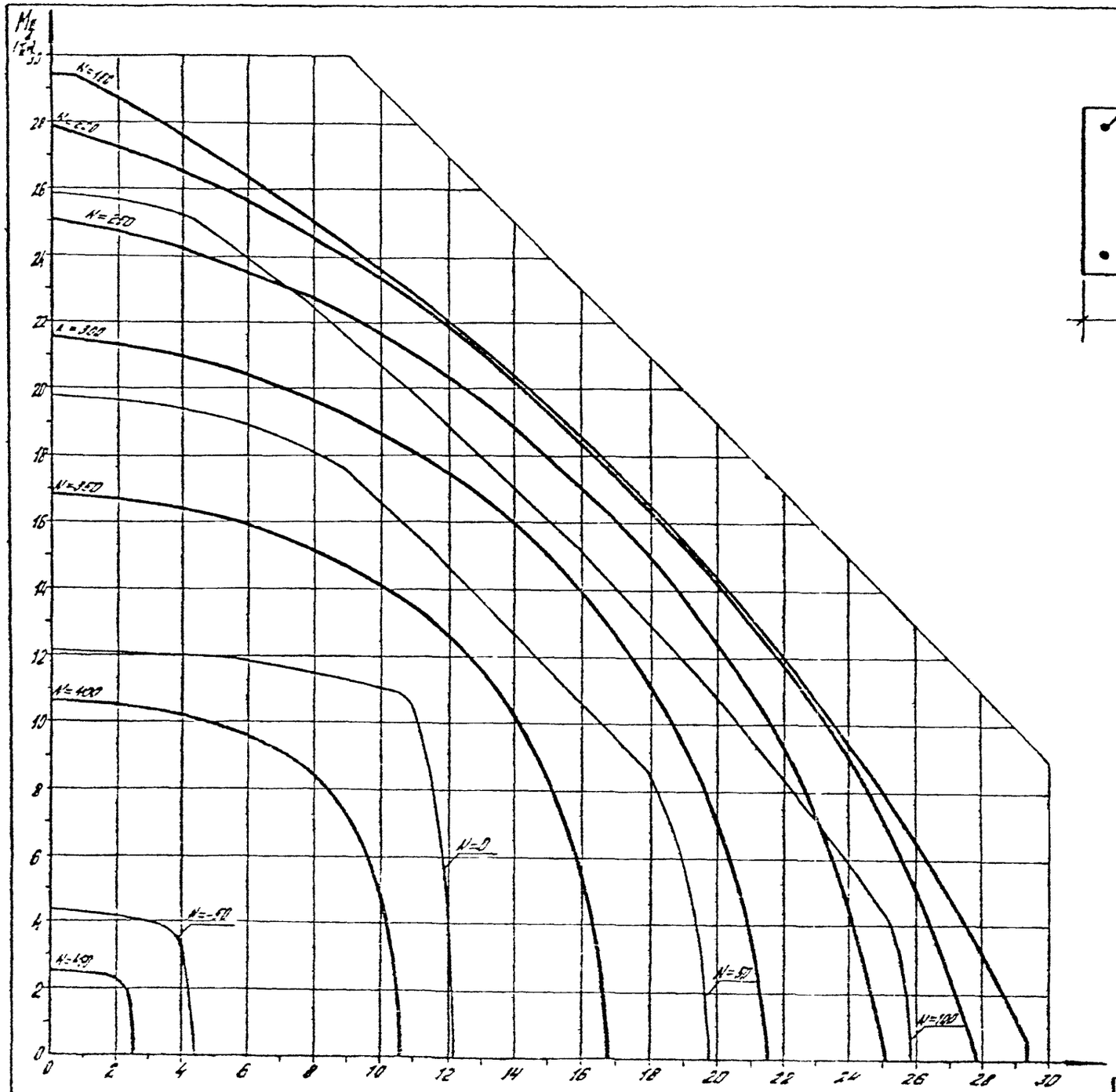
Вх. 32829 л. 47

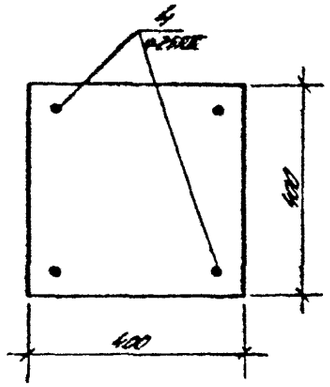
1020-1/87 0-6-3 ПЗ


N, (т)
e₀min= 83
l₀ˣ = 360
l₀ʸ = 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
ζ


N, (т)
e₀min= 77
l₀ˣ = 420
l₀ʸ = 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
ζ

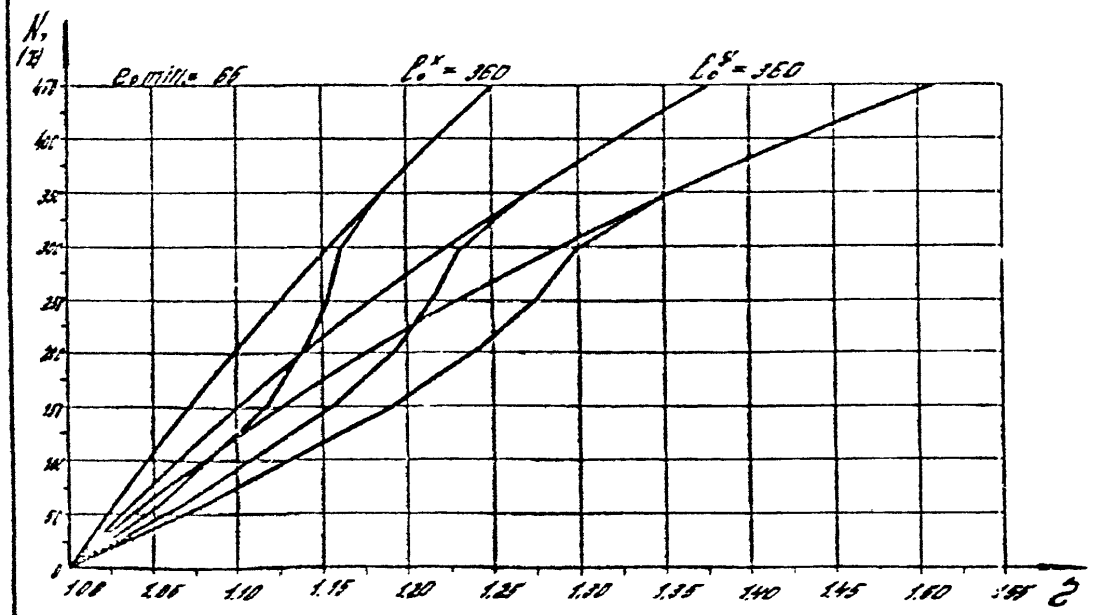
Вх. 32829 л. 48

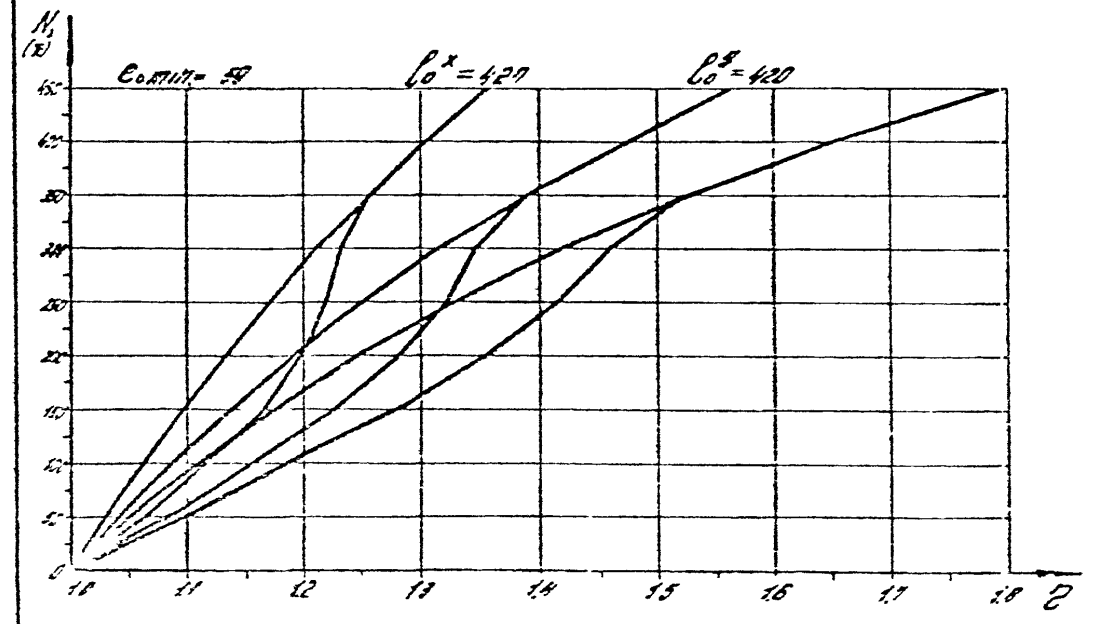




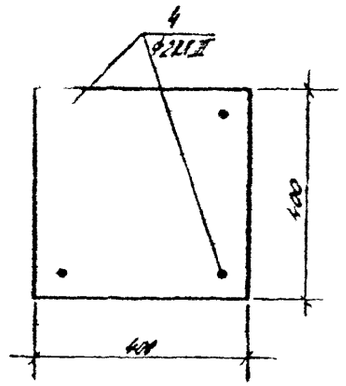
Класс бетона В40 ($R_в$ = 246.4 кгс/см² при учете γ_{b2} = 1.10)

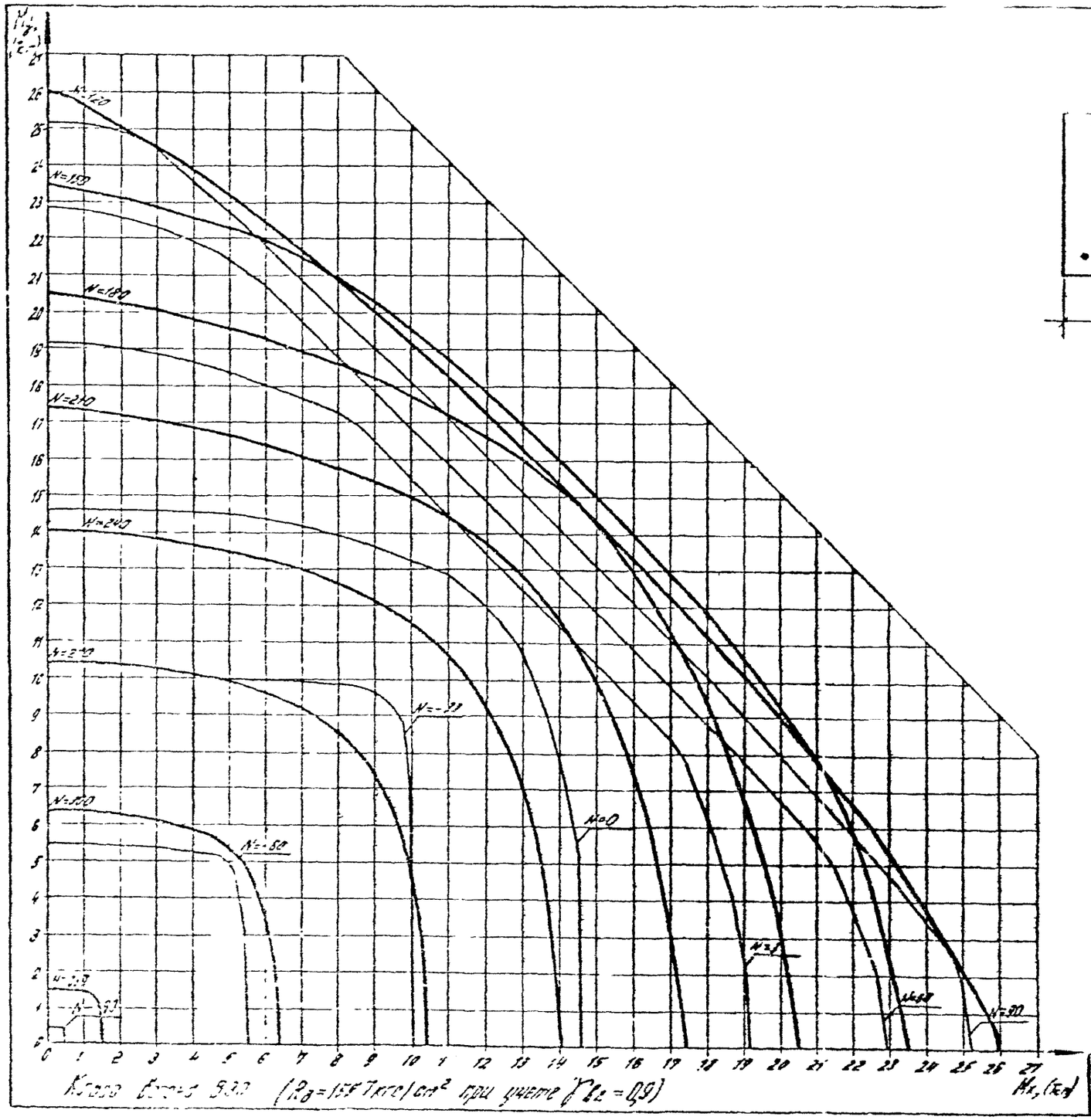
Вх. 32829 л. 49


N, (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
1.50
1.55
r


N, (т)
$e_{0\,min}$ = 50
l_0^x = 420
l_0^y = 420
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
r

Вх. 32829 л.50



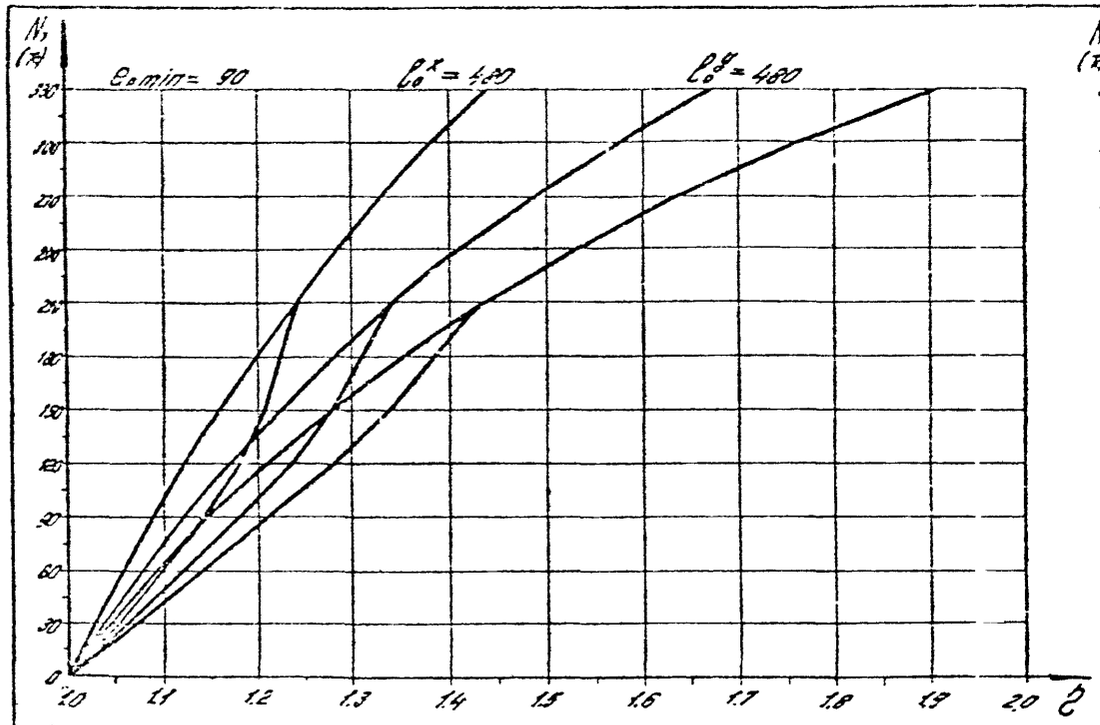


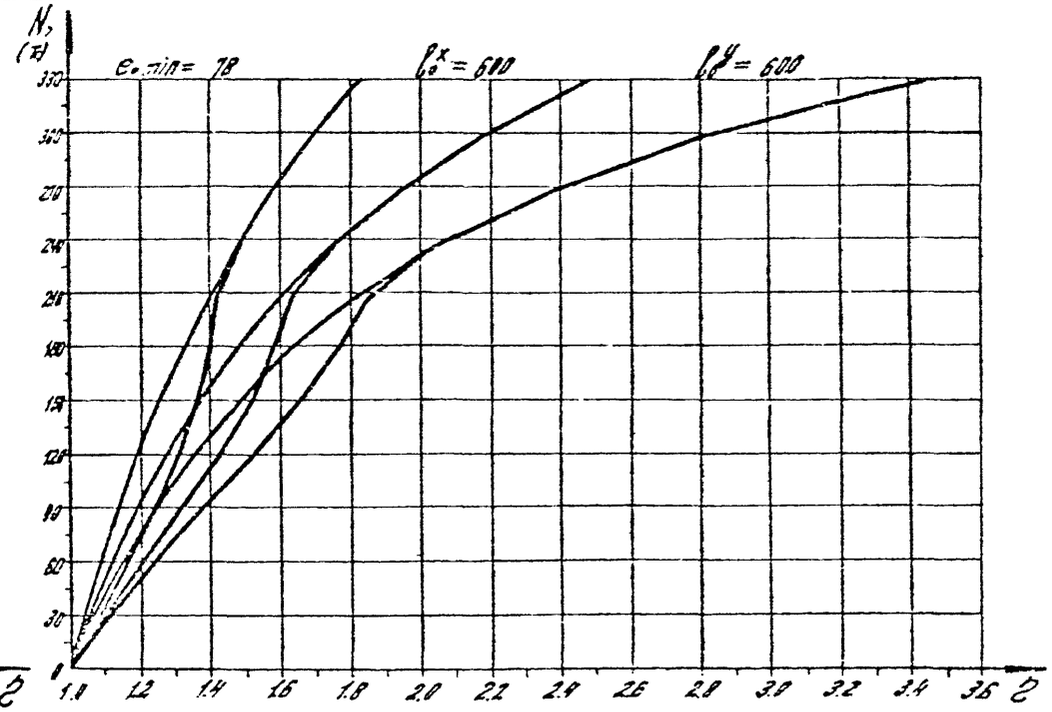
Класс бетона В30 (R_b=155 кгс/см² при учете γ_{b2}=0,9)

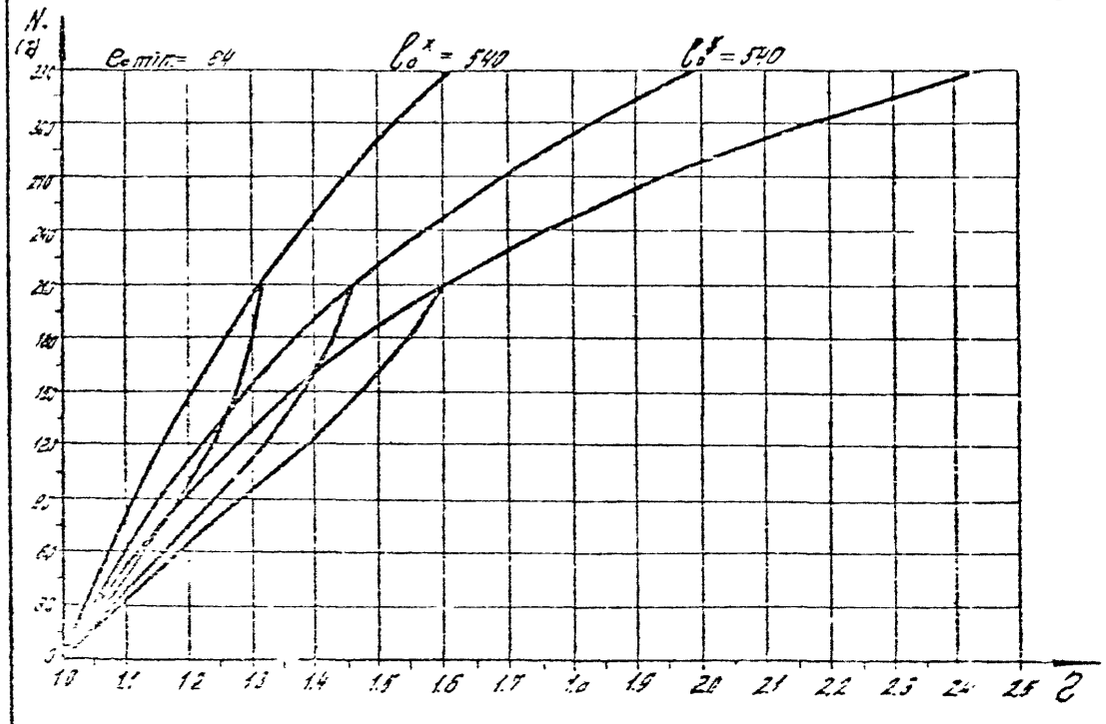
Вх.32829 л.51

1.020-1/87 0-6-3 ПЗ

45

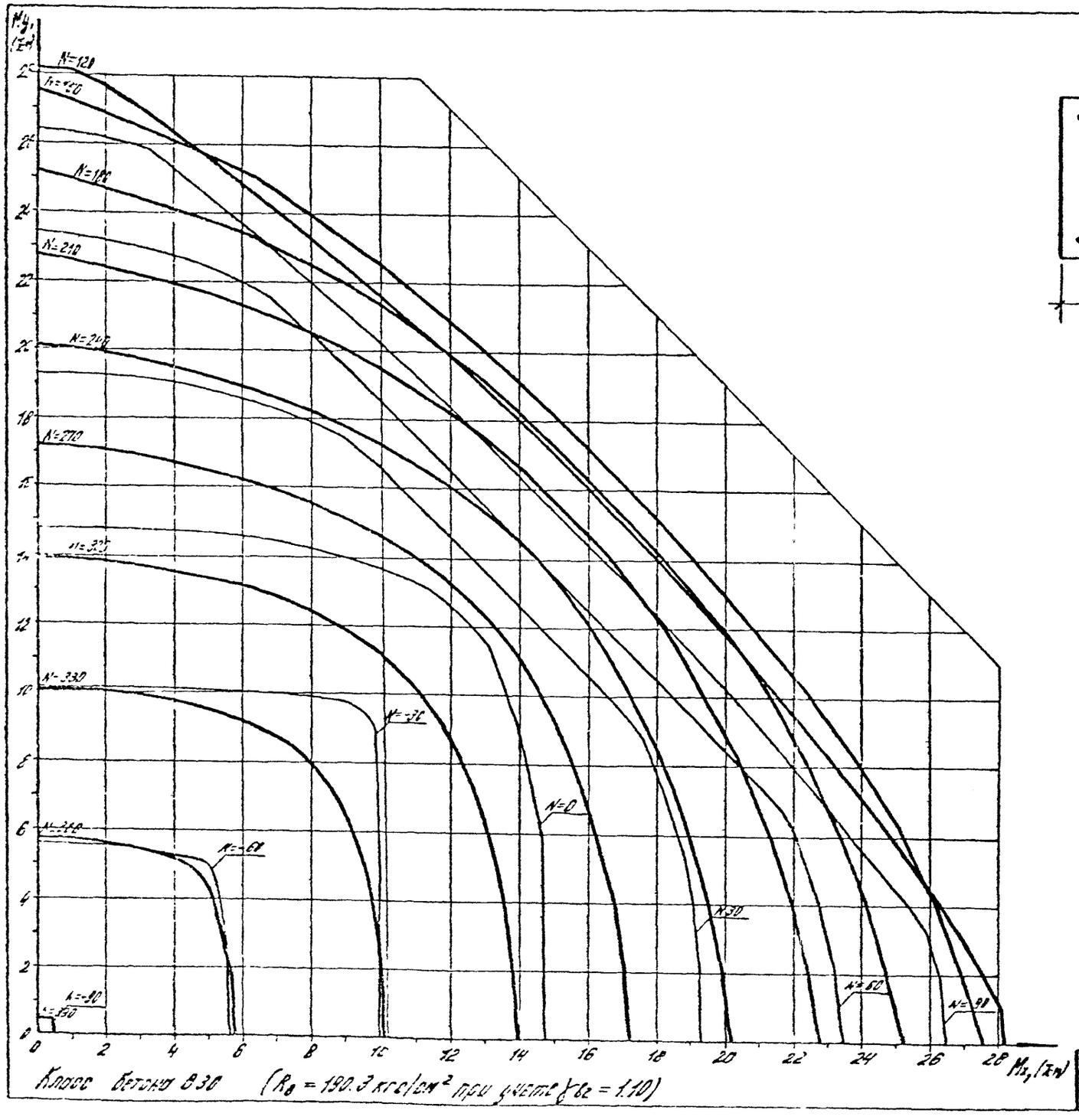


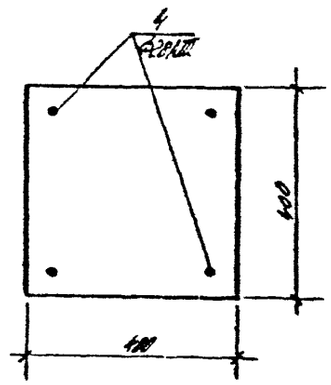




Вх. 32829 л. 52

1020-1/87 0-6- 3 ПЗ

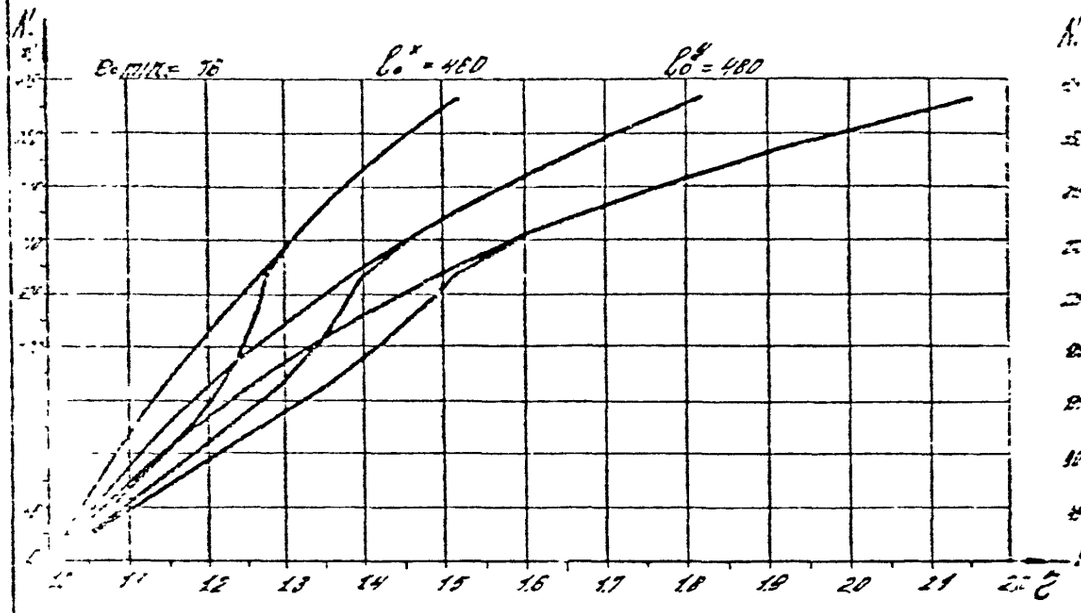




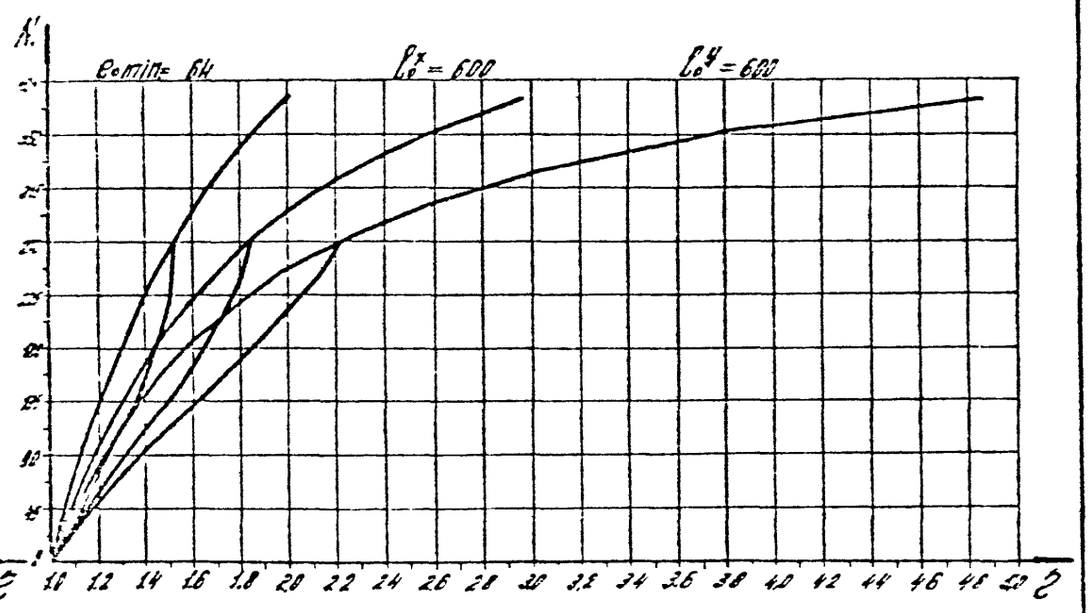
Вх. 32829 1.53

1.020-1/87 0-6-3 ПЗ

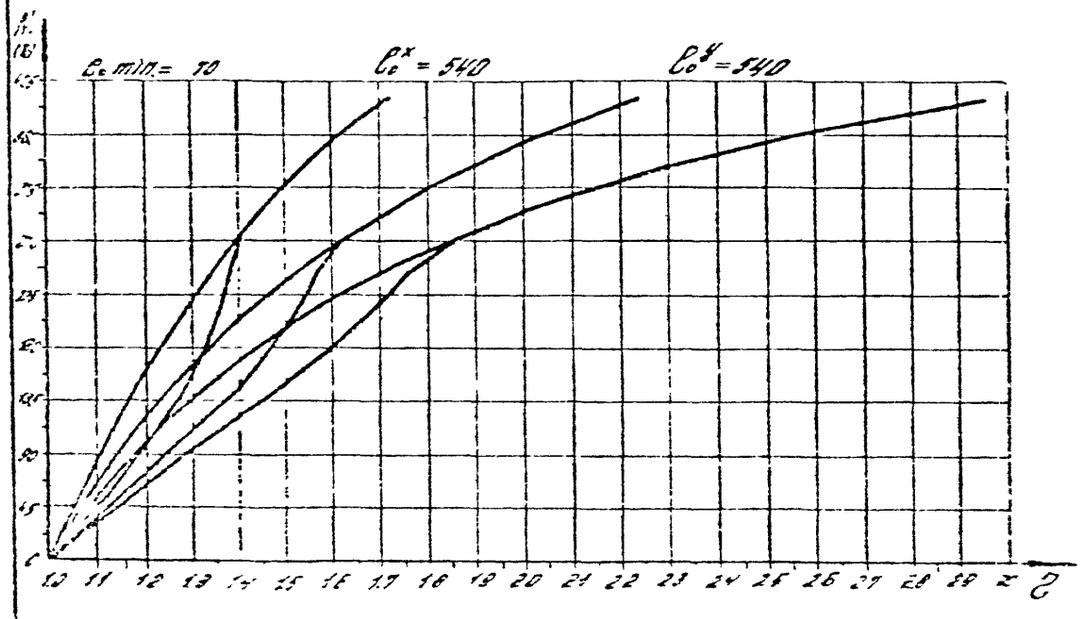
Лист 47



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

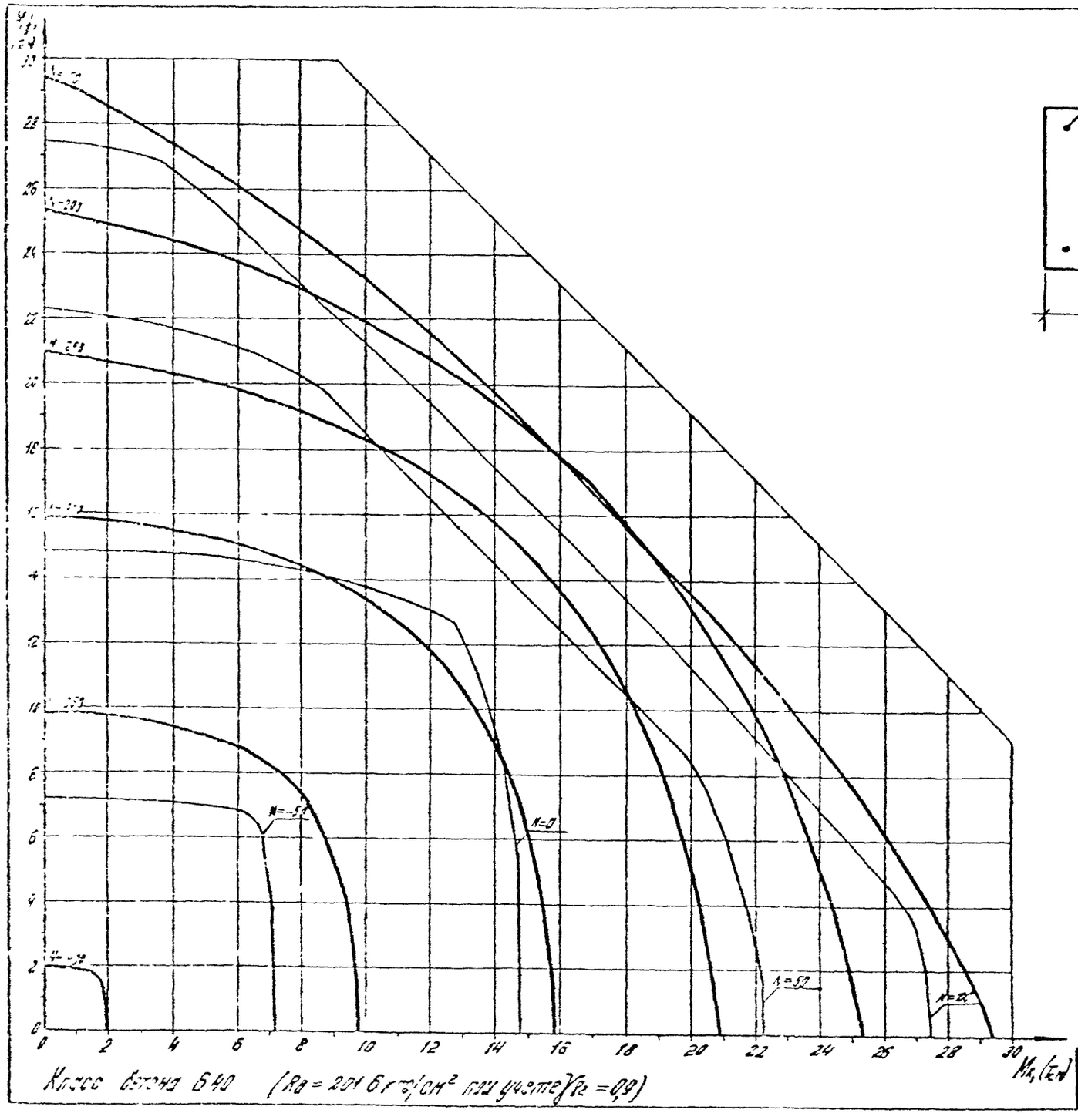


e_0 min = 64
$l_0^x = 600$
$l_0^y = 600$
η

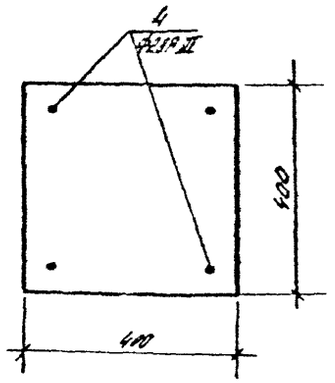


e_0 min = 70
$l_0^x = 540$
$l_0^y = 540$
η

Вх. 32829 л. 54

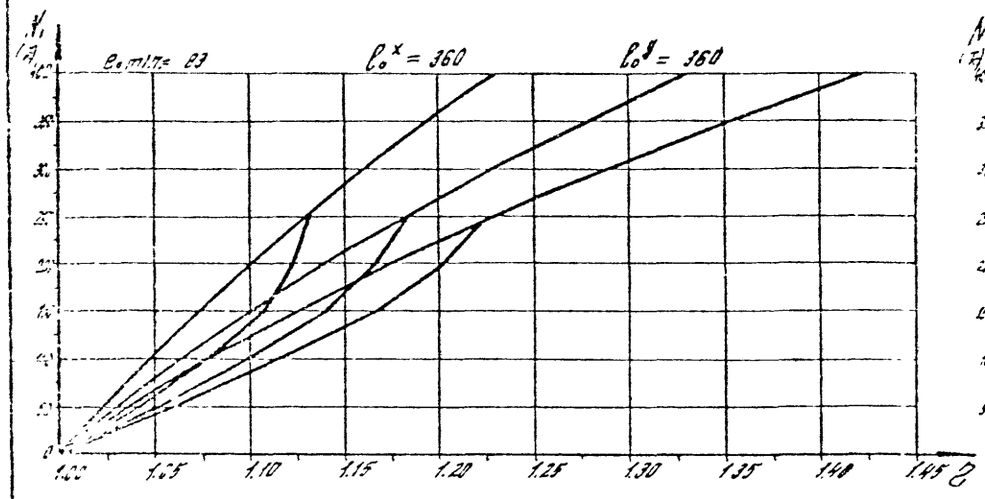


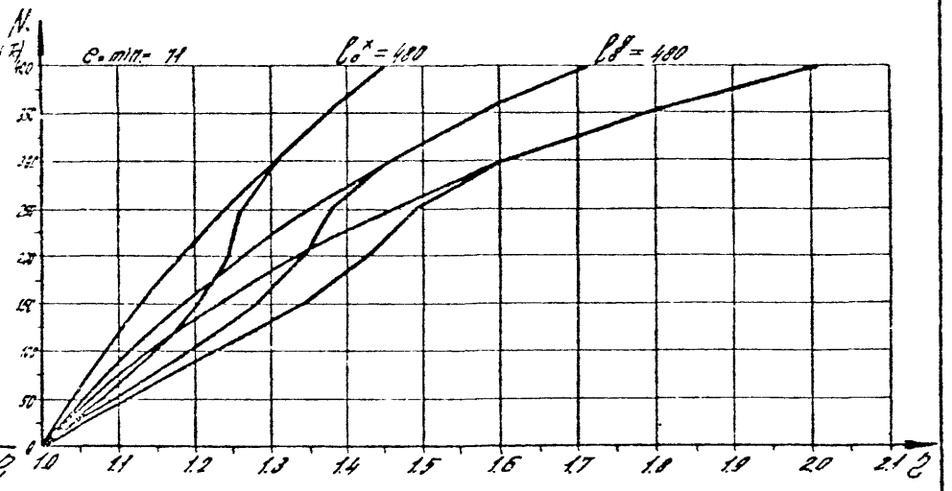
Класс бетона Б40 (R_B = 201,6 кгс/см² при учете γ_{B2} = 0,9)

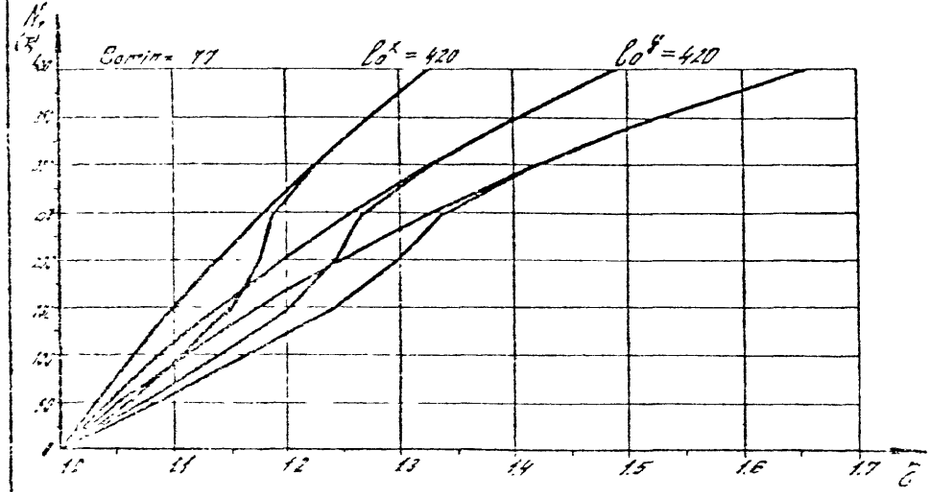


Вх. 32829 л. 55

1.020-1/87 0-6-3 ПЗ

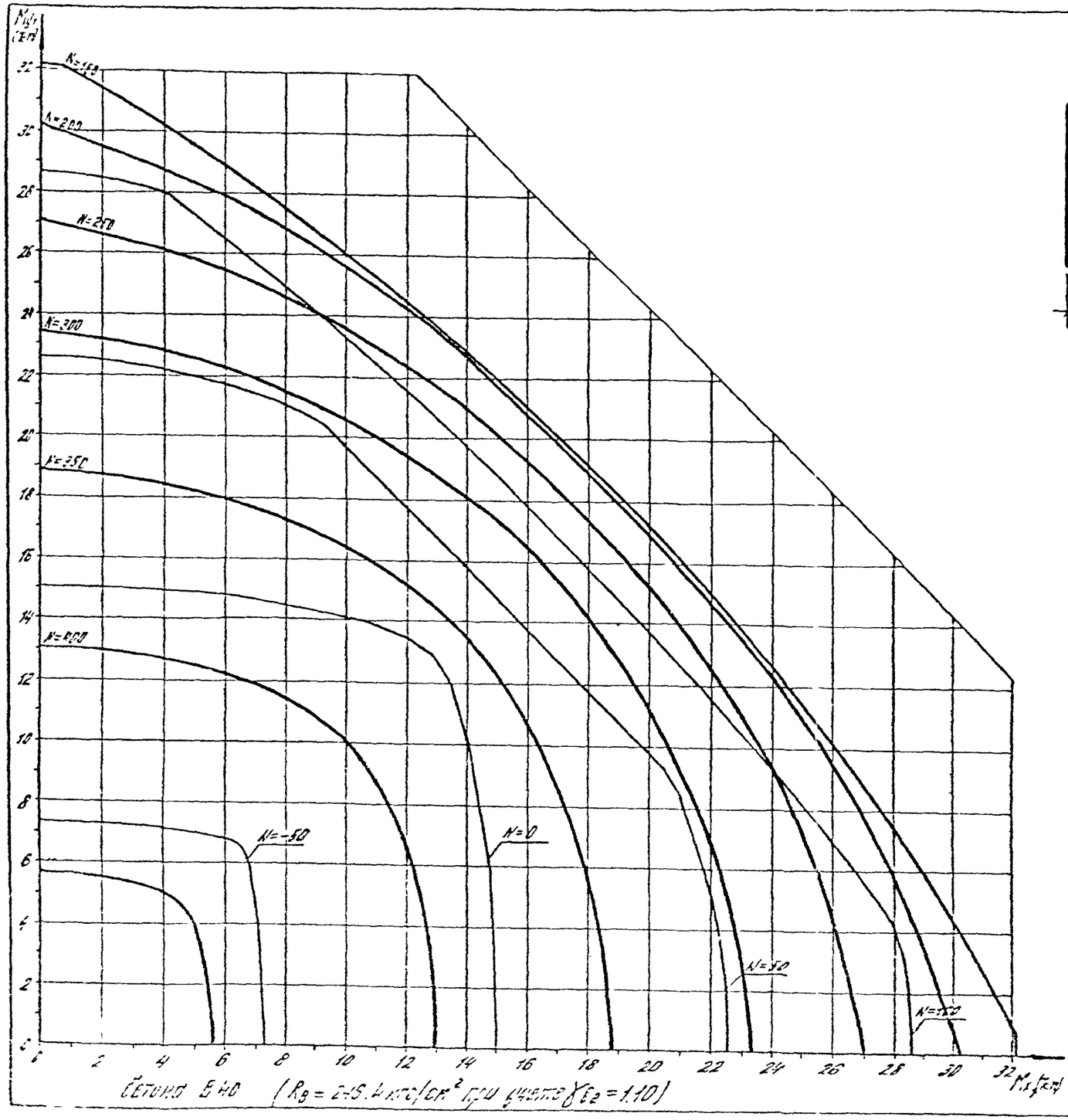


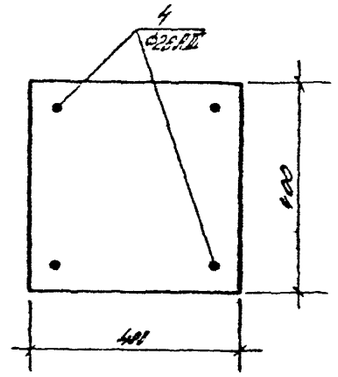




Вх 32829 л.56

1.020-1/87 0-6- 3 ПЗ

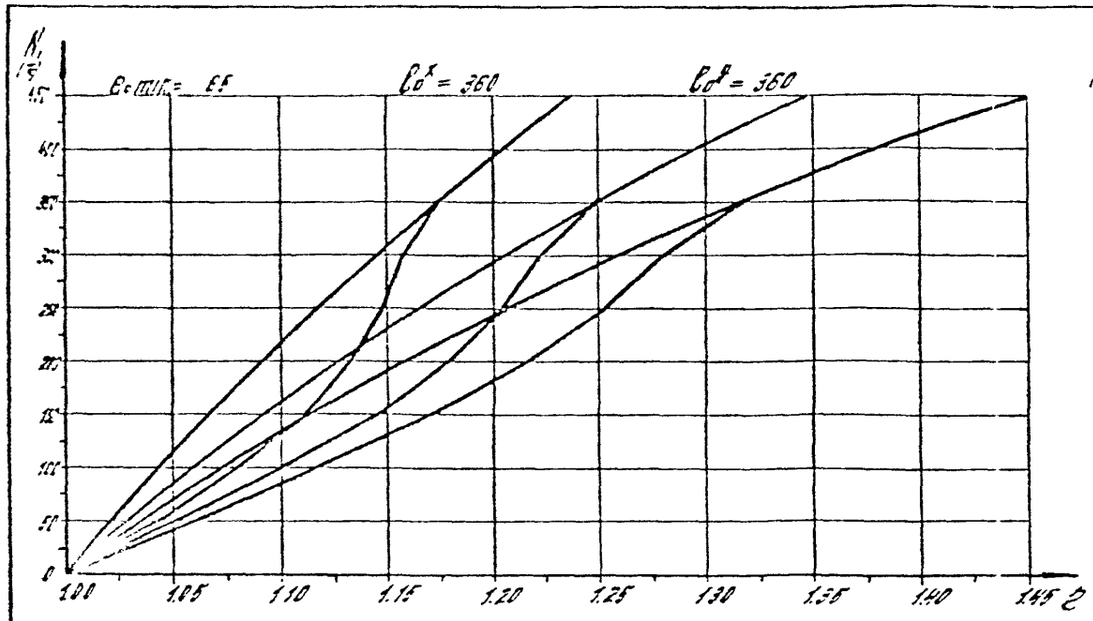




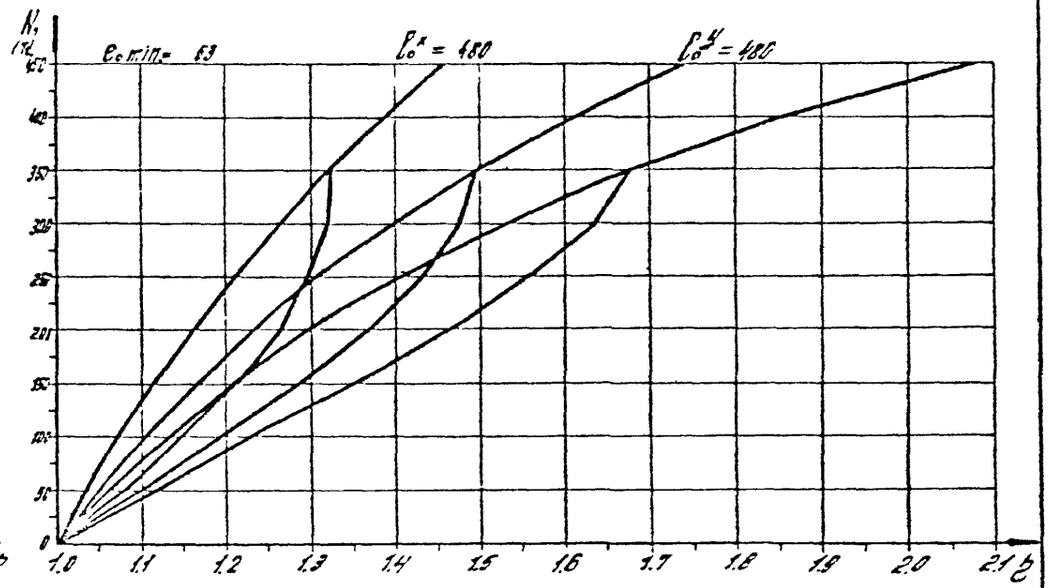
Вх. 32859 1.57

1.020-1/87 . 0-6- 3 ПЗ

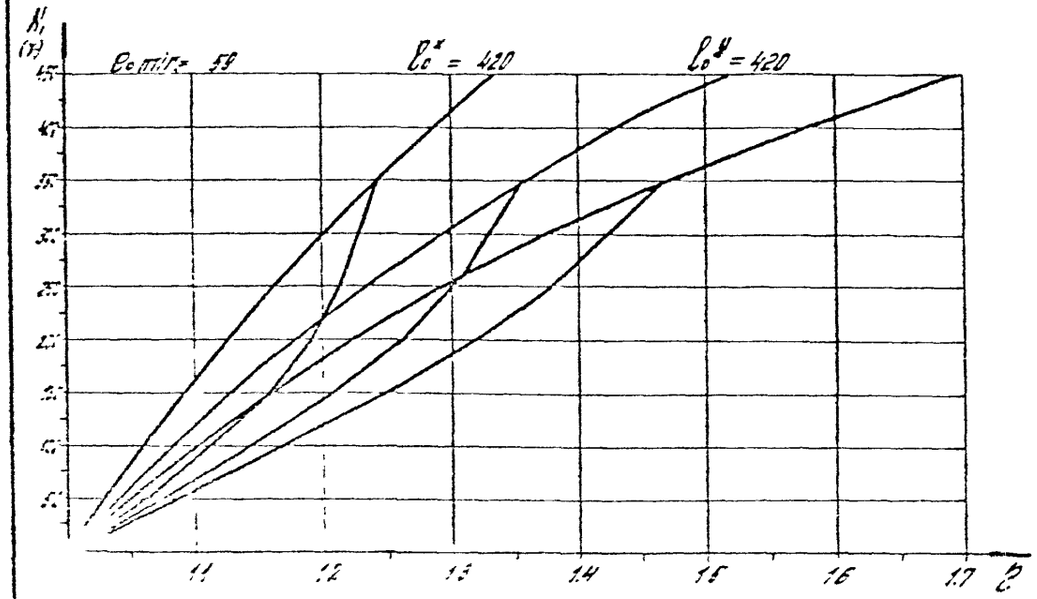
Лист 51



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

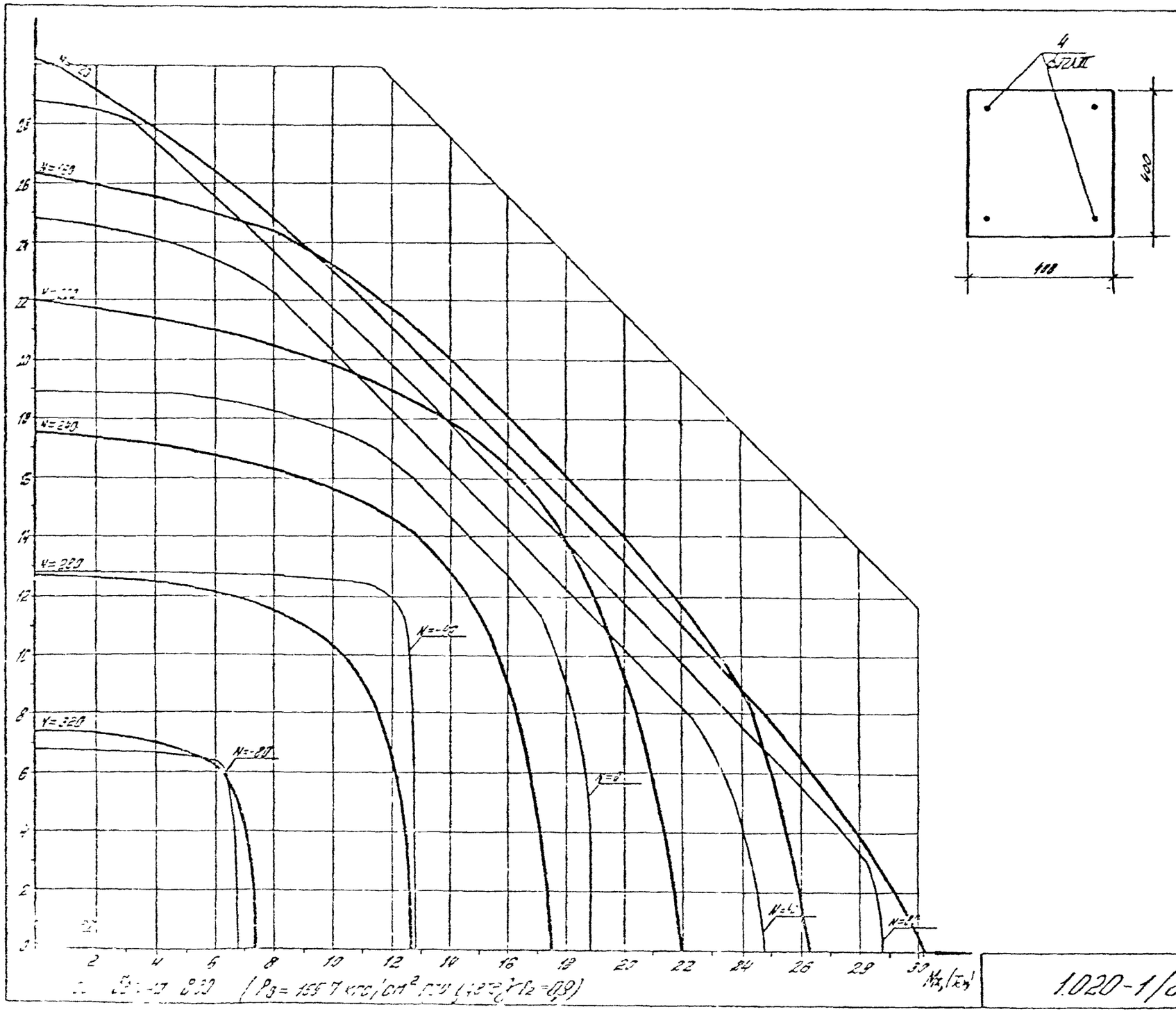


N_1 (т)
$e_{0\,min}$ = 63
l_0^x = 480
l_0^y = 480
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
2.0
2.1
ξ



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

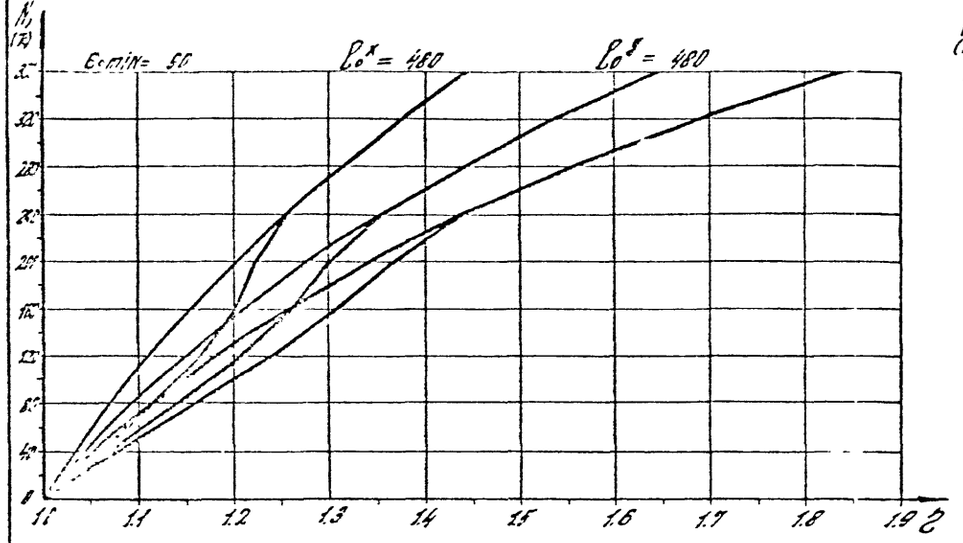
Вх. 32829 л. 58

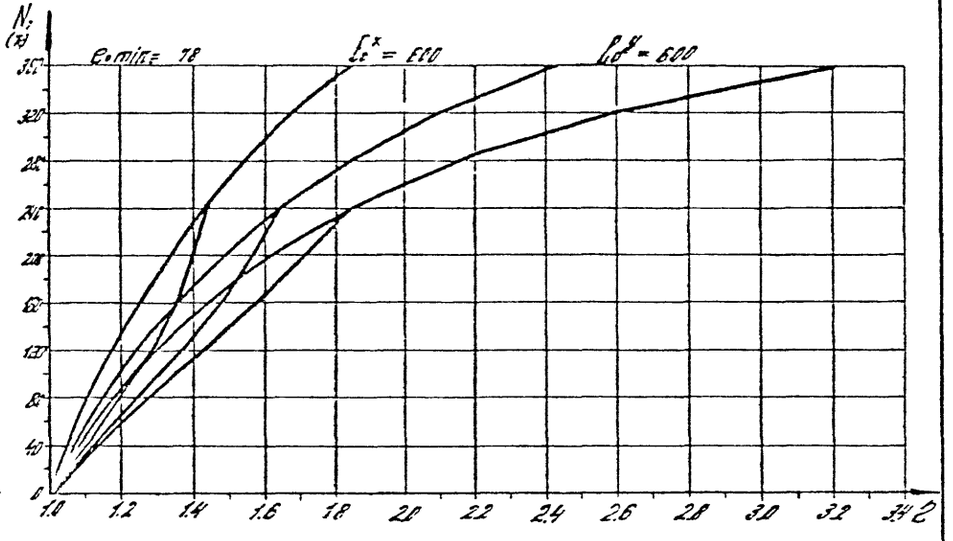


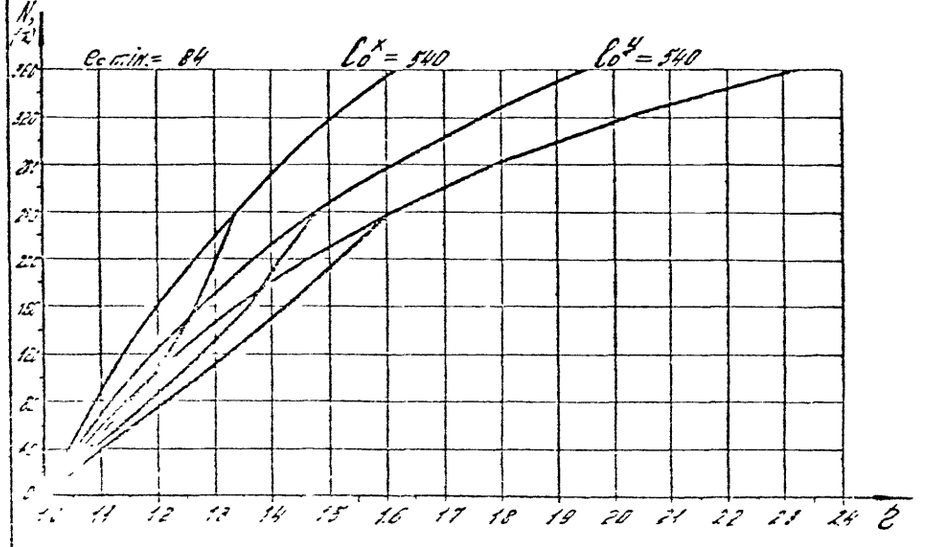
Вх. 32829 1.59

1.020-1/87 . 0-6- 3 ПЗ

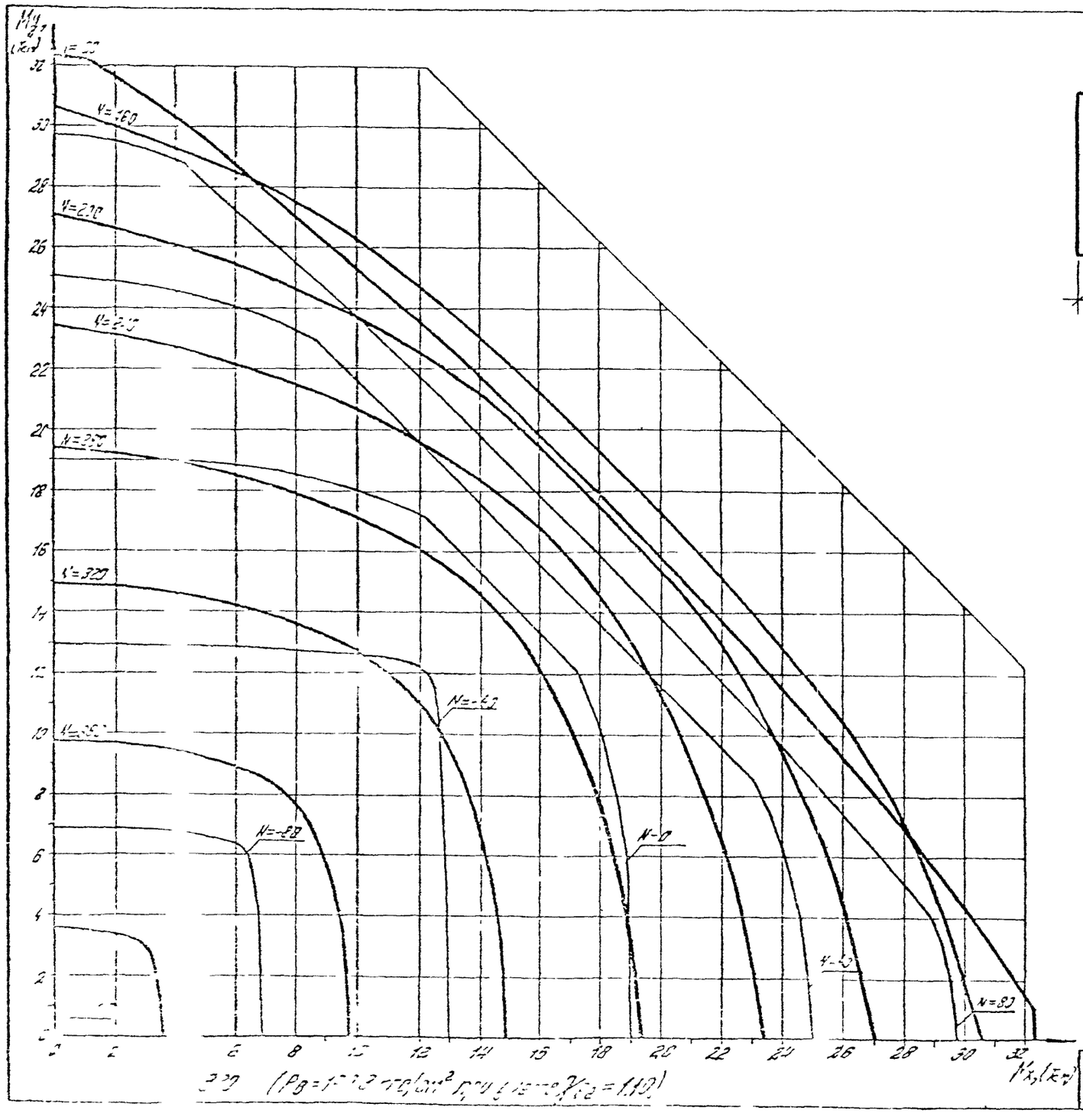
53

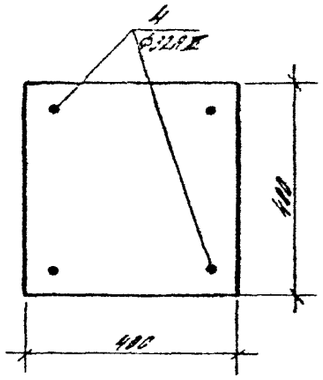

N, (т)
e₀min= 50
l₀ˣ = 480
l₀ʸ = 480
1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 r


N, (т)
e₀min= 78
l₀ˣ = 600
l₀ʸ = 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 r


N, (т)
e₀min= 84
l₀ˣ = 540
l₀ʸ = 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 r

Вх. 32829 л. 60

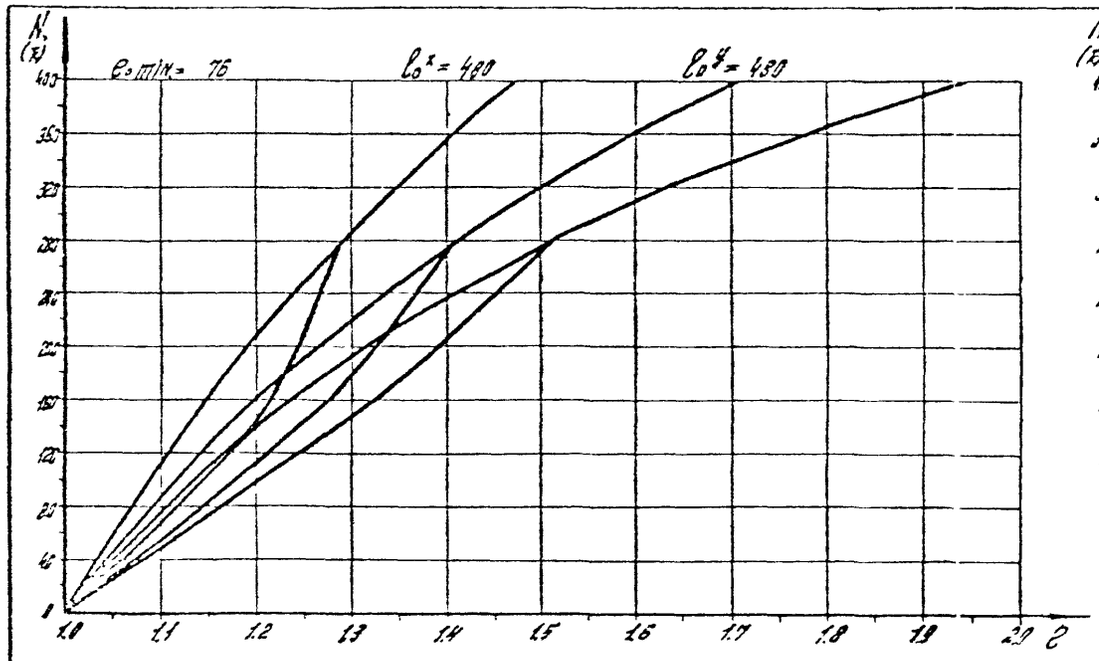


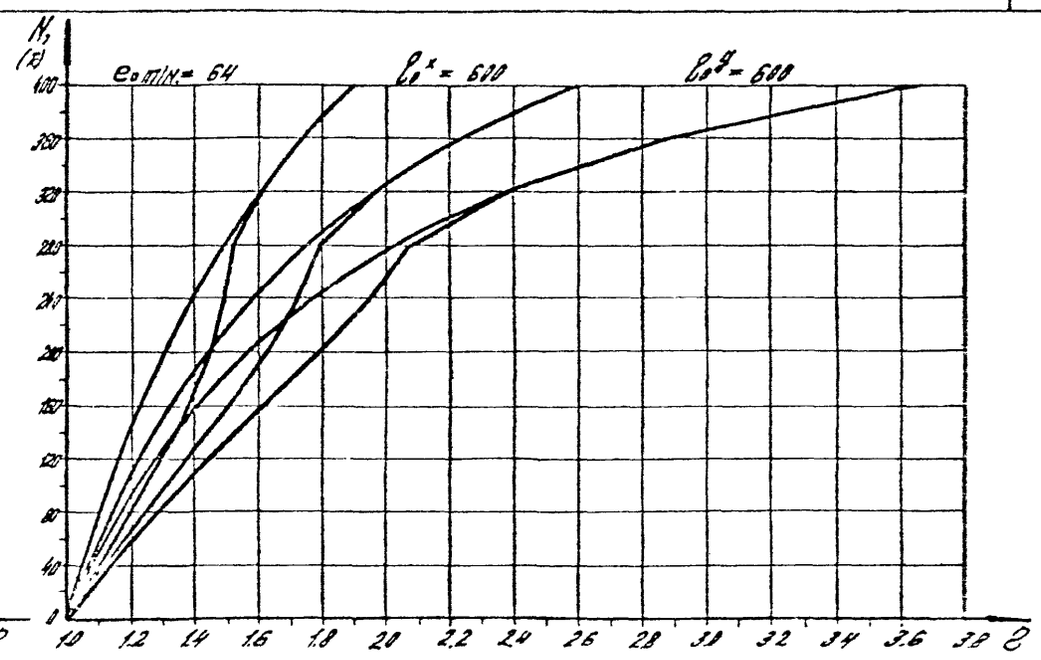


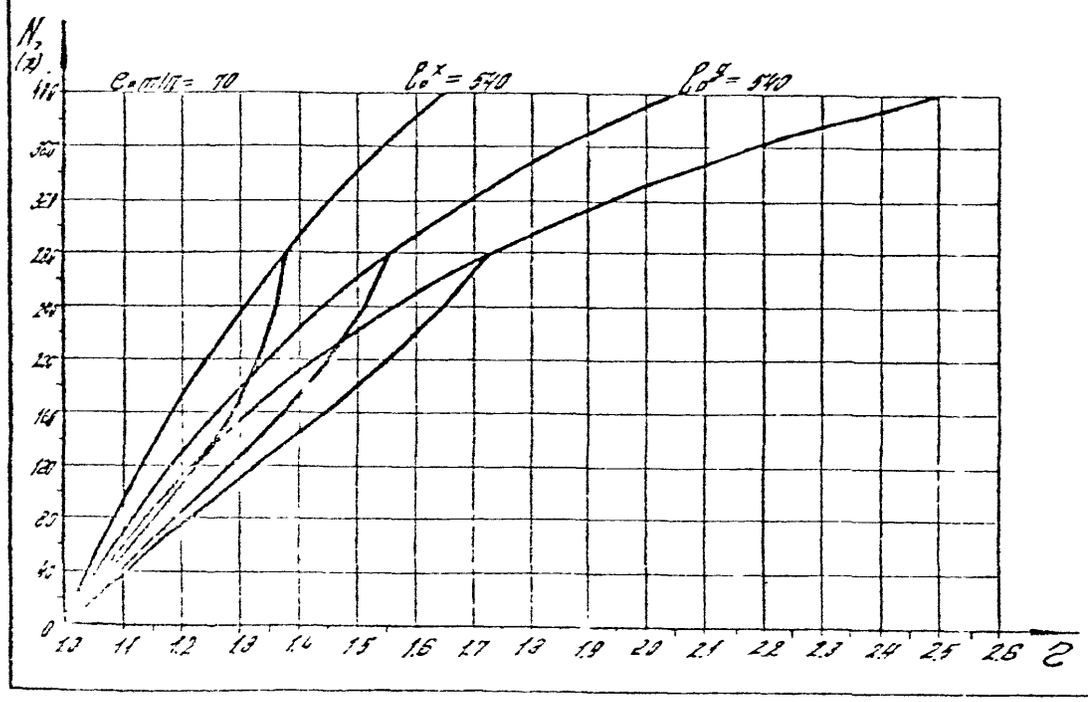
Вх. 32829 л. 61

1020-1/87. 0-6-3 ПЗ

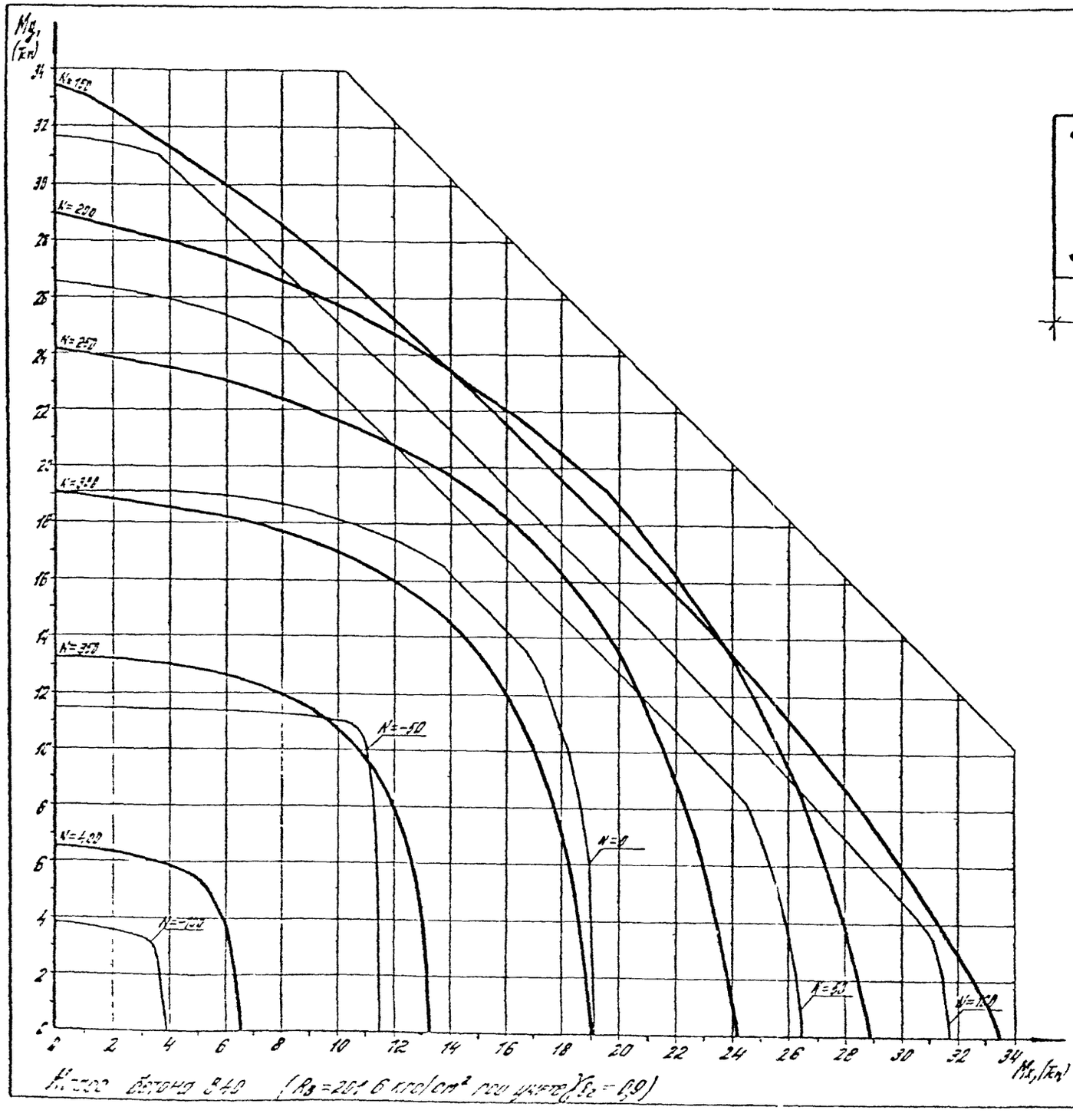
1
5

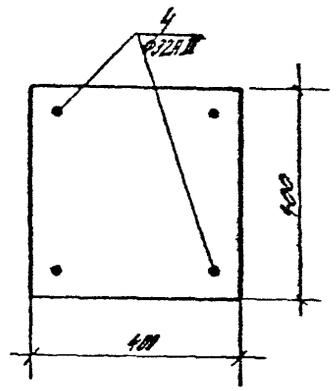

N, (т)
e₀ min = 76
l₀ˣ = 480
l₀ʸ = 480
r


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


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

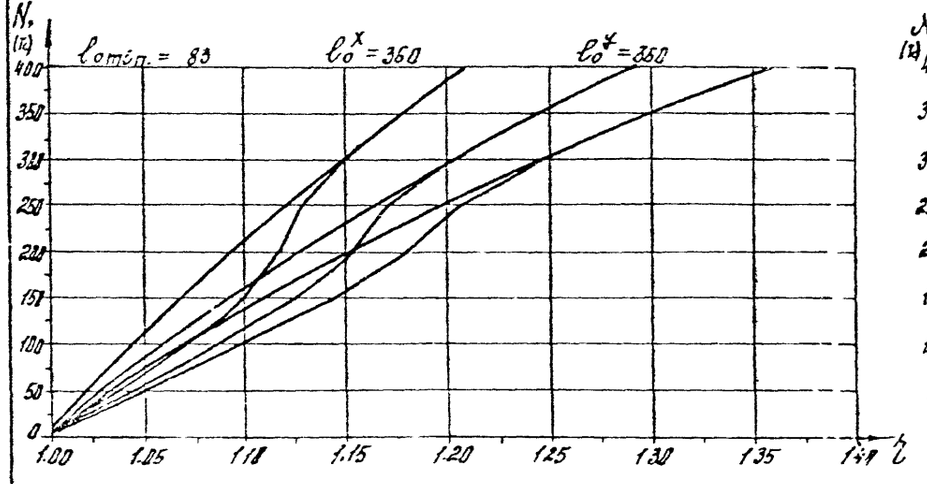
Вх. 32829 л.62

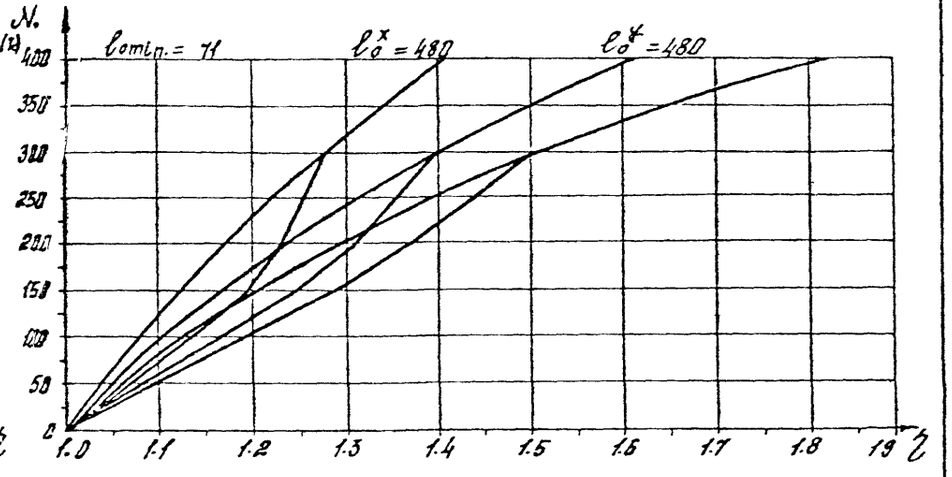


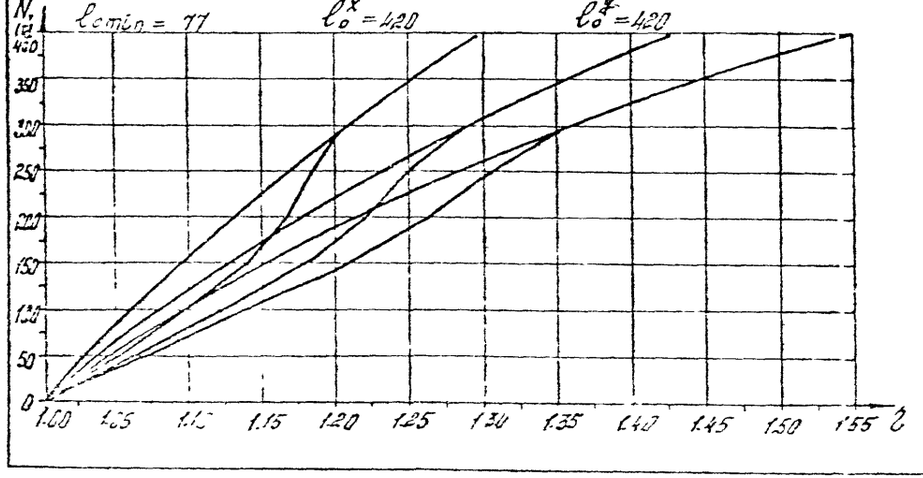


Вх. 328 Д 9 л. 63

1.020-1/87. 0-6-3 ПЗ



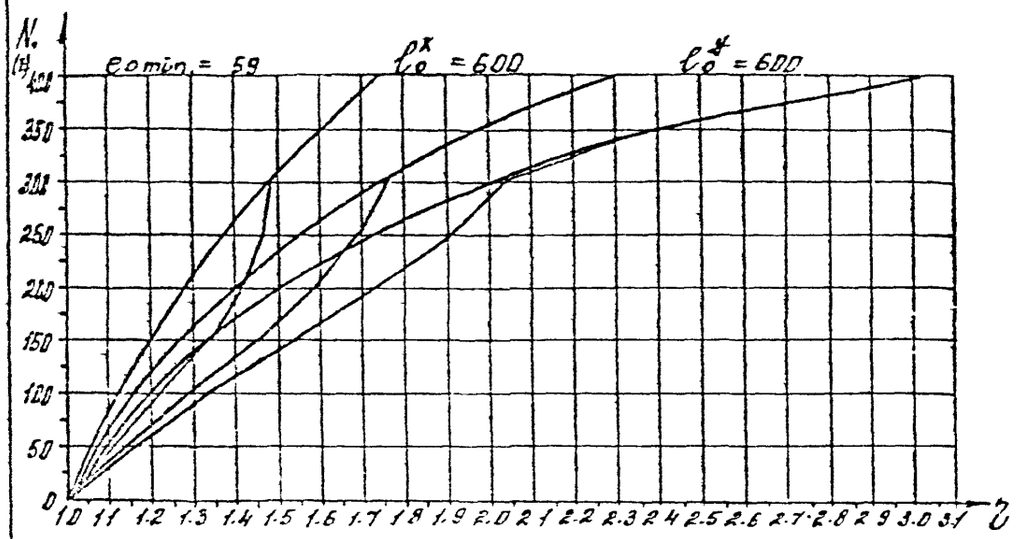


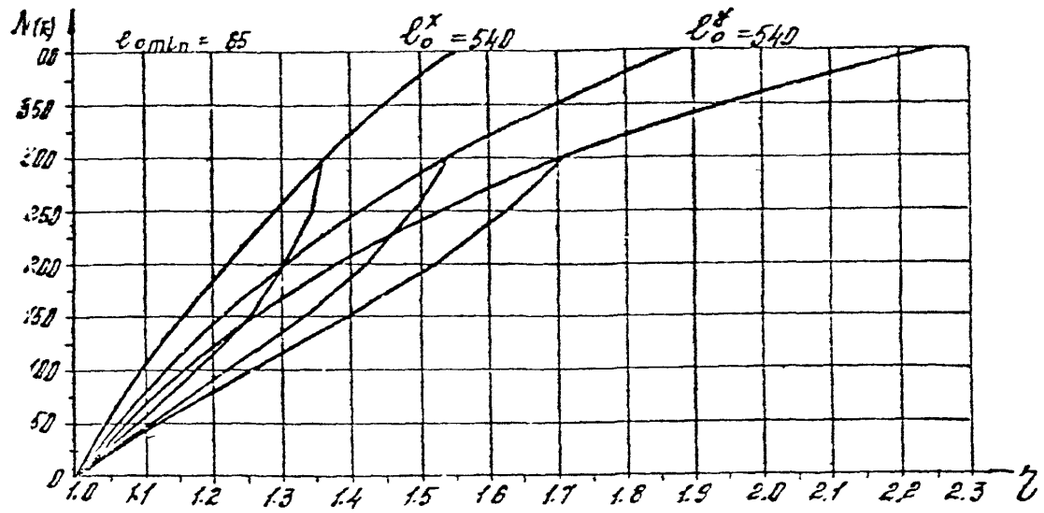


Вх. 32829 л. 64

1.020-1/87.0-6-3П3

Лист 58

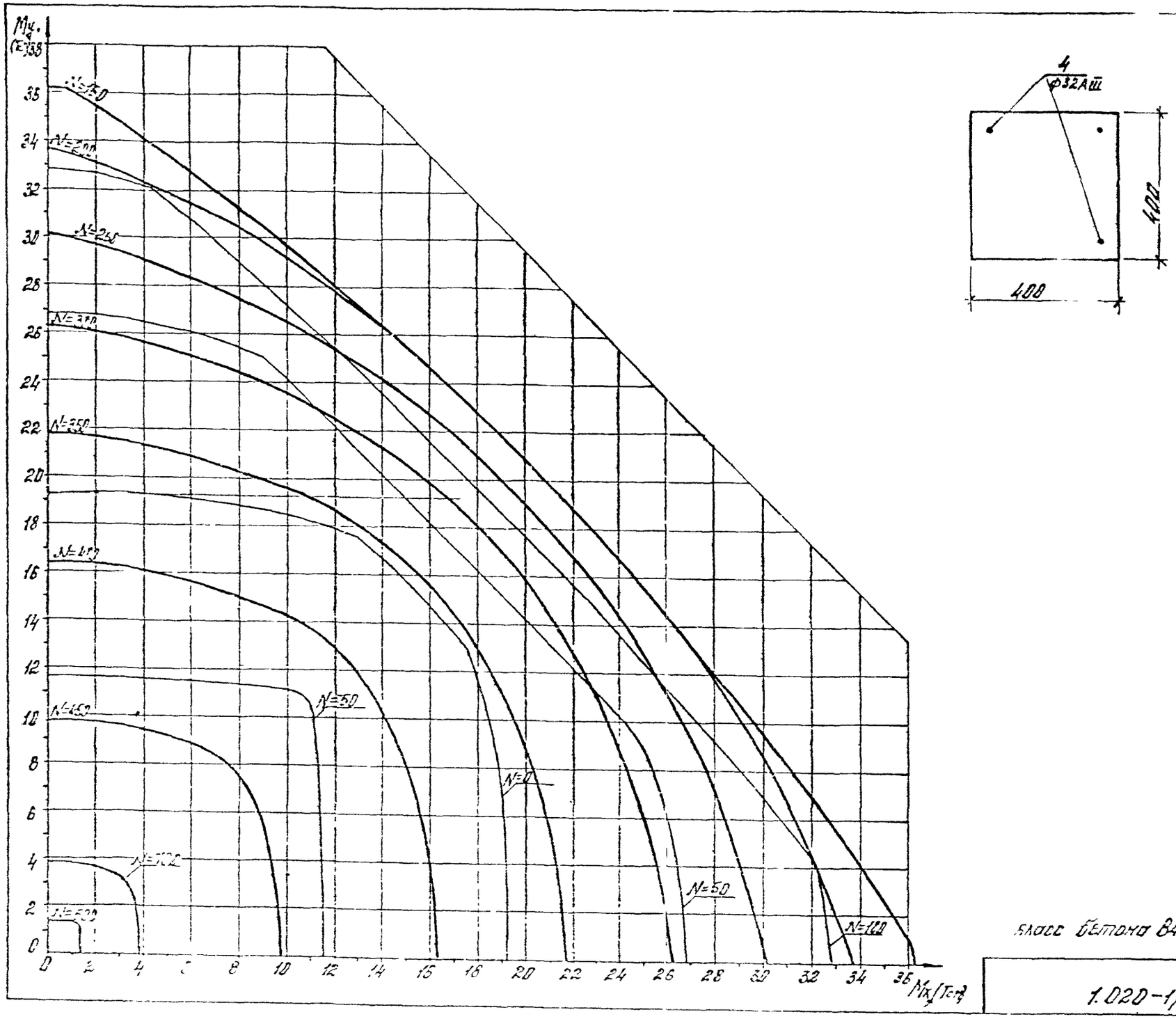




Вх. 32823 л.65

1020-1/87.0-6-3П3

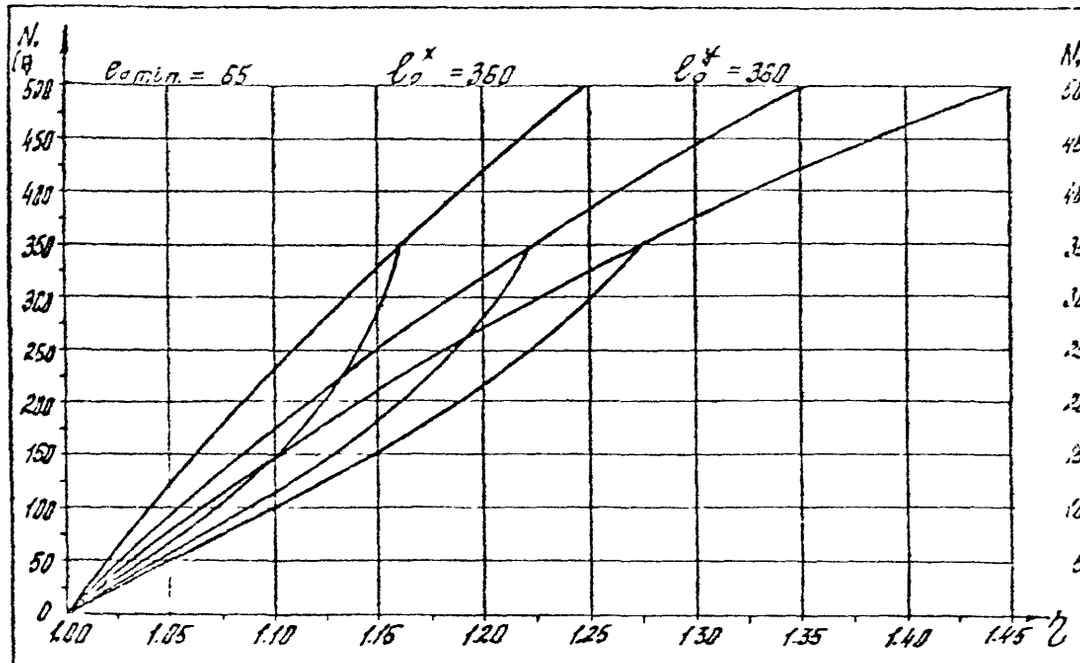
Лист 59

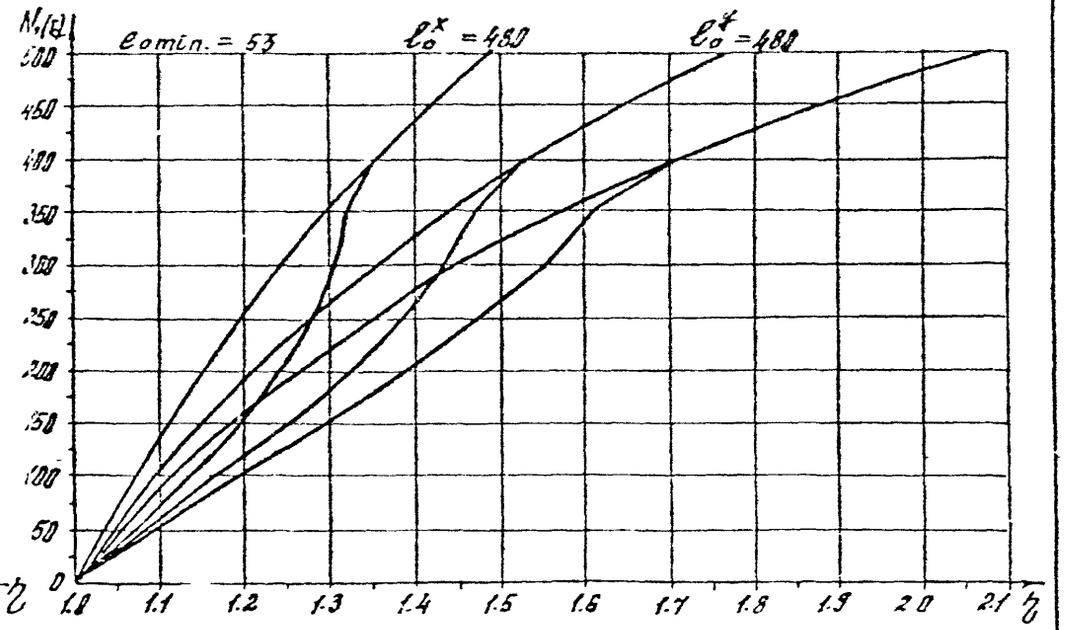


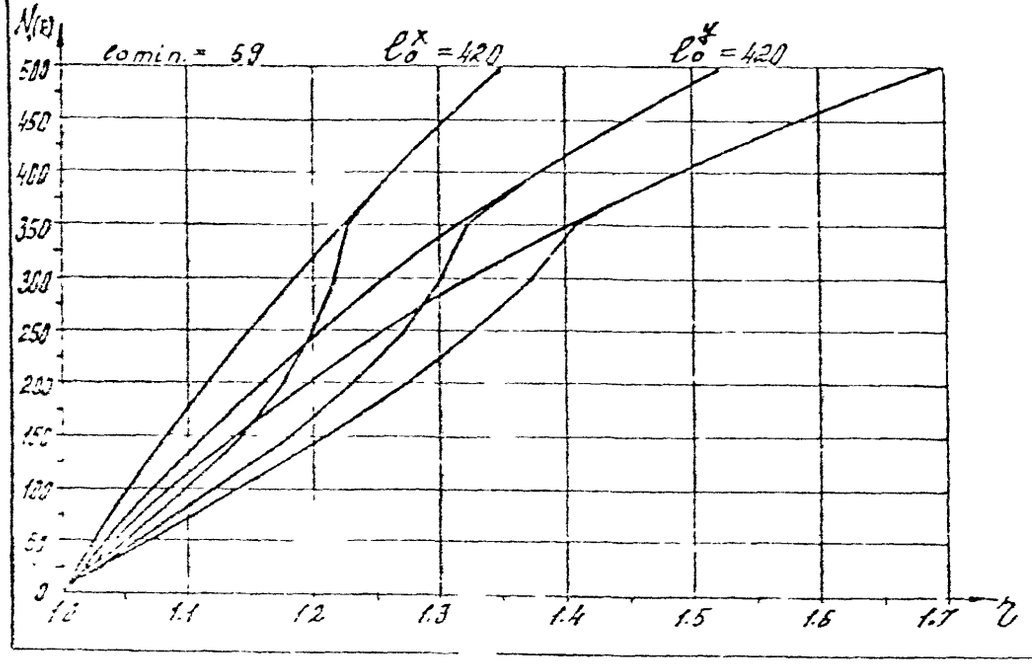
Сер.0282 - л. 66

Класс бетона В40 ($R_б$=248.4кгс/см^2 при учете $\gamma_{б2}$=1.10)

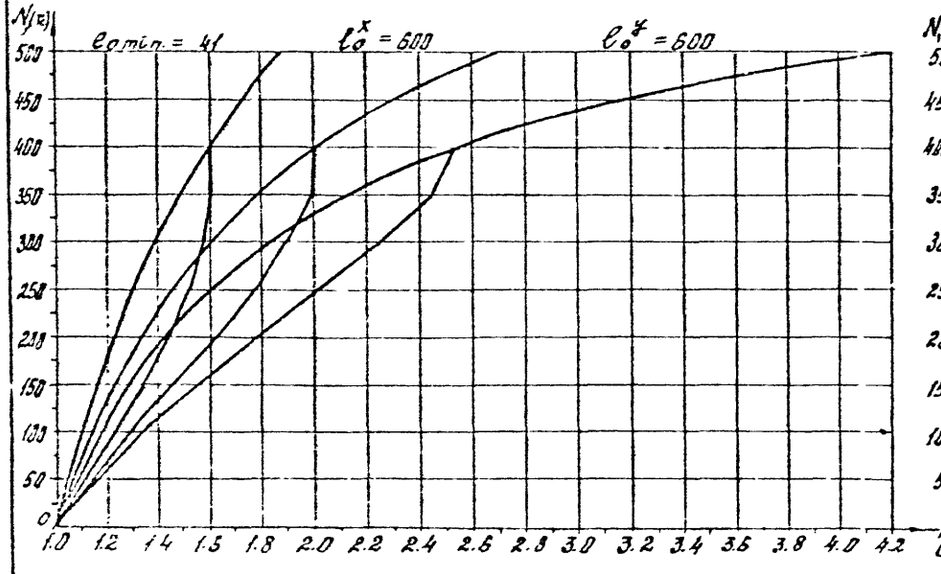
1.020-1/87.0-6 – ЗПЗ	Лист 60

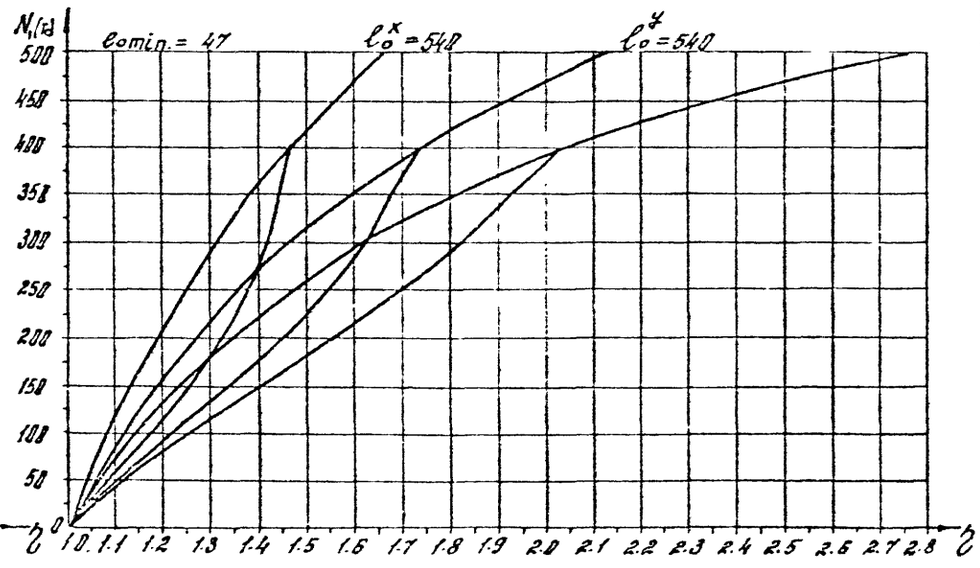

N, (t)
$e_{o\,min.} = 65$
$\ell_o^x = 360$
$\ell_o^y = 360$
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
1.45
η


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

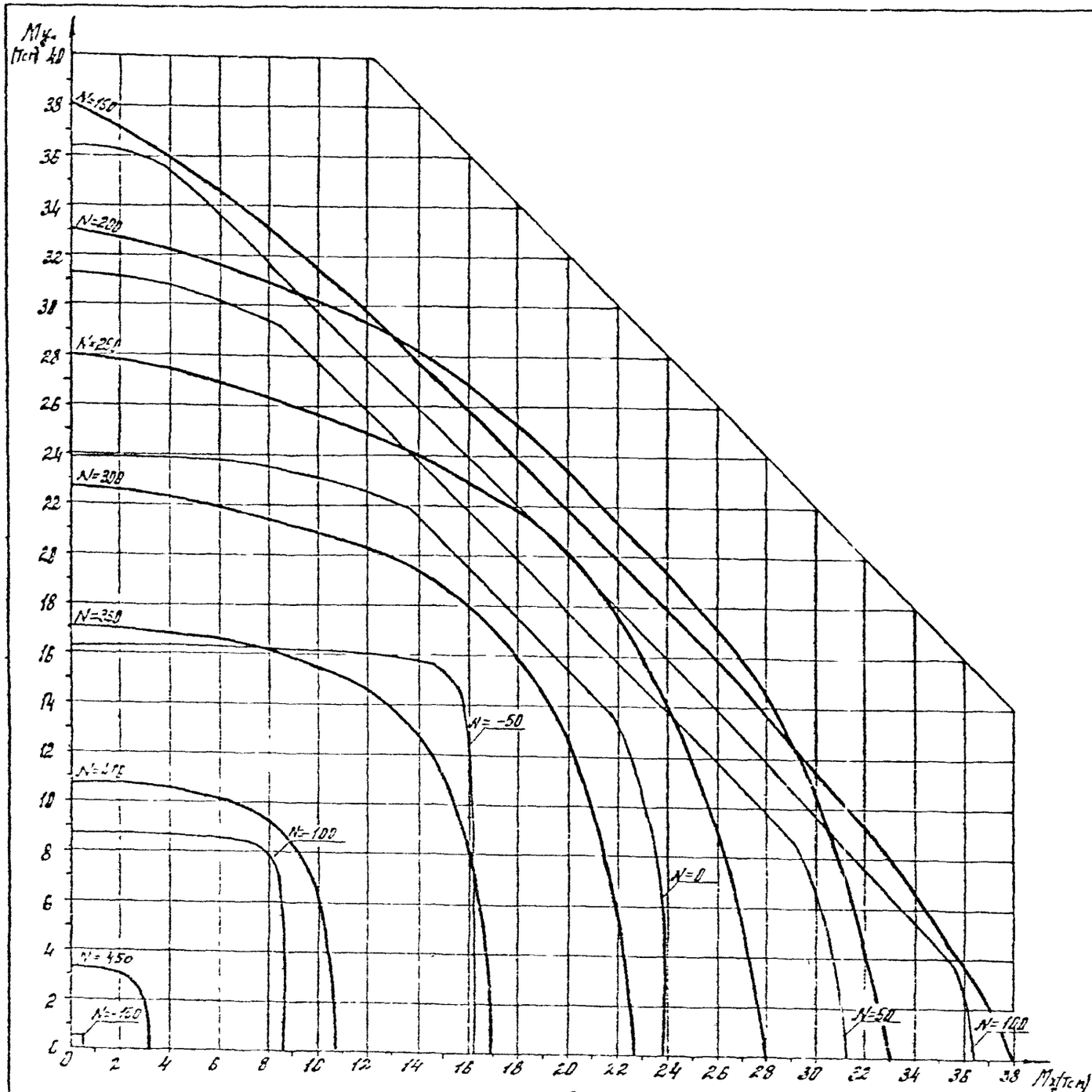

N, (t)
$e_{o\,min.} = 59$
$\ell_o^x = 420$
$\ell_o^y = 420$
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
η

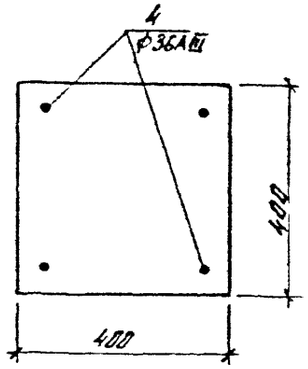
Вх. 3482 л.67


N(т)
e₀min. = 41
l₀ˣ = 600
l₀ʸ = 600
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.0 1.2 1.4 1.5 1.8 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0 3.2 3.4 3.5 3.8 4.0 4.2
b


N(т)
e₀min. = 47
l₀ˣ = 540
l₀ʸ = 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
b

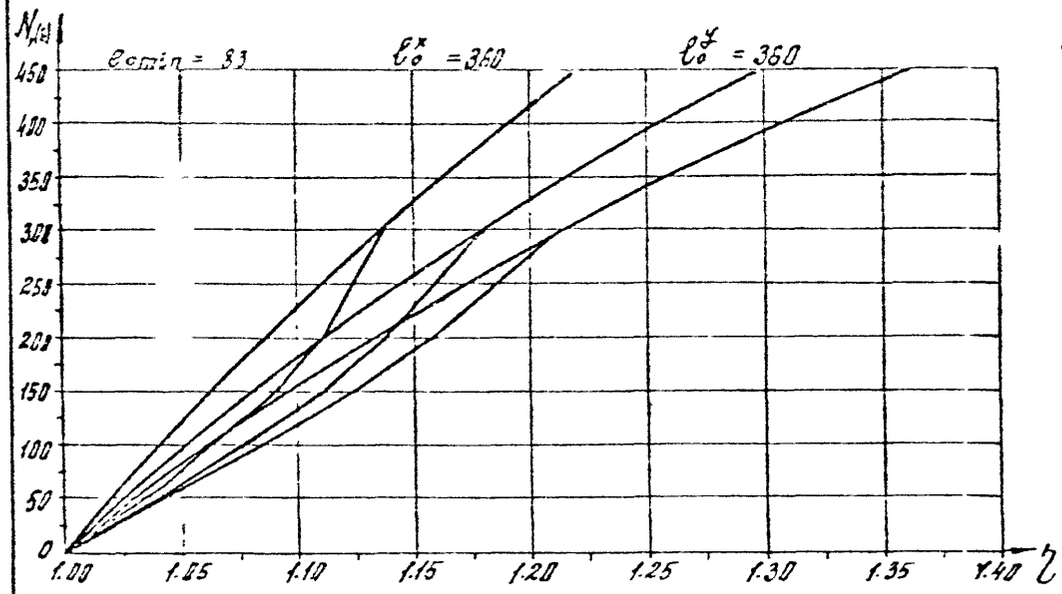
Вх. 32829 1.68

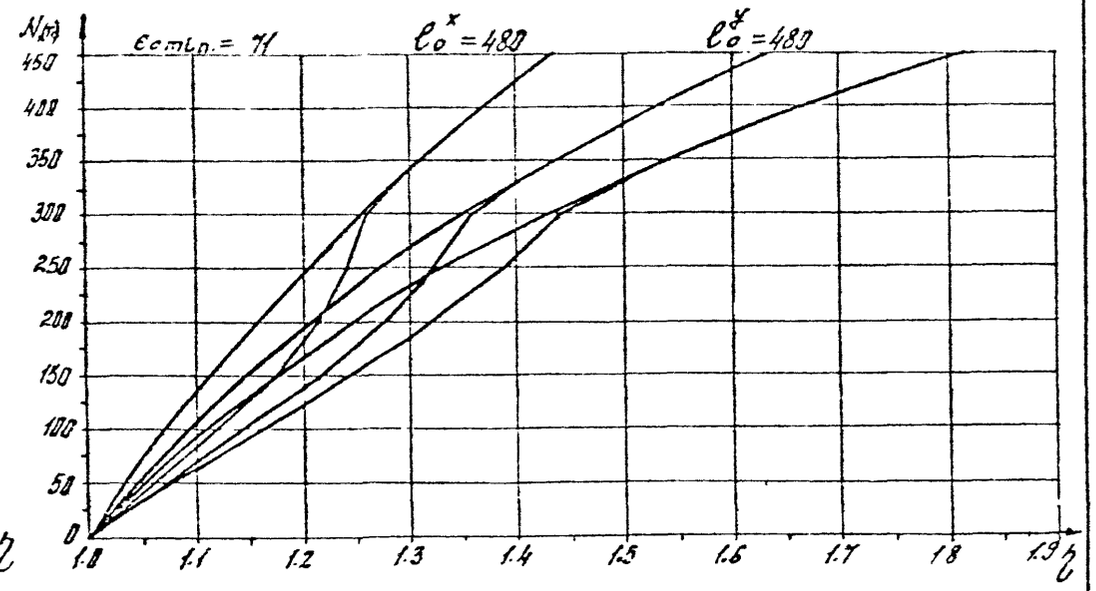


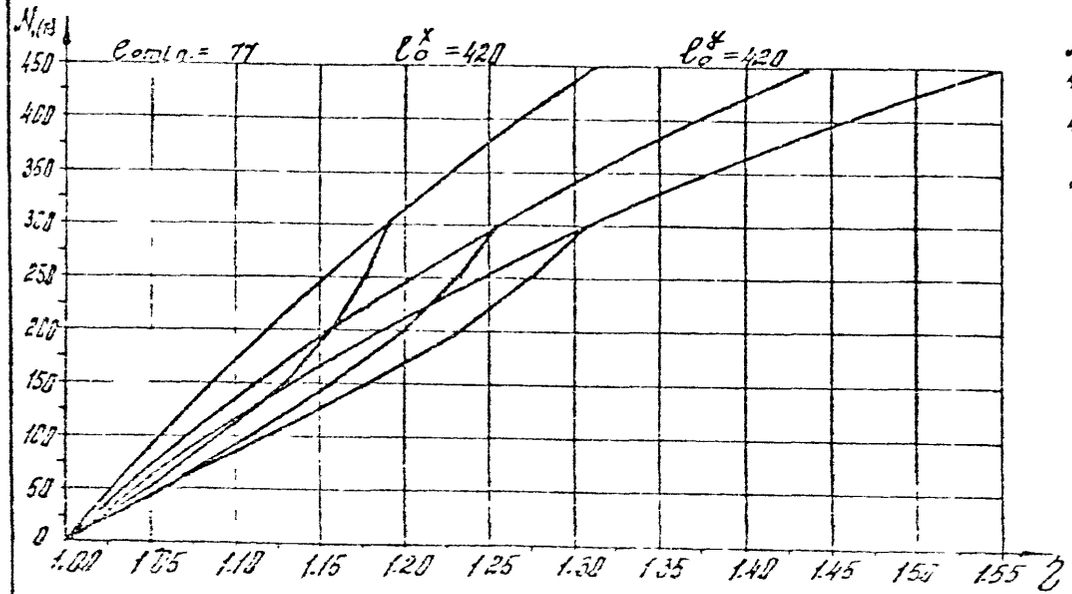


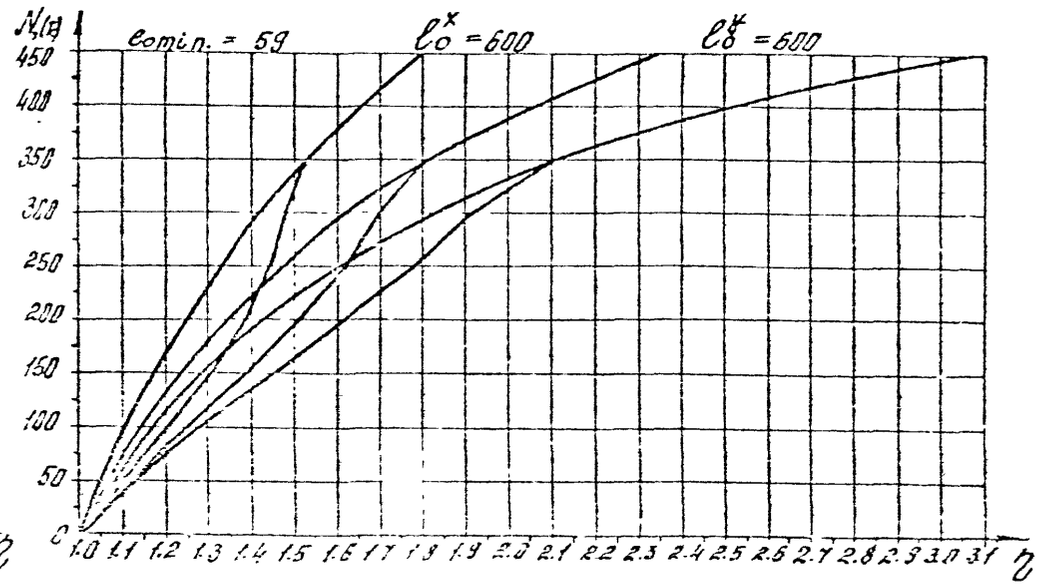
Класс бетона В40 (R_B = 231 кгс/см² при учете γ_{B2} = 0,9)

Вх. 32829 л. 69





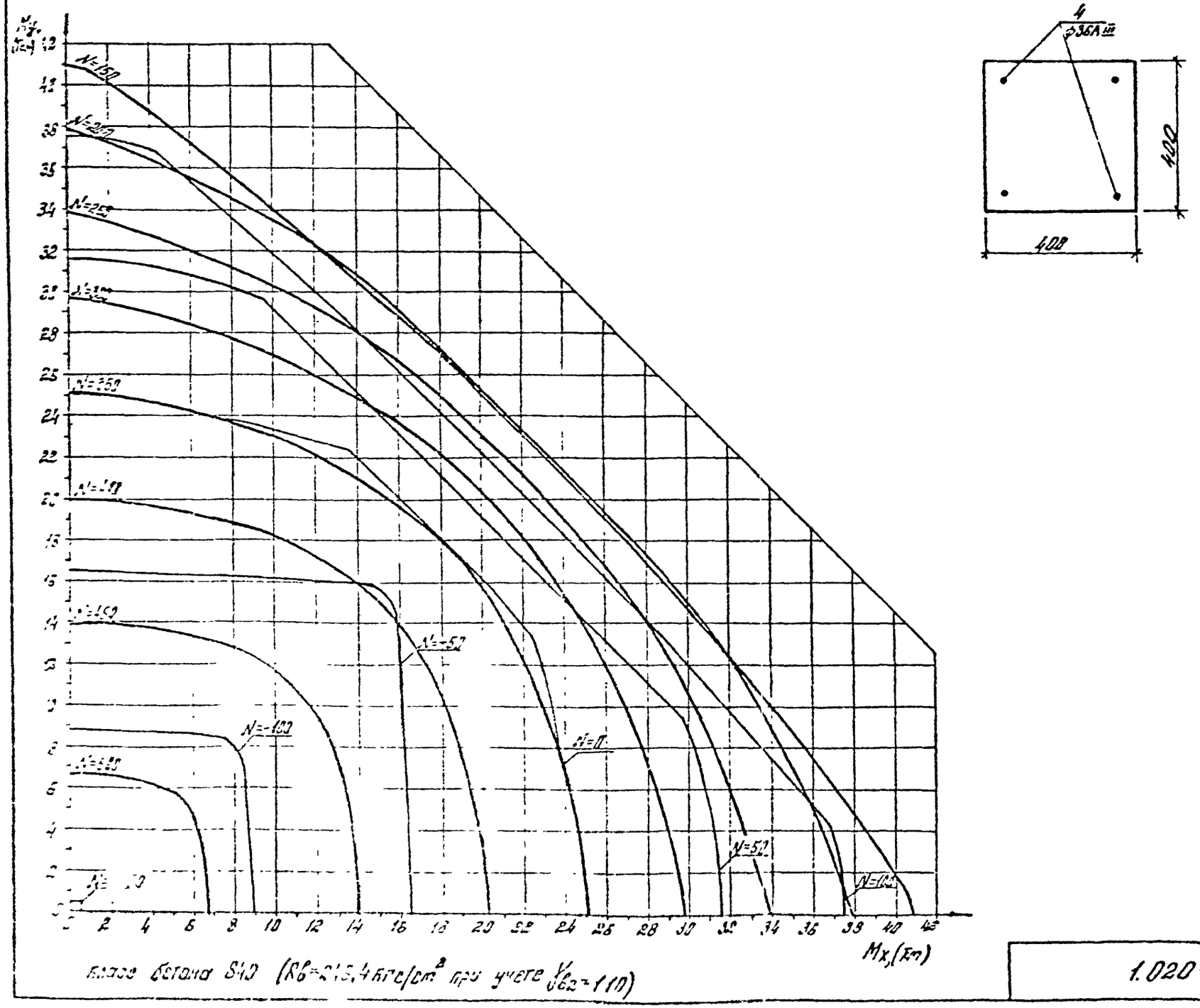




Вх. 32829 л. 70

1.020-1/87 0-6 - 3 ПЗ

64

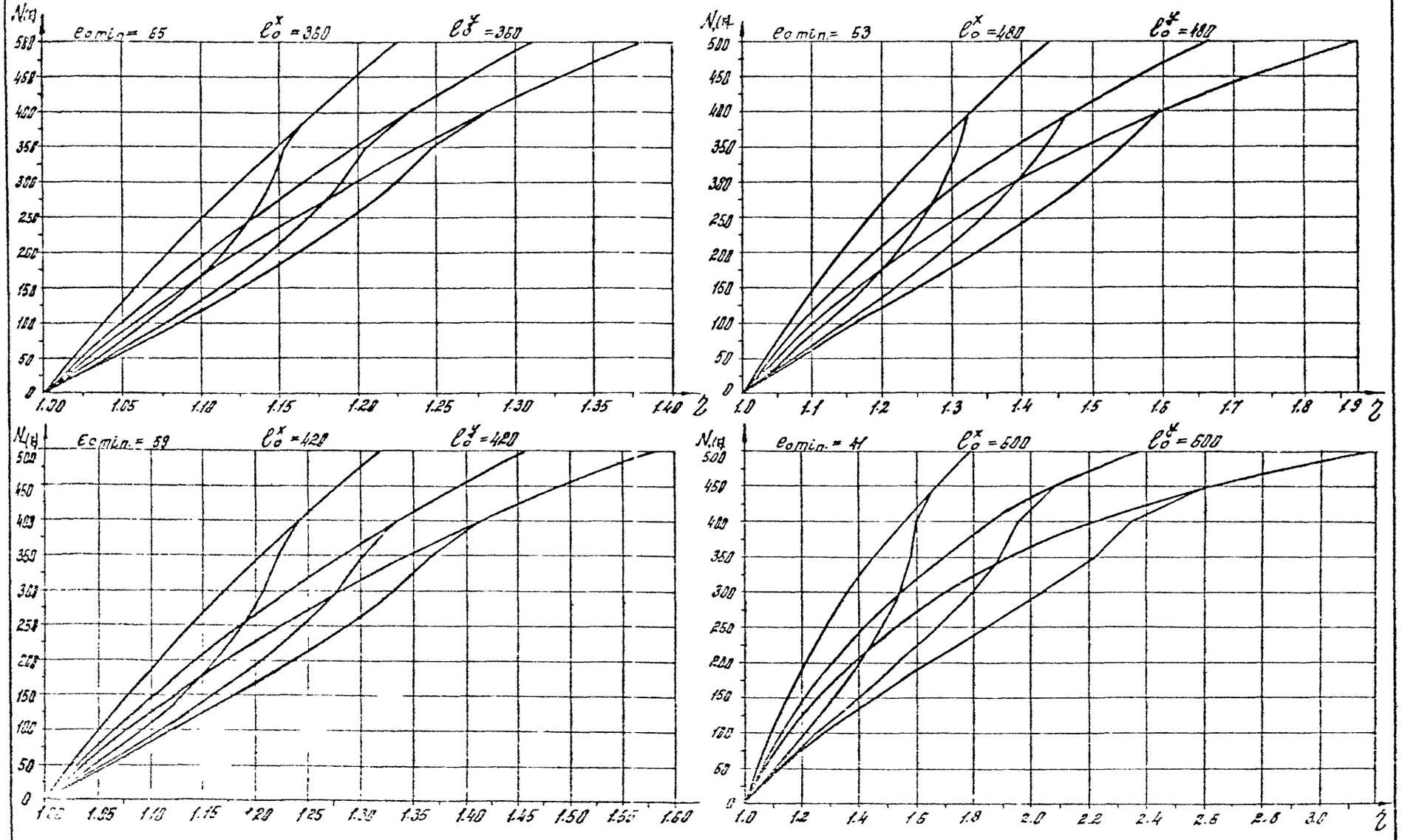


Класс бетона В40 ($R_б$=215,4 кгс/см² при учете $\gamma_{б2}$=1,1)

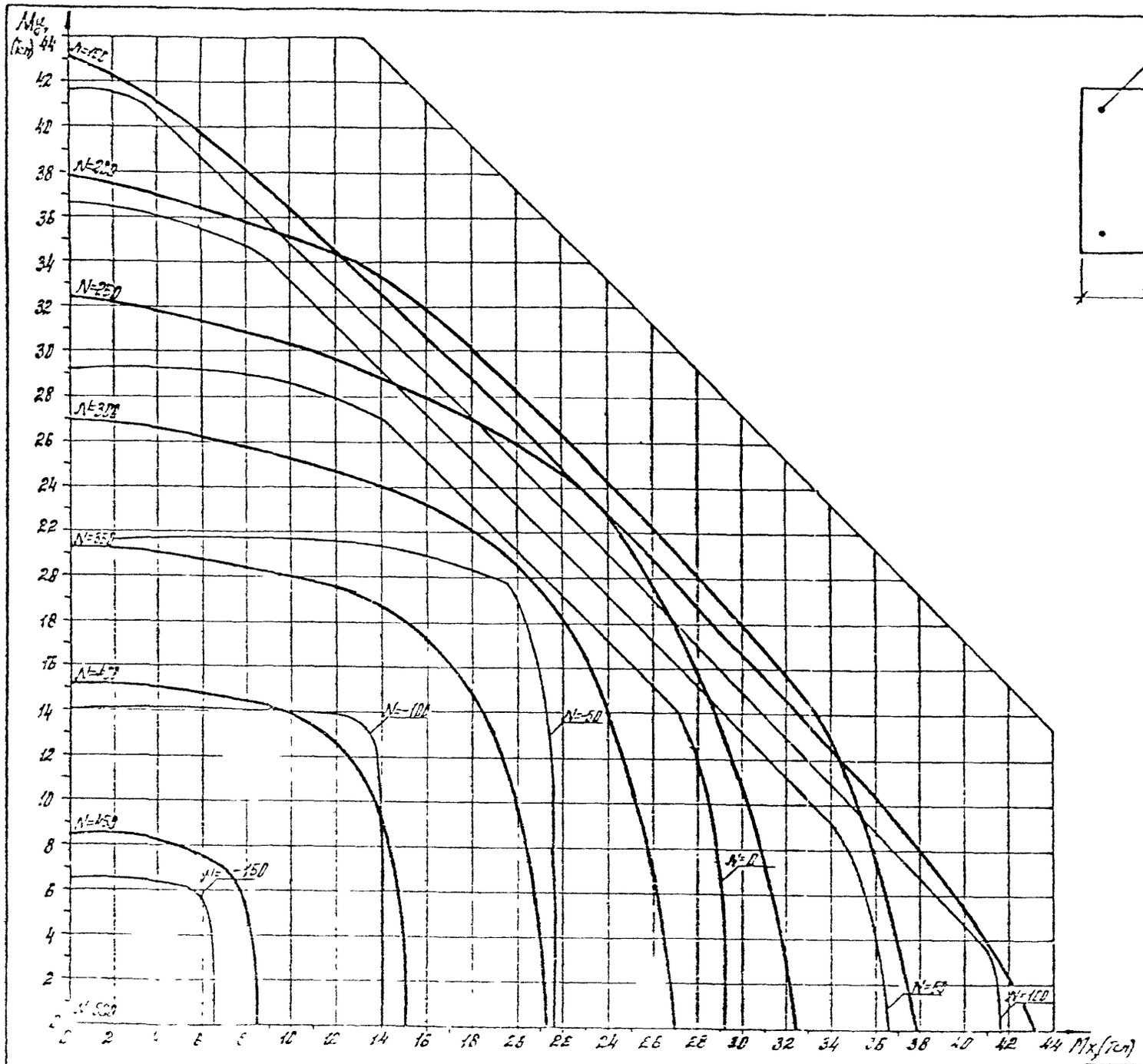
Вх. 32829 л. 71

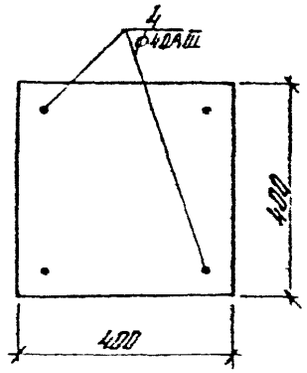
1.020-1/87. 0-6- ЗП3

Лист 65


N(т)
e₀min = 65
e₀ˣ = 350
e₀ʸ = 350
η
e₀min = 53
e₀ˣ = 480
e₀ʸ = 480
e₀min = 59
e₀ˣ = 420
e₀ʸ = 420
e₀min = 41
e₀ˣ = 600
e₀ʸ = 600

Вх. 32829 л. 72



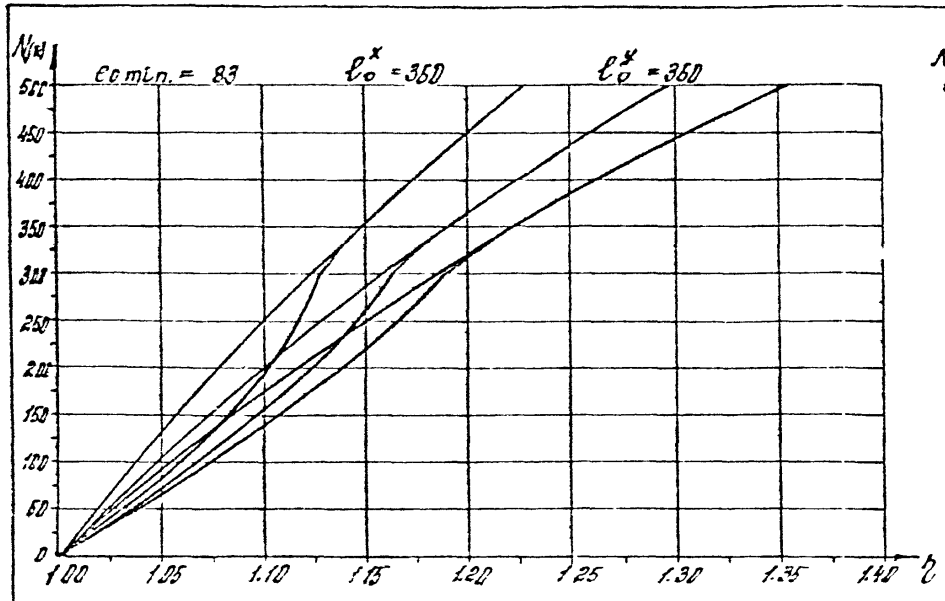


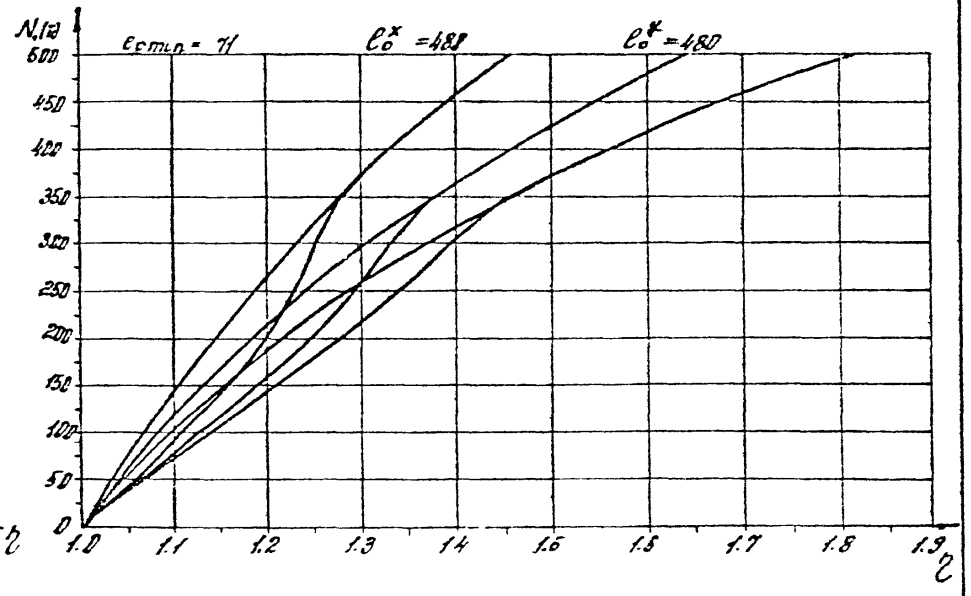
(Rб=[illegible] тс/см² при учете γ_{b2} = 0,9)

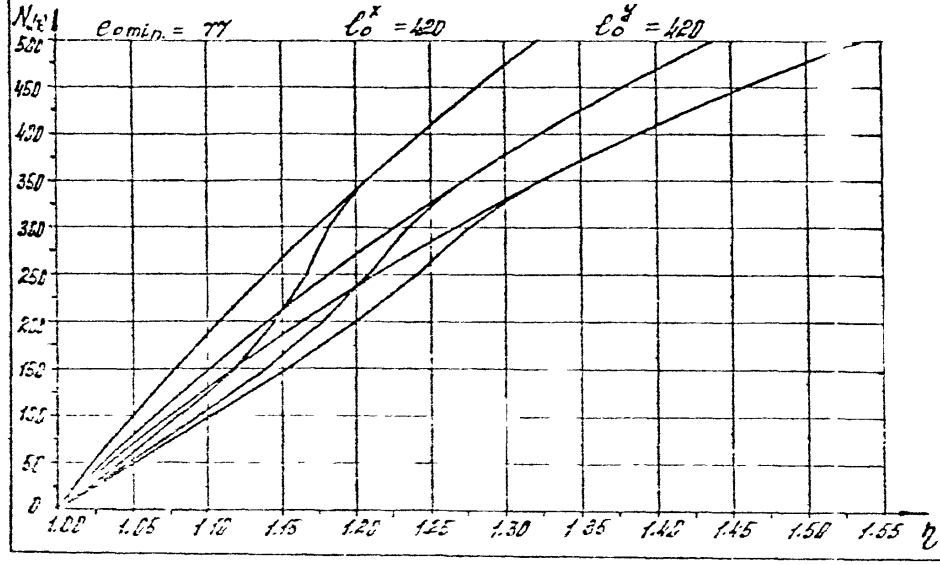
Вх. 32829 л. 73

1.020-1/87. 0-6- ЗПЗ

Лист 67



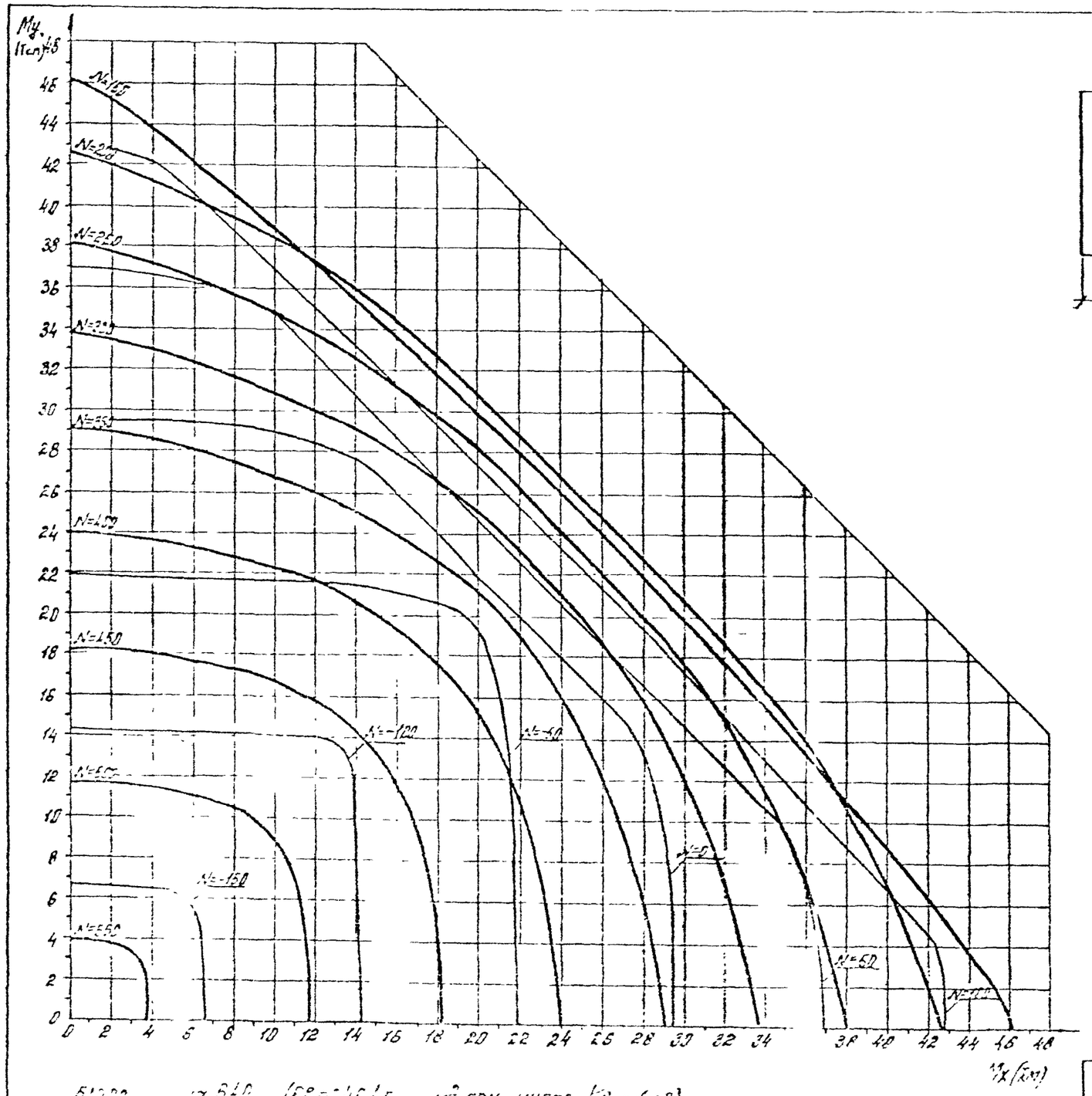


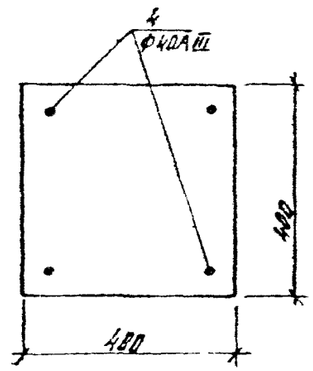


Вх. 32829 л. 74

1.020-1/87.0-6 — 3 ПЗ

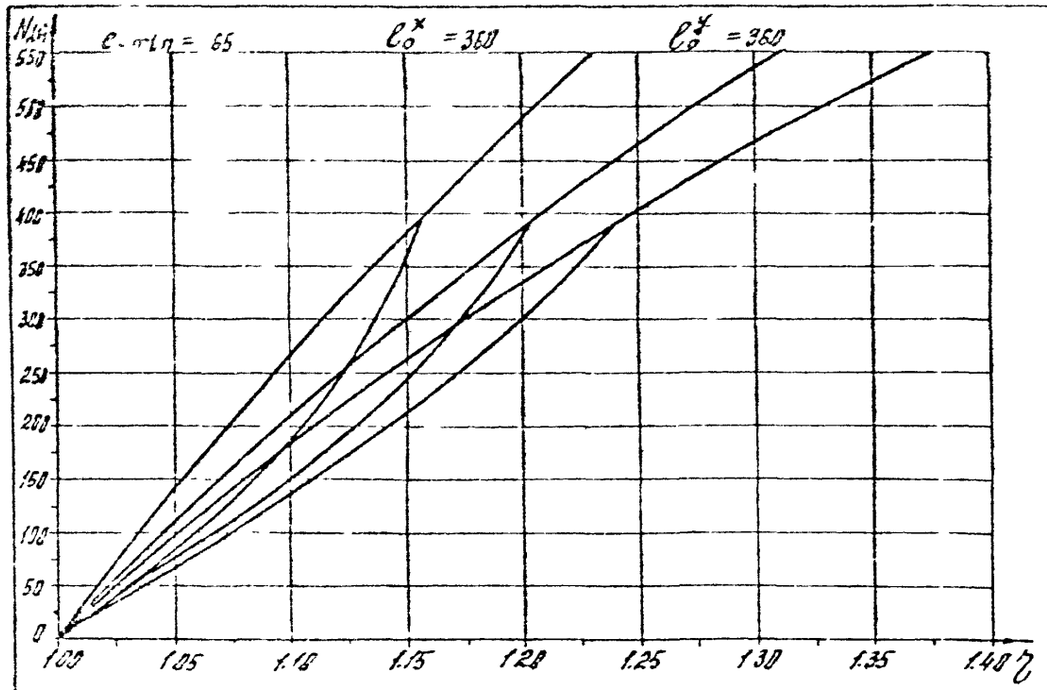
Лист 68

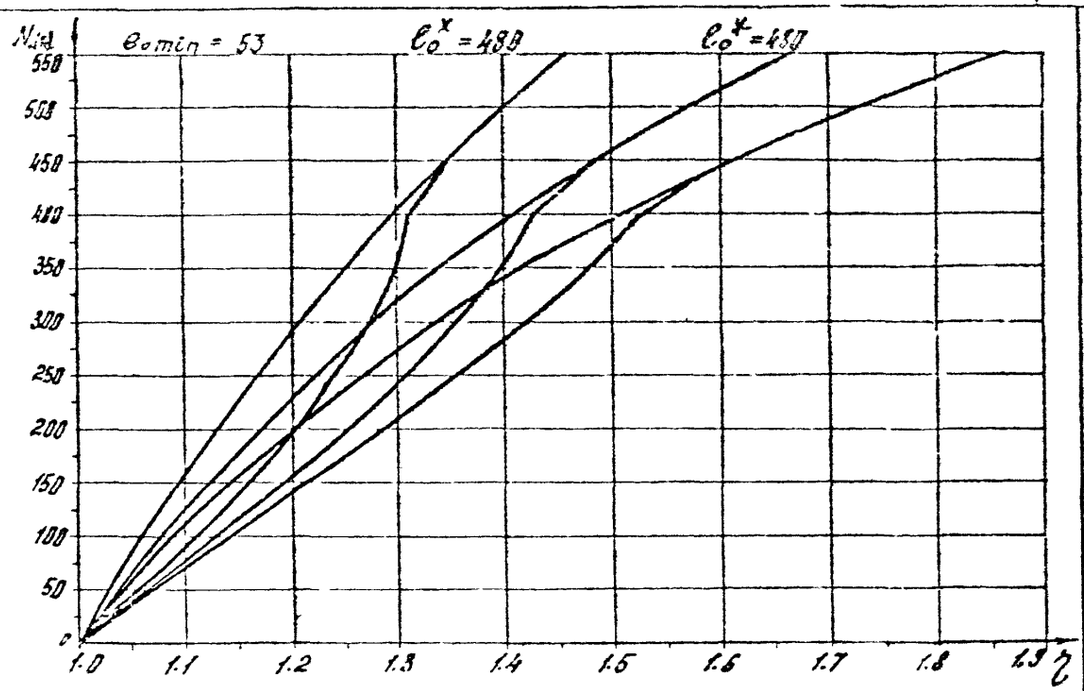


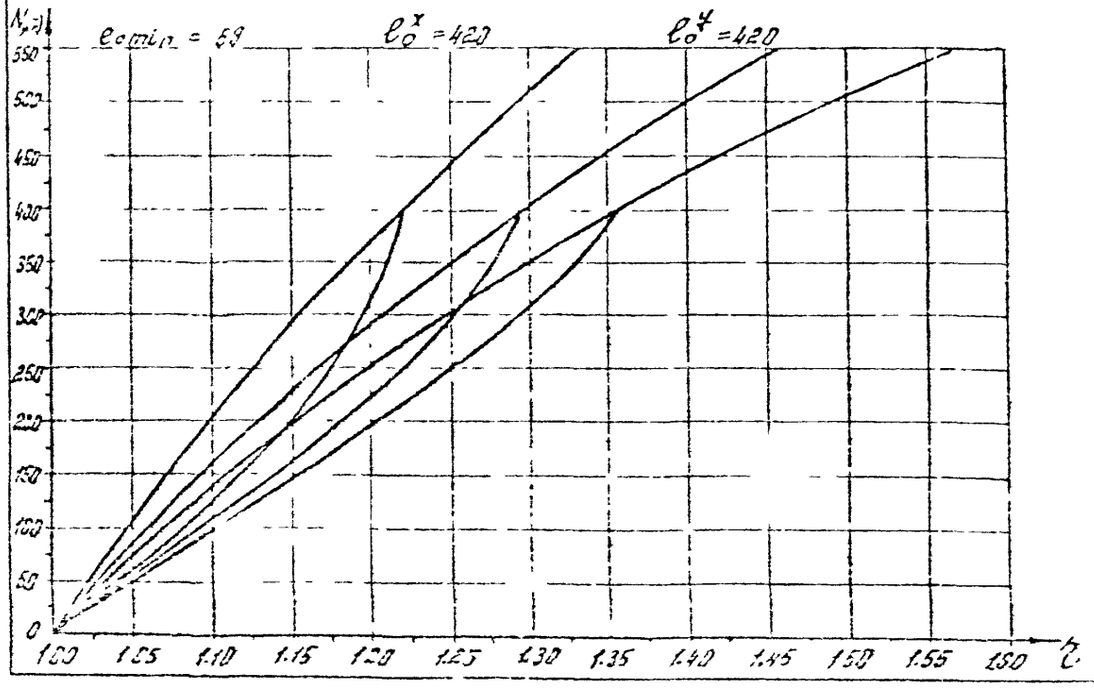


Бетон [illegible] В40 (R_B=[illegible] м² при учете γ_{B2}=1.10)

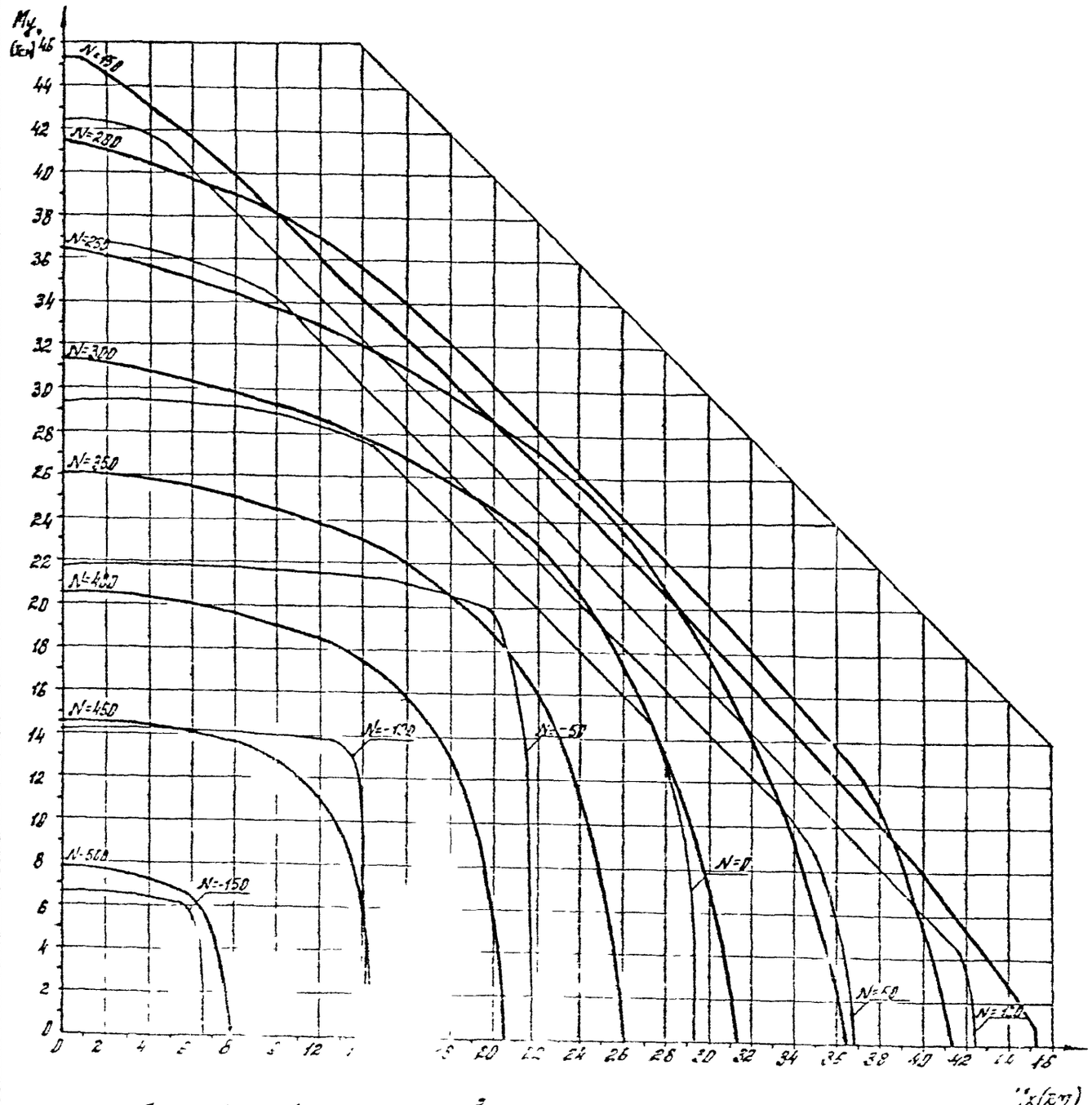
1.020.-1/87.0-6- 3 ПЗ

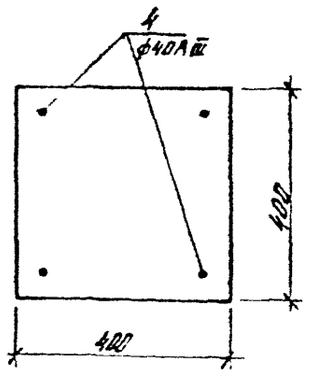

N,кН
e₀min = 65
e₀ˣ = 360
e₀ʸ = 360
550
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
η


N,кН
e₀min = 53
e₀ˣ = 488
e₀ʸ = 430
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

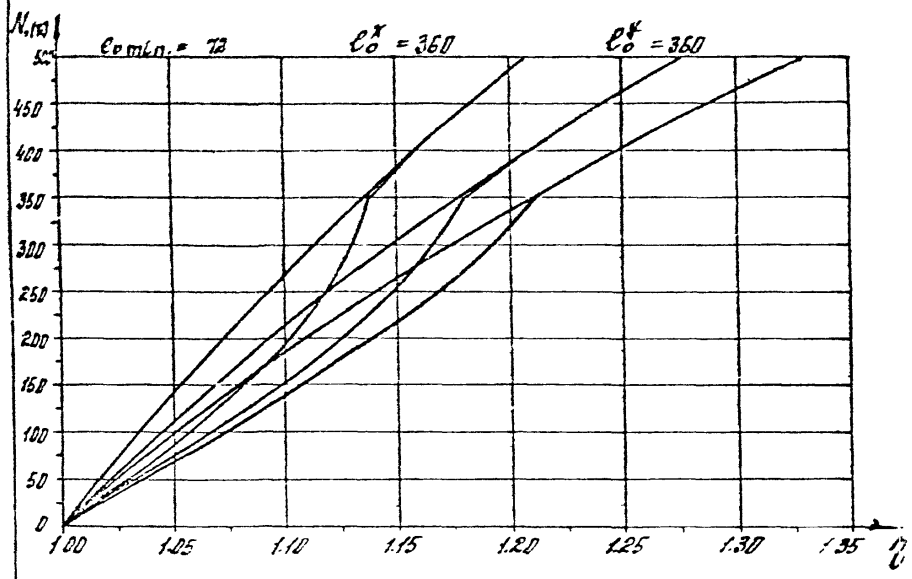

N,кН
e₀min = 59
e₀ˣ = 420
e₀ʸ = 420
550
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
1.45
1.50
1.55
1.60
η

Вх. 32829 л. 76

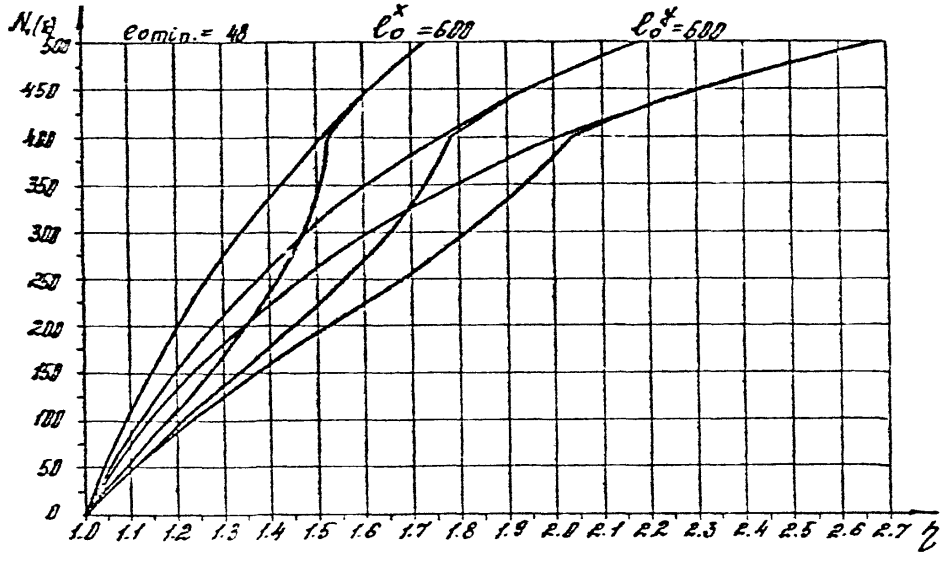

My, (тс·м)
N=150
N=200
N=250
N=300
N=350
N=400
N=450
N=500
N=-150
N=-100
N=-50
N=0
N=50
N=100
Nx(тс)


4
ϕ40AIII
400
400

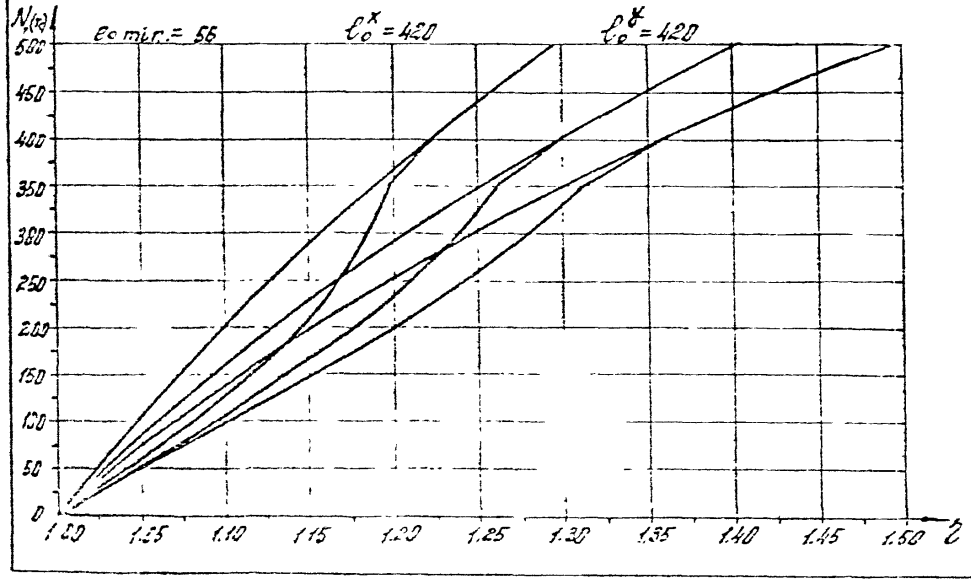
Вх. 32829 л. 77



$N_1(\tau)$
$e_{o\,min.} = 72$
$\ell_o^x = 360$
$\ell_o^y = 360$
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
η

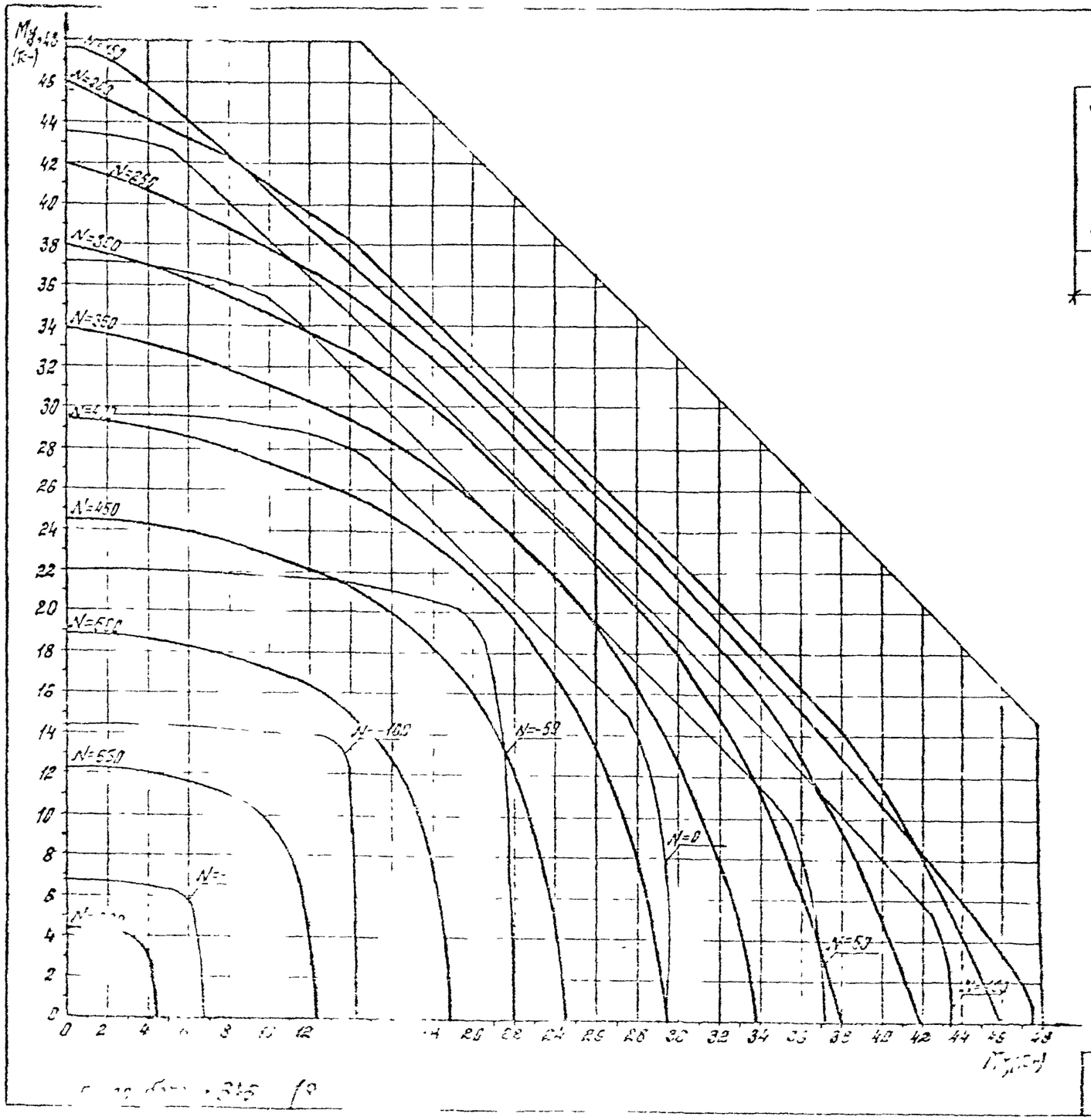


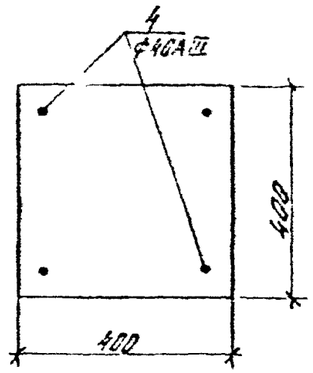
$N_1(\tau)$
$e_{o\,min.} = 48$
$\ell_o^x = 600$
$\ell_o^y = 600$
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
2.0
2.1
2.2
2.3
2.4
2.5
2.6
2.7
η



$N_1(\tau)$
$e_{o\,min.} = 56$
$\ell_o^x = 420$
$\ell_o^y = 420$
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
η

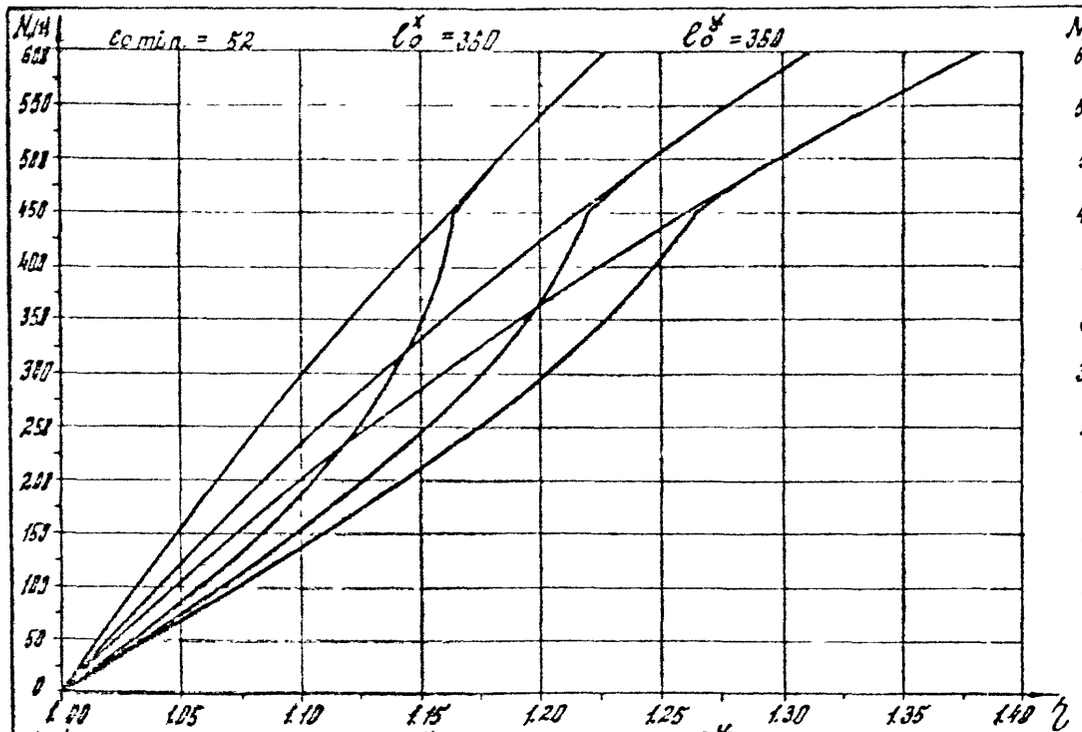
Вх. 32829 л. 78

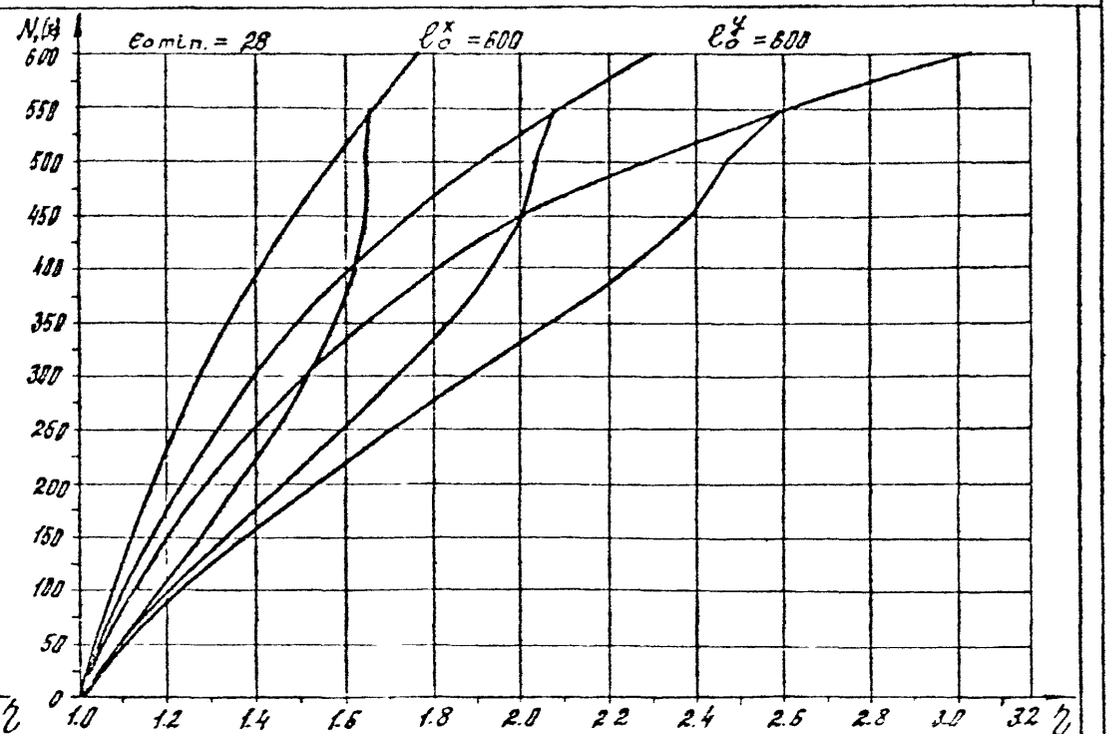


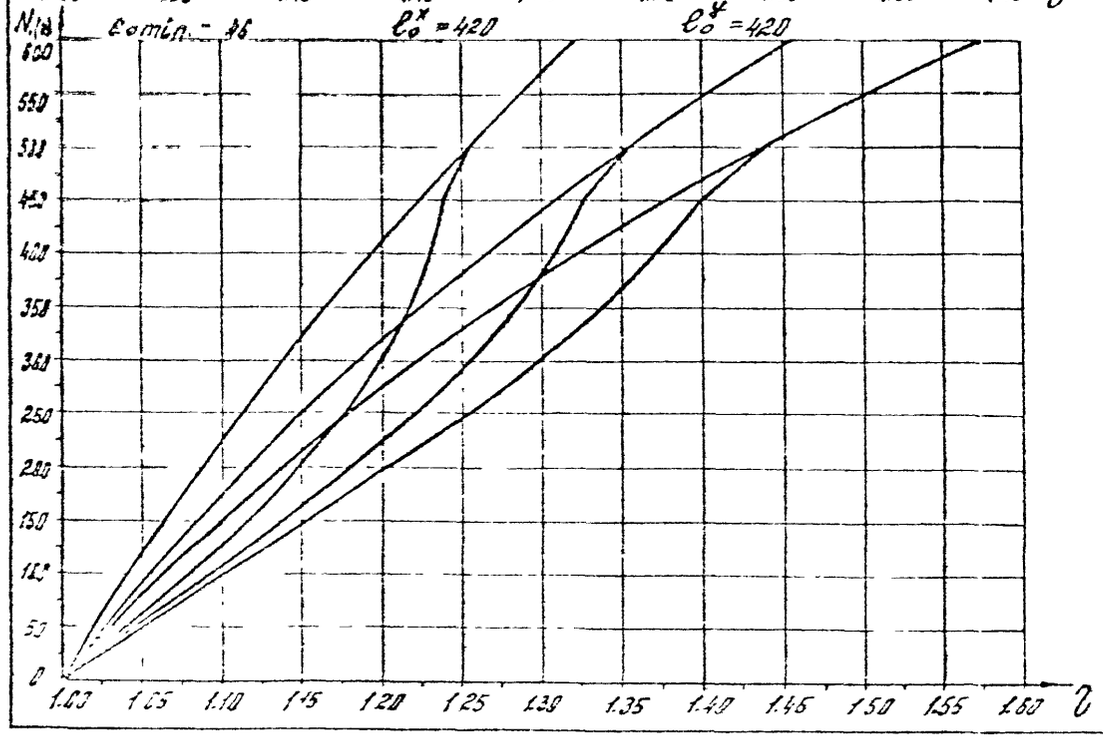


Вх. 32829 л.79

1.020-1/87. 9 6- 3 ПЗ



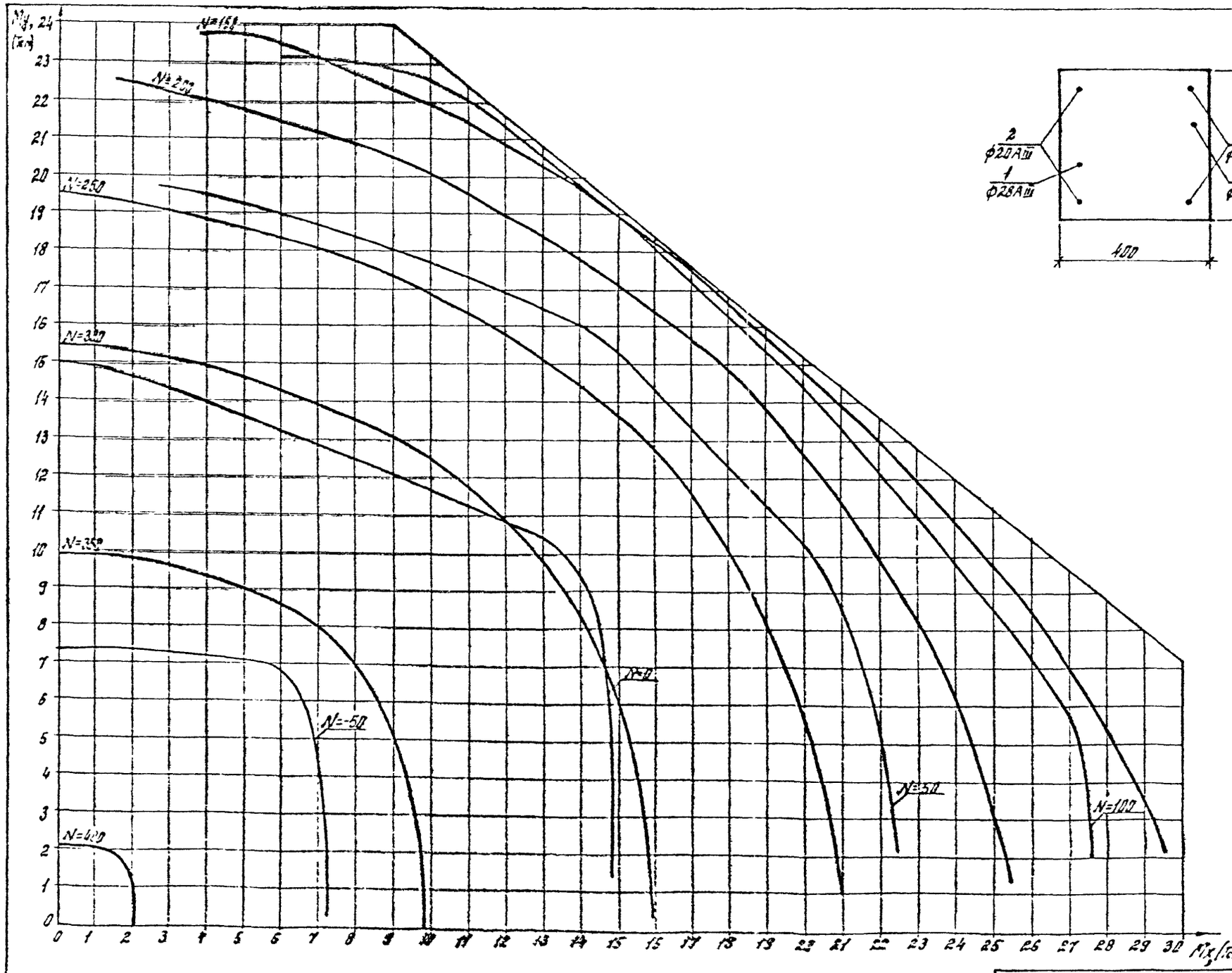




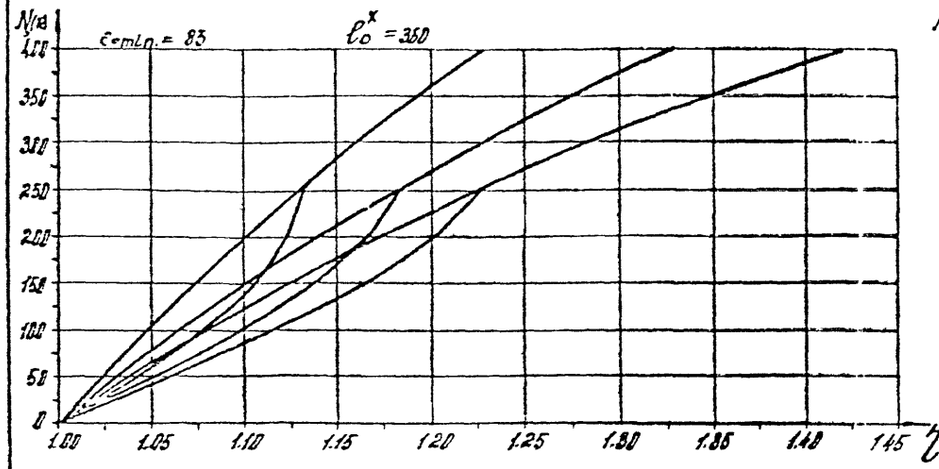
Вх. 32829 л. 80

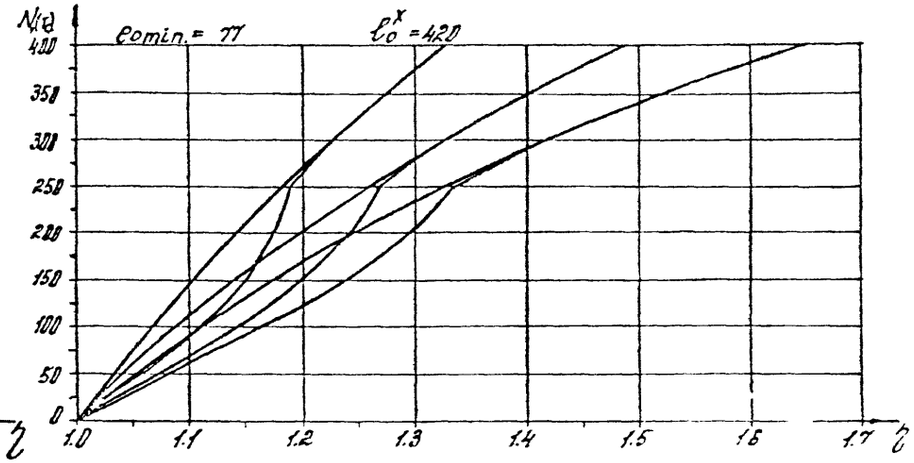
1.020 – 1/87. 0 – 6 – 3 ПЗ

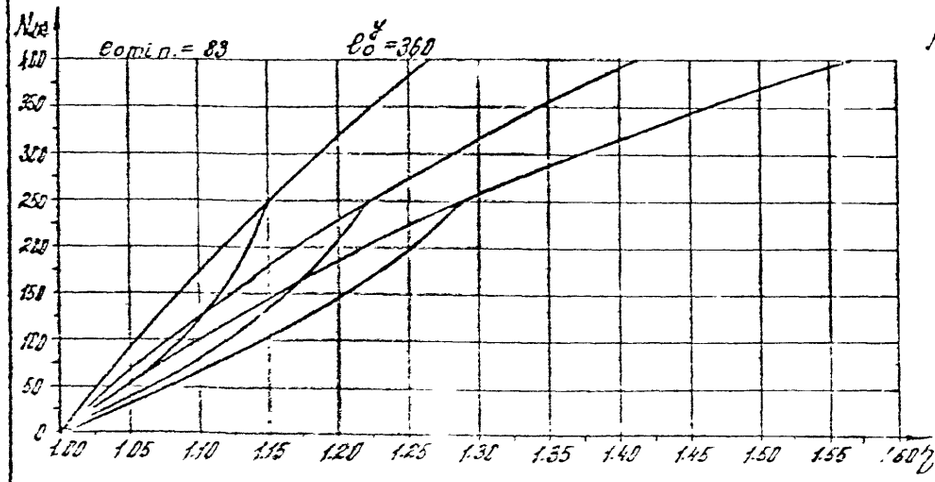
Лист 74

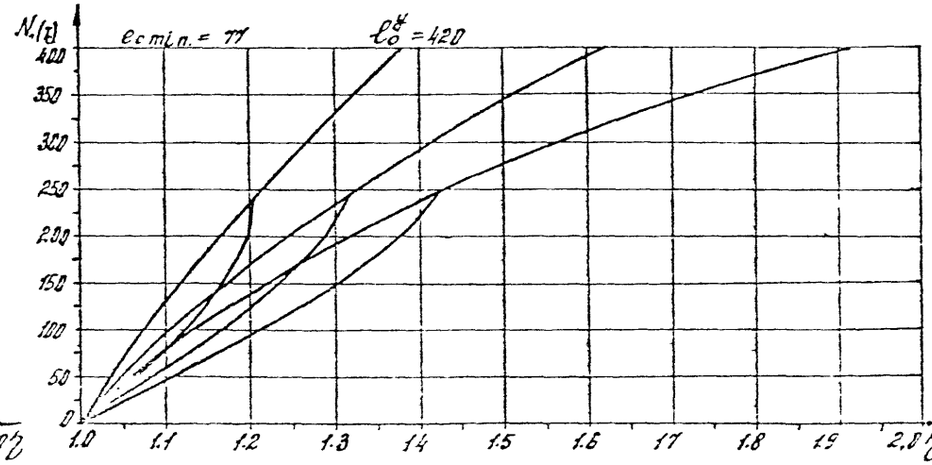


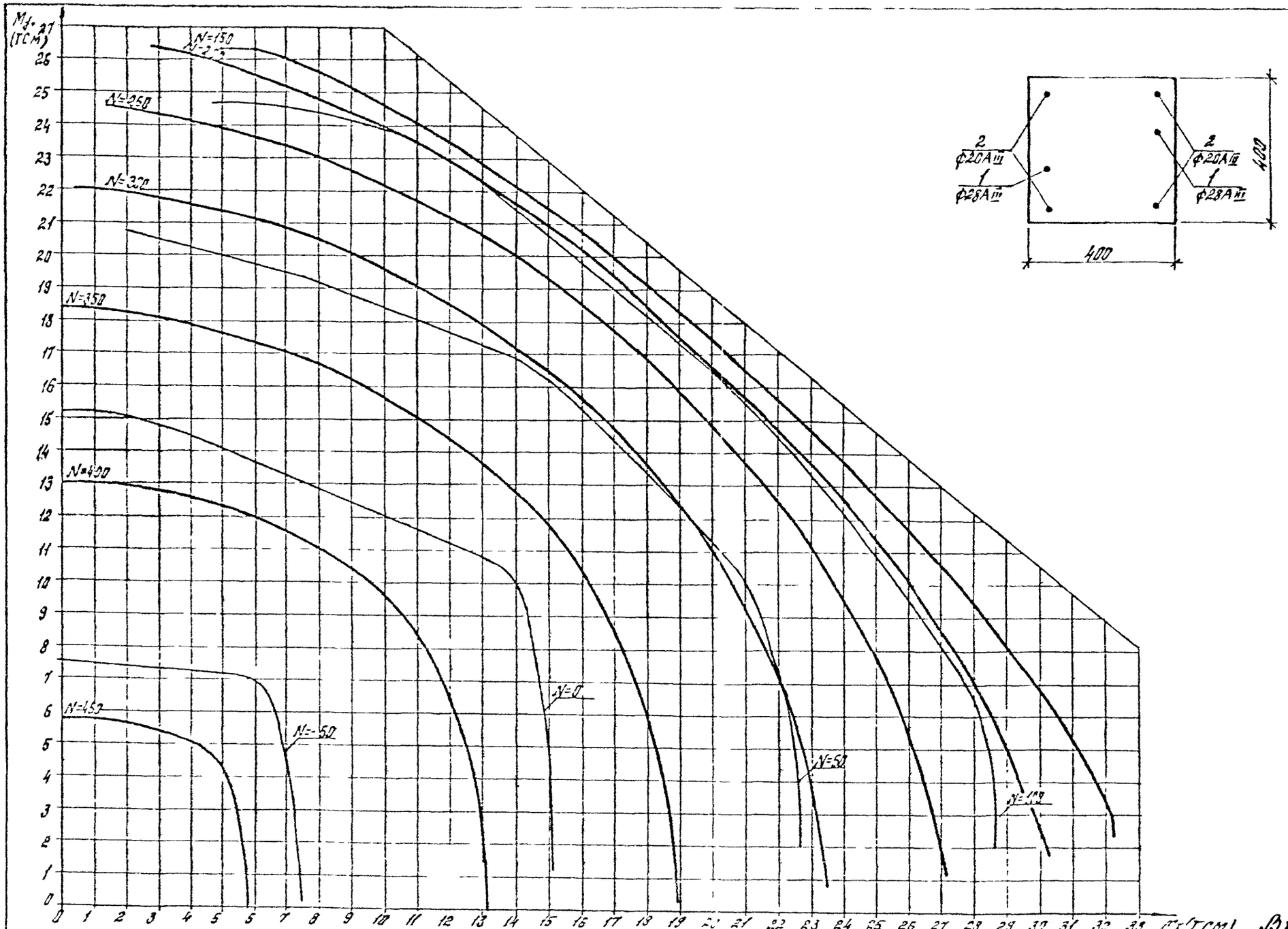
Класс бетона В40 (Rв=20,6 кгс/см² при γв2=0,9)


N(t)
$e_{o\,min.}$ = 83
ℓ_o^x = 360
0
50
100
150
200
250
300
350
400
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
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
η

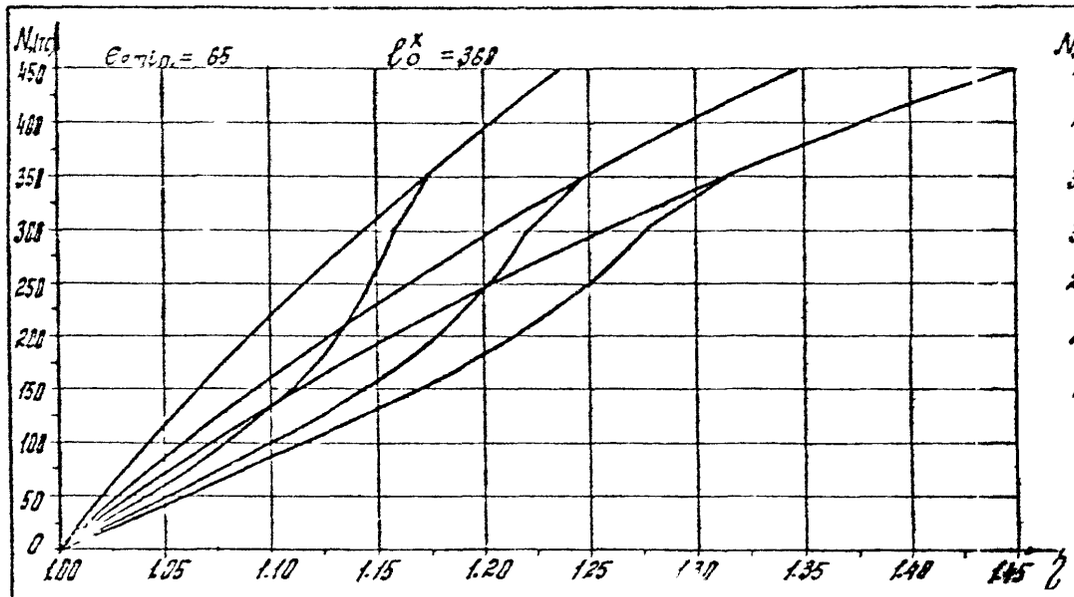

N(t)
$e_{o\,min.}$ = 83
ℓ_o^y = 360
0
50
100
150
200
250
300
350
400
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
1.45
1.50
1.55
1.60
η

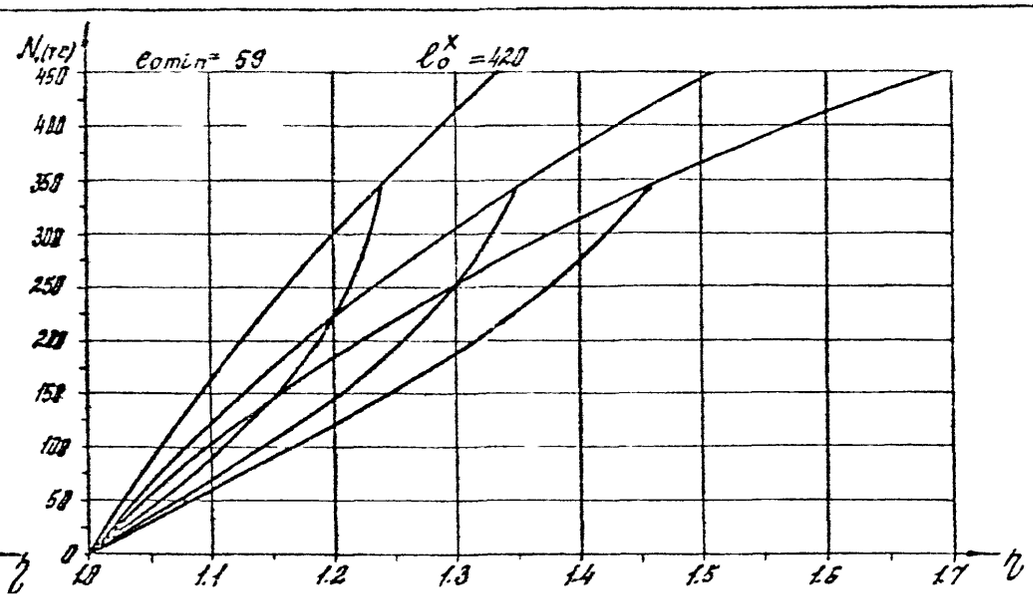

N(t)
$e_{o\,min.}$ = 77
ℓ_o^y = 420
0
50
100
150
200
250
300
350
400
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
2.0
η

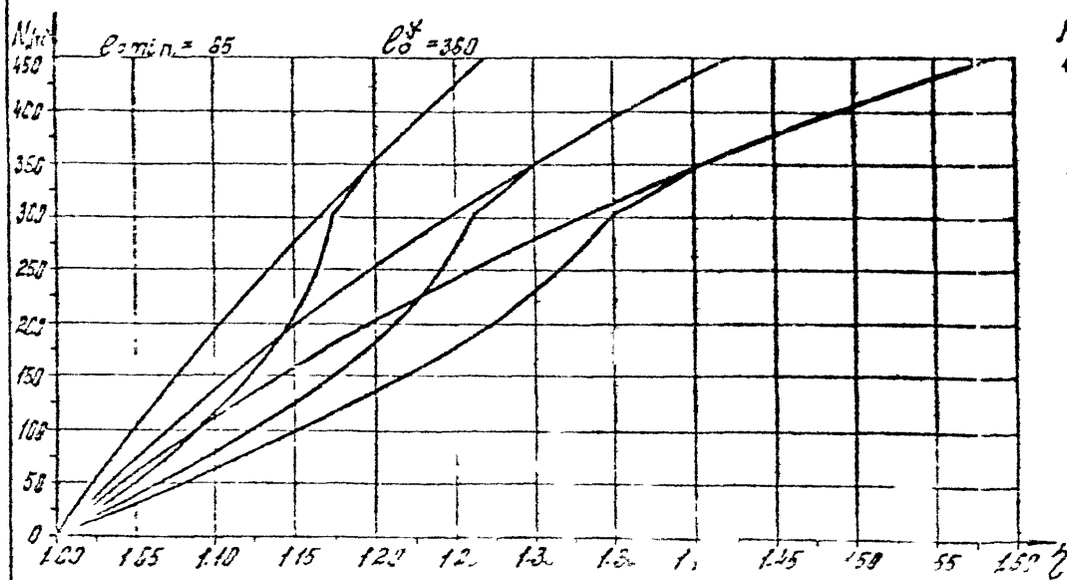


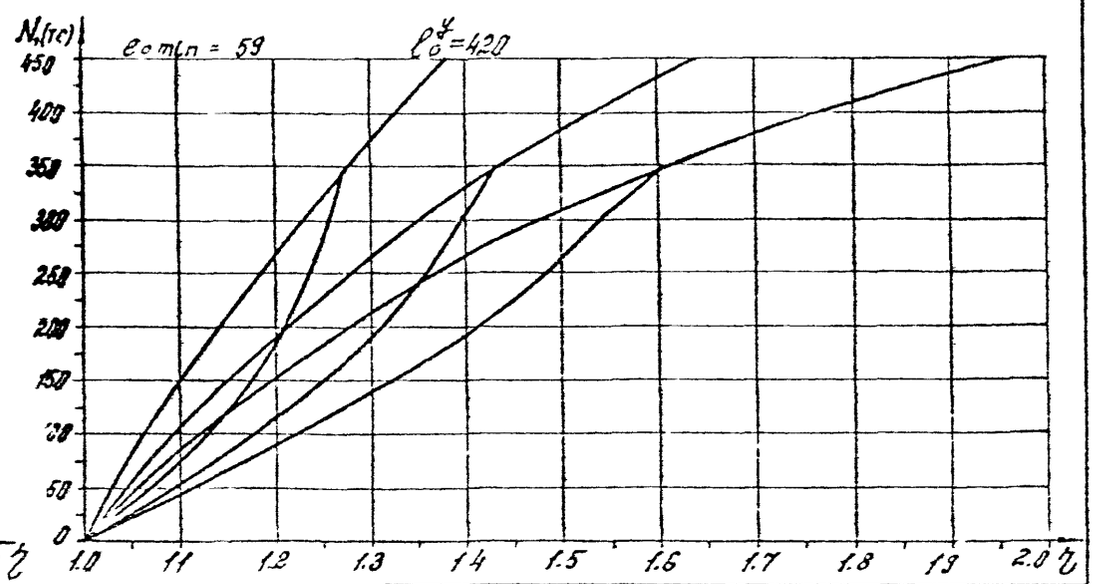
Класс бетона В40 (R_b=246,4 кгс/см² при учете γ_{b2}=1,10)

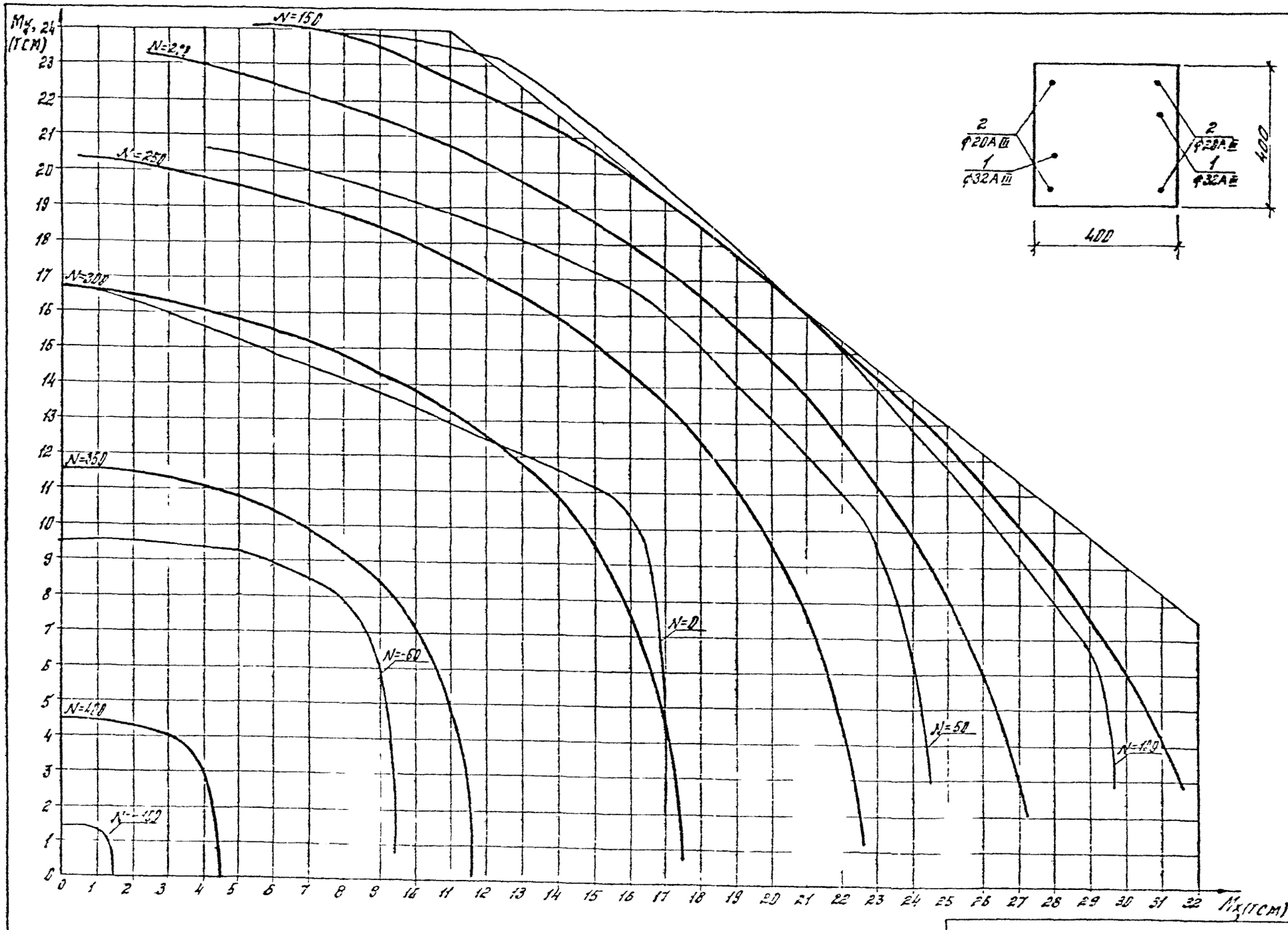
Вх. 32829 1.83


N,(тс)
e₀min = 65
l₀ˣ = 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

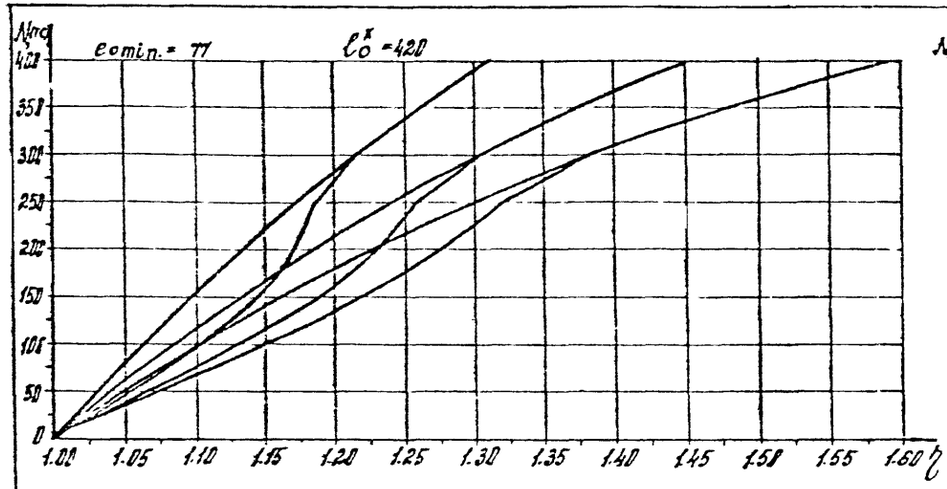

N,(тс)
e₀min = 59
l₀ˣ = 420
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
h

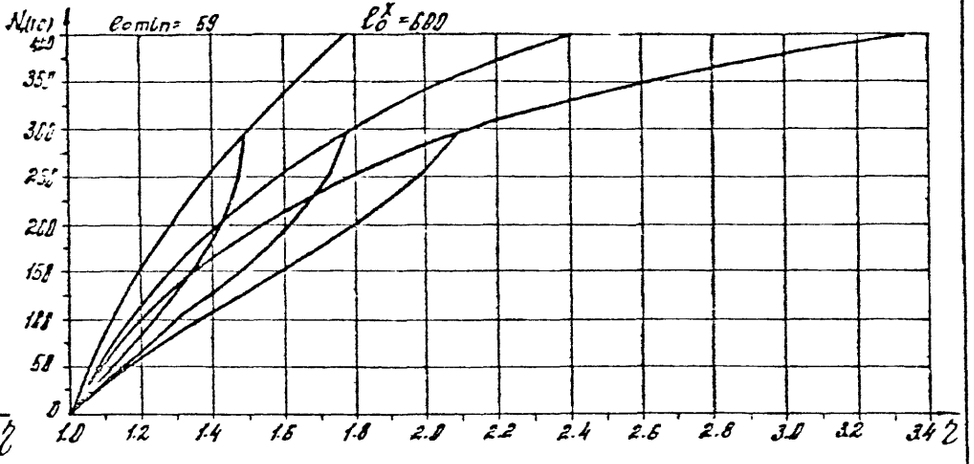

N,(тс)
e₀min = 65
l₀ʸ = 350
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
1.45
1.50
1.55
h

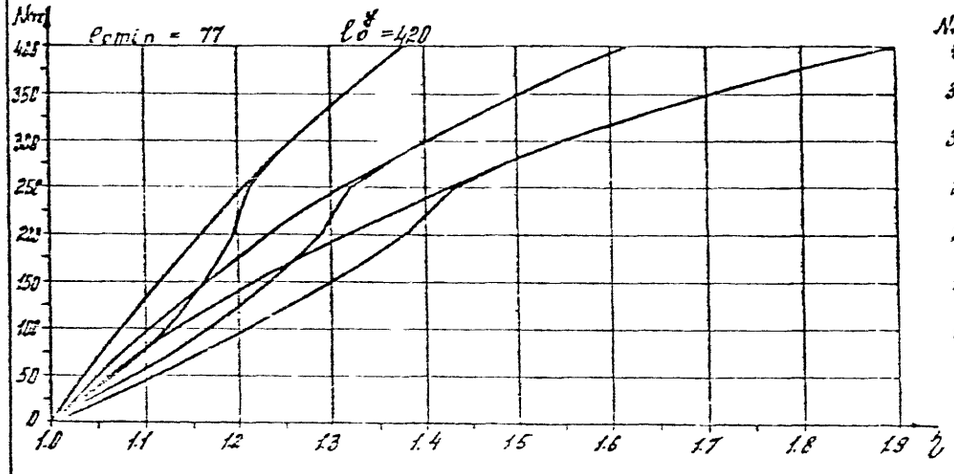

N,(тс)
e₀min = 59
l₀ʸ = 420
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
2.0
h

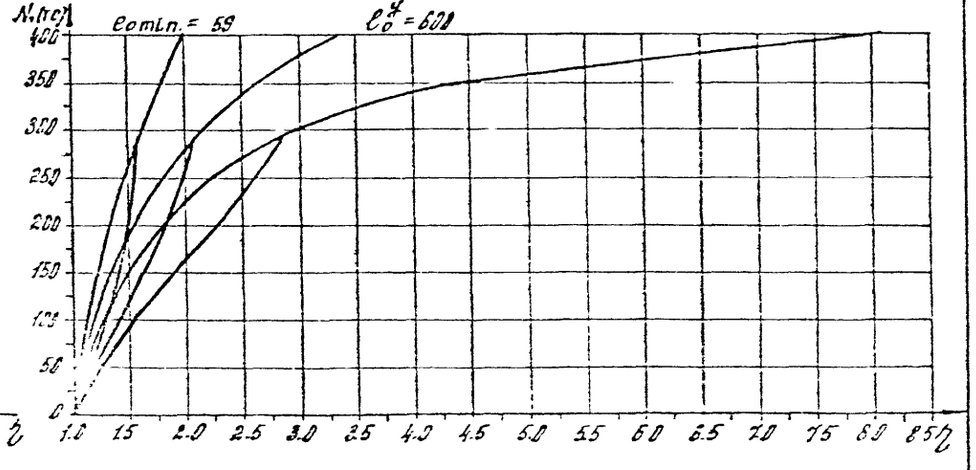


Класс бетона В40 (Rв=22,1 кгс/см² при учете γв2=0,9)

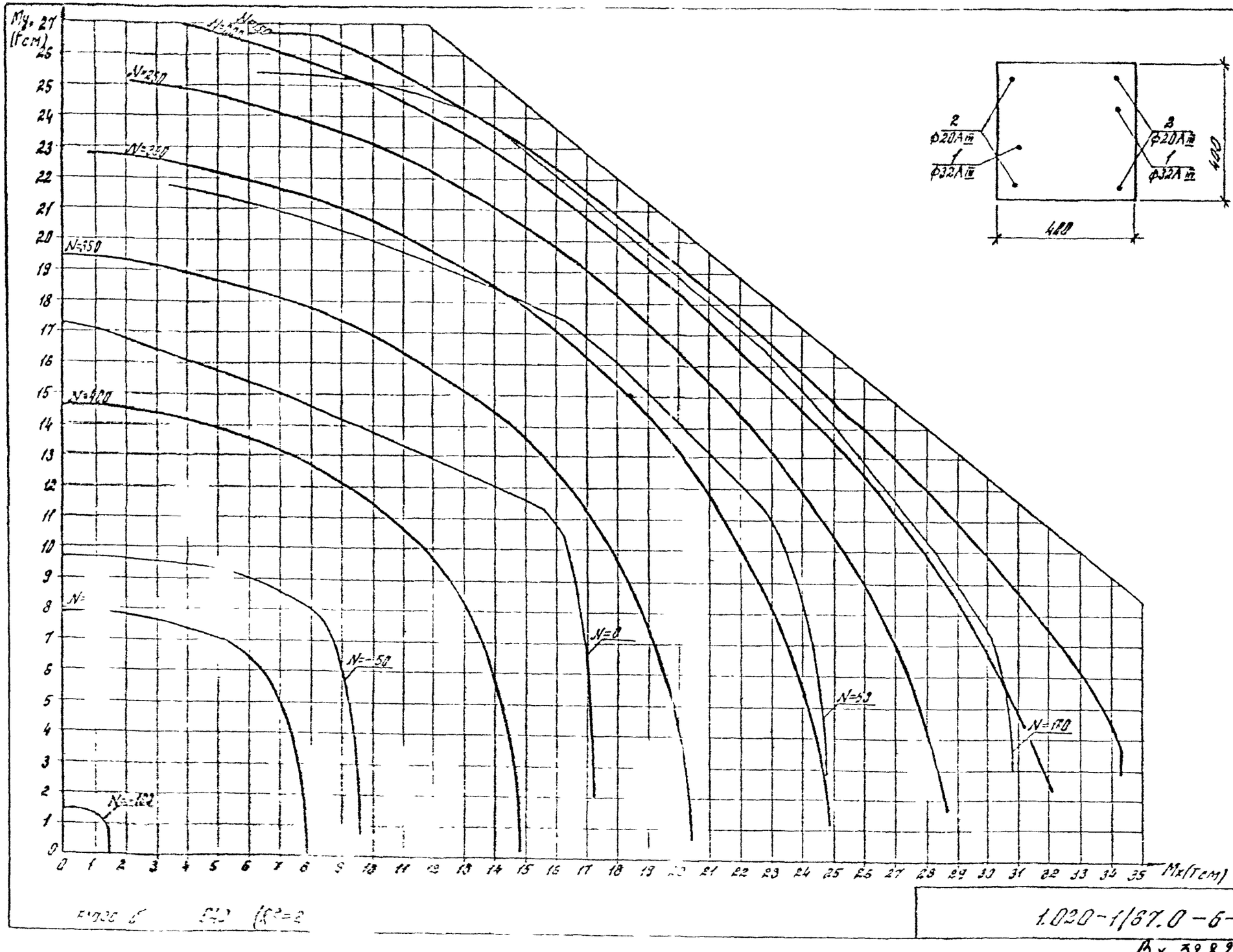

N(тс)
e₀min.= 77
l₀ˣ=420
0
50
100
150
200
250
300
350
400
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
1.45
1.50
1.55
1.60
η


N(тс)
e₀min= 59
l₀ˣ=600
0
50
100
150
200
250
300
350
400
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)
e₀min = 77
l₀ʸ=420
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
η


N(тс)
e₀min.= 59
l₀ʸ=600
0
50
100
150
200
250
300
350
400
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

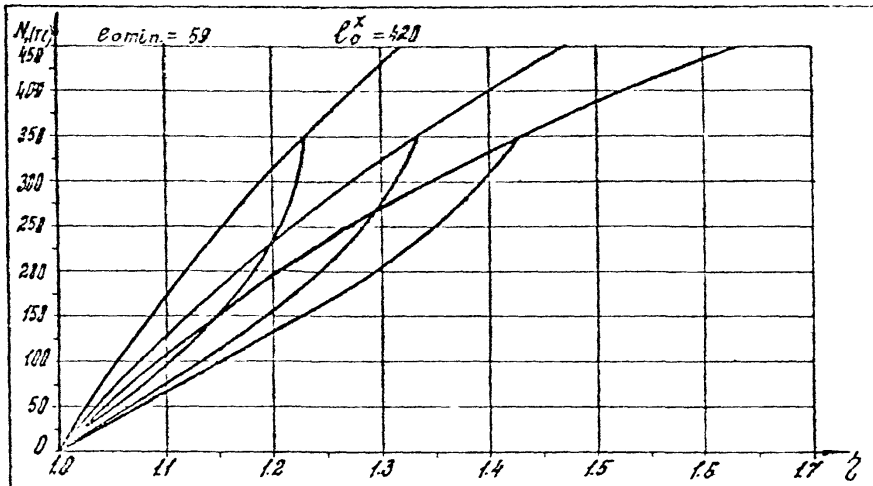
Вх. 32829 л. 86

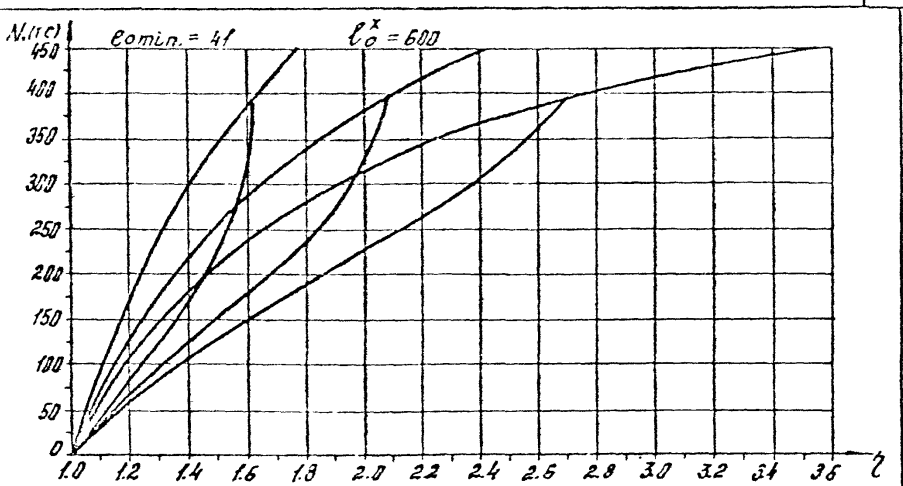


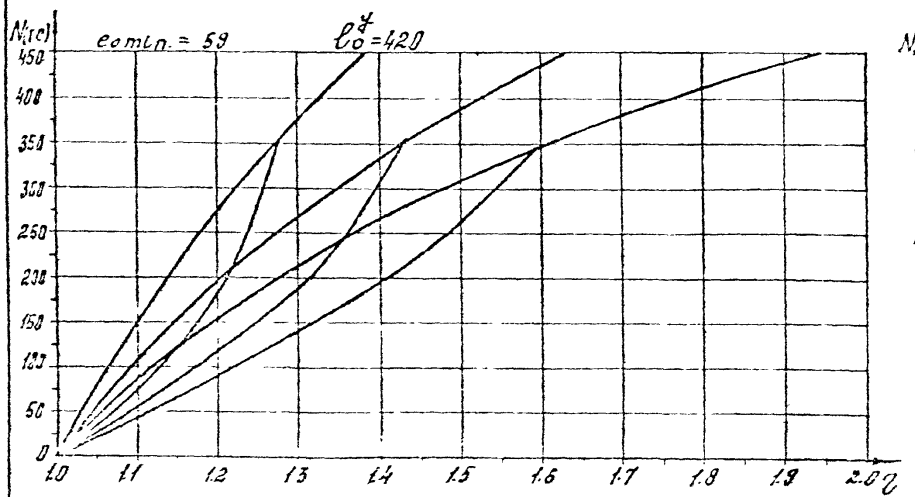
1.020-1/87.0-6-ЗП3

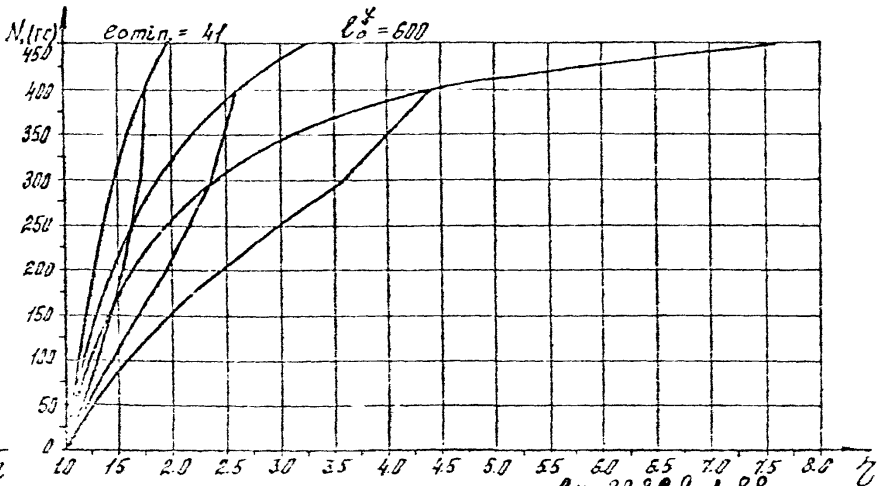
Лист 81

Вх. 32829 1.87





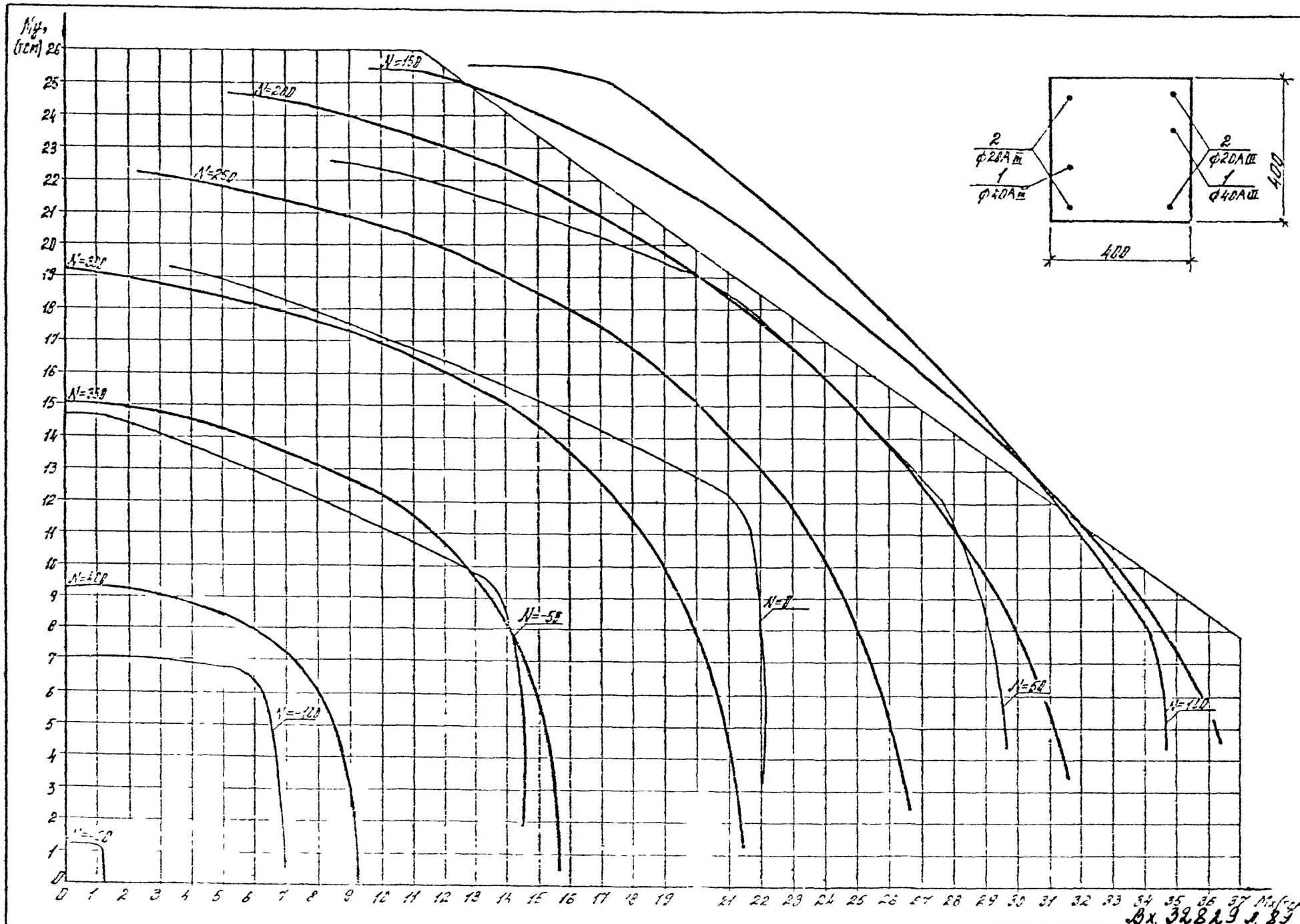




Вх. 32829 1.88

1.020-1/87.0-6-ЗП3

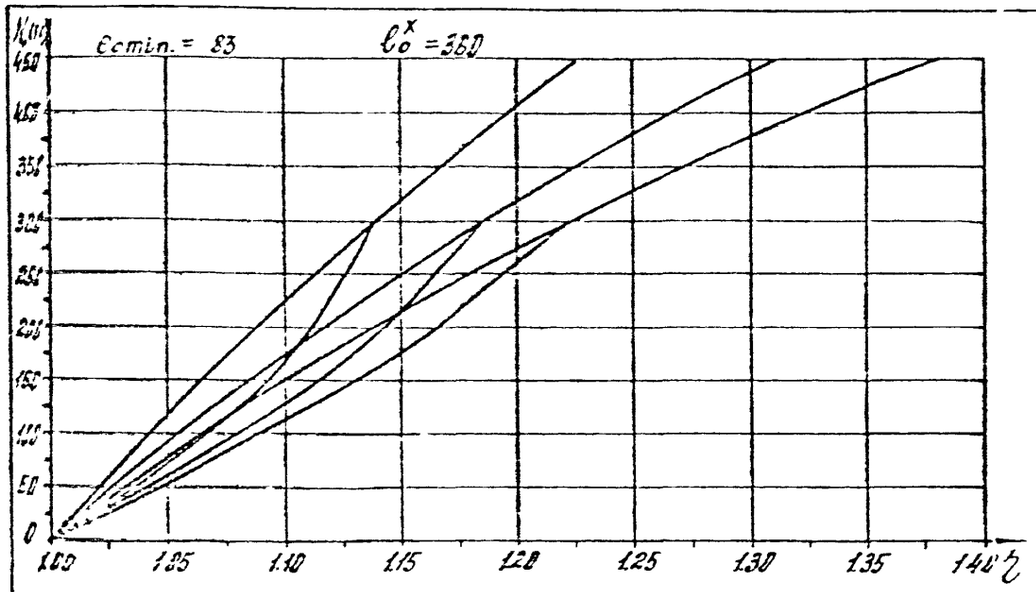
Альб. 82

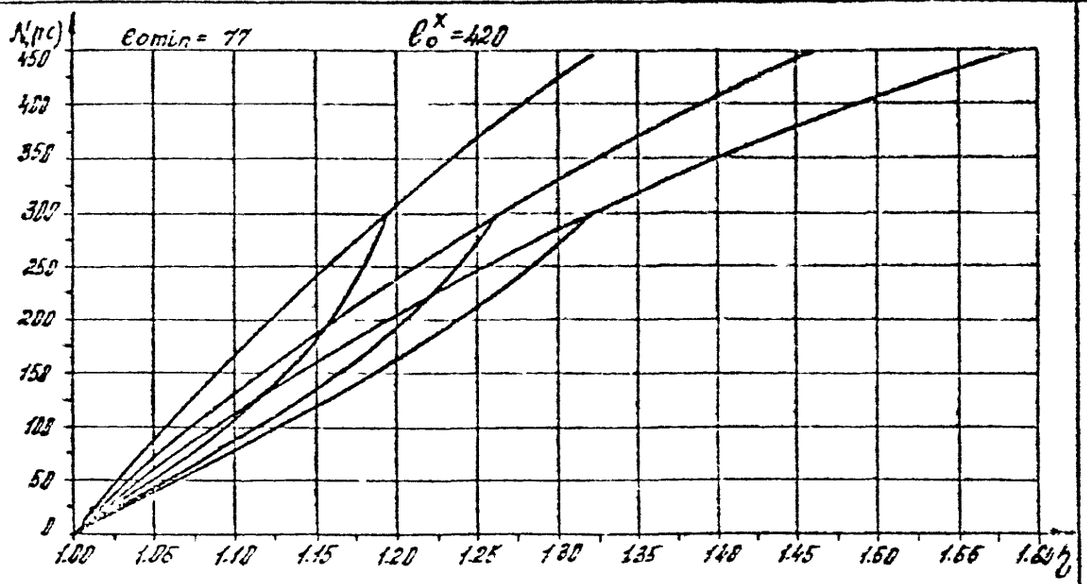


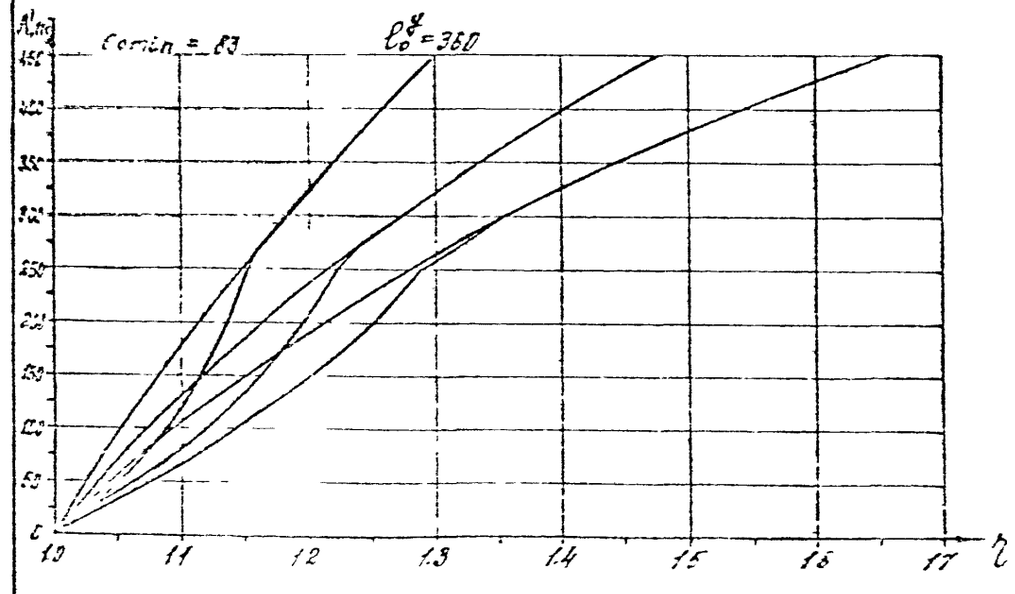
Вх. 32829 л. 89

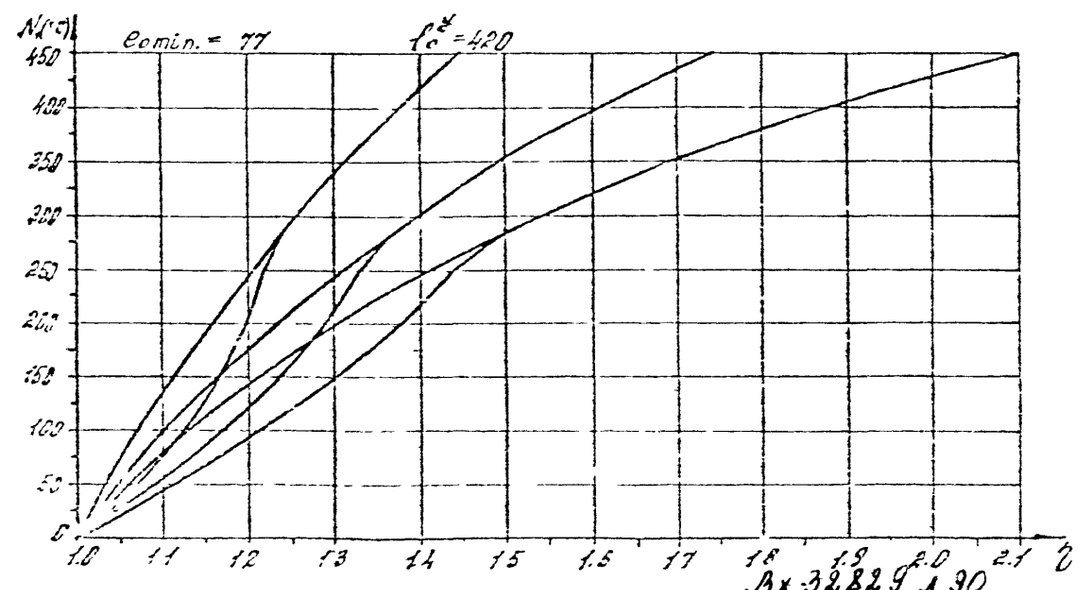
Класс бетона В10 ($R_в$ = 31,6 кгс/см² при у.сте $\gamma_{в2}$ = 0,9)

1.020 – 1/87 0-6- 3 ПЗ

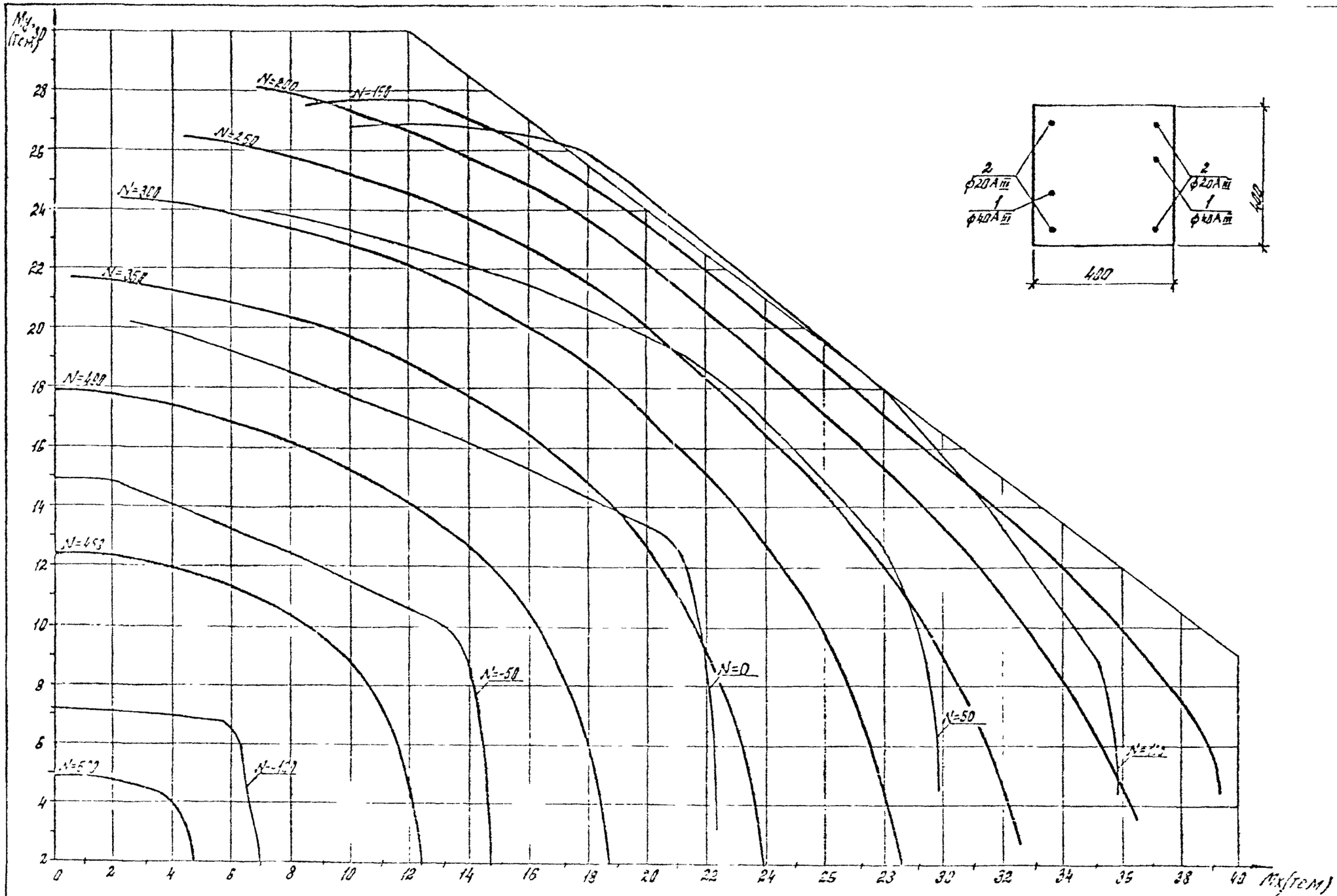

N,(тс)
eomin.= 83
e_o^x=360
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
1.25
1.30
1.35
1.40
η


N,(тс)
eomin.= 77
e_o^x=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
1.60
η


N,(тс)
eomin.= 83
e_o^y=360
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


N,(тс)
eomin.= 77
e_o^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
2.1
η

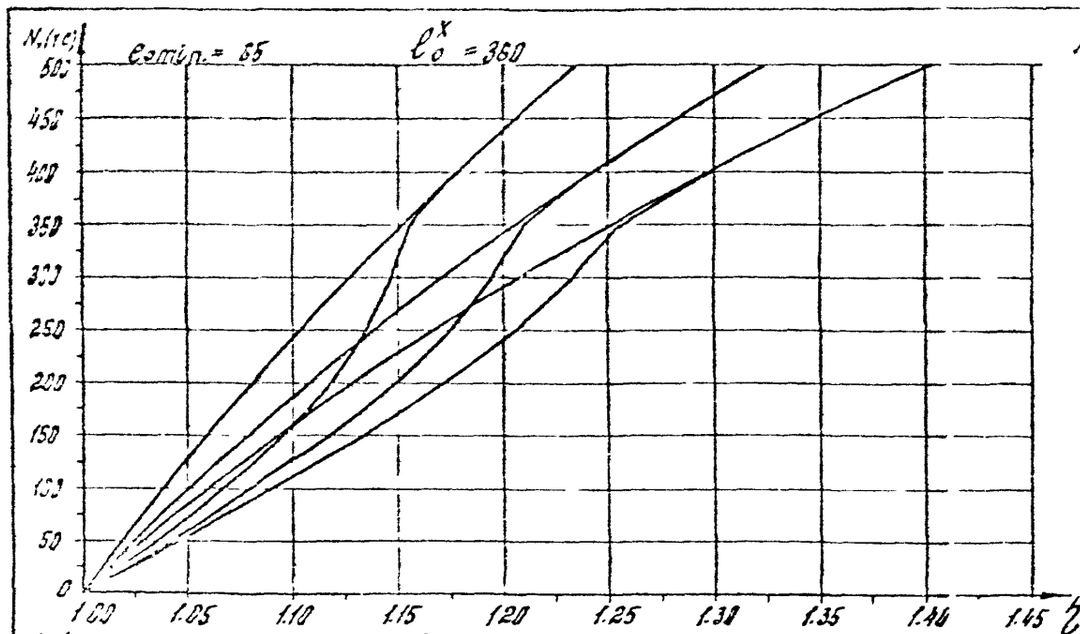
Вх. 32829 л. 30

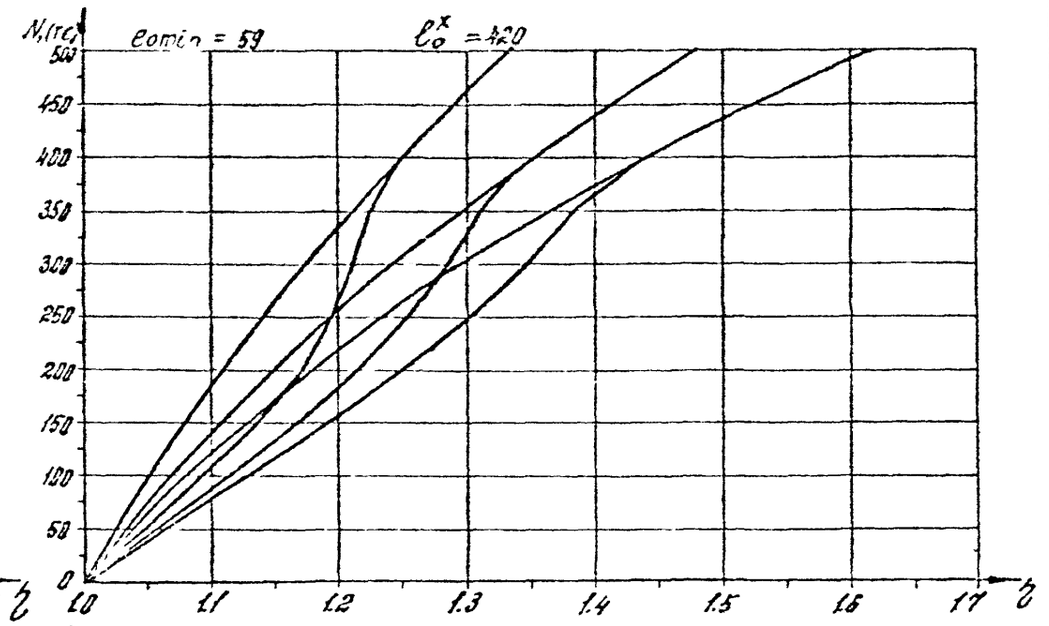


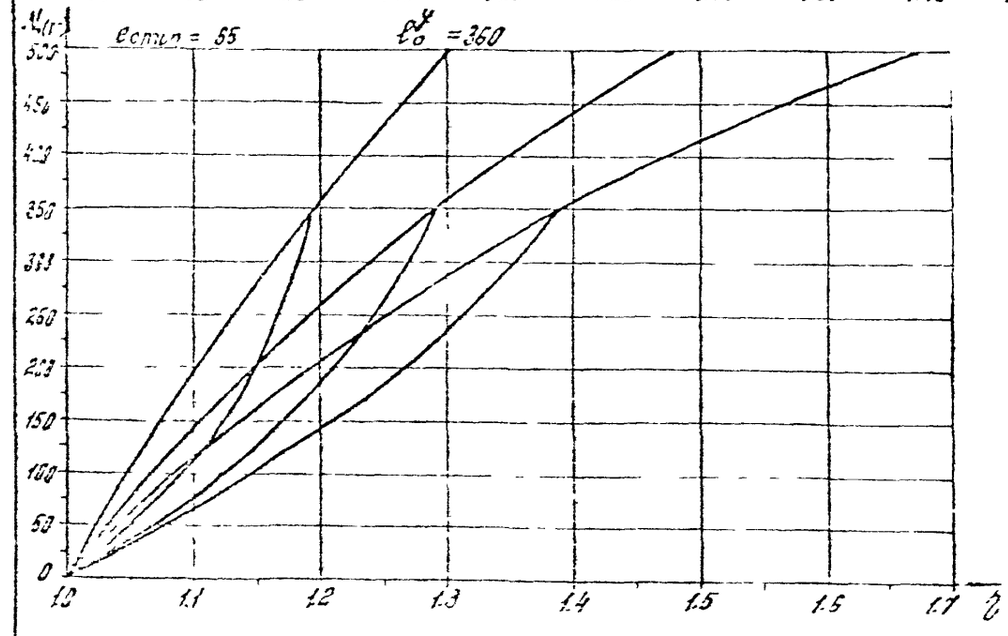
Класс [illegible] 840 (R_b=240,4 кгс/см² при у [illegible] γ_{b2}=1,10)

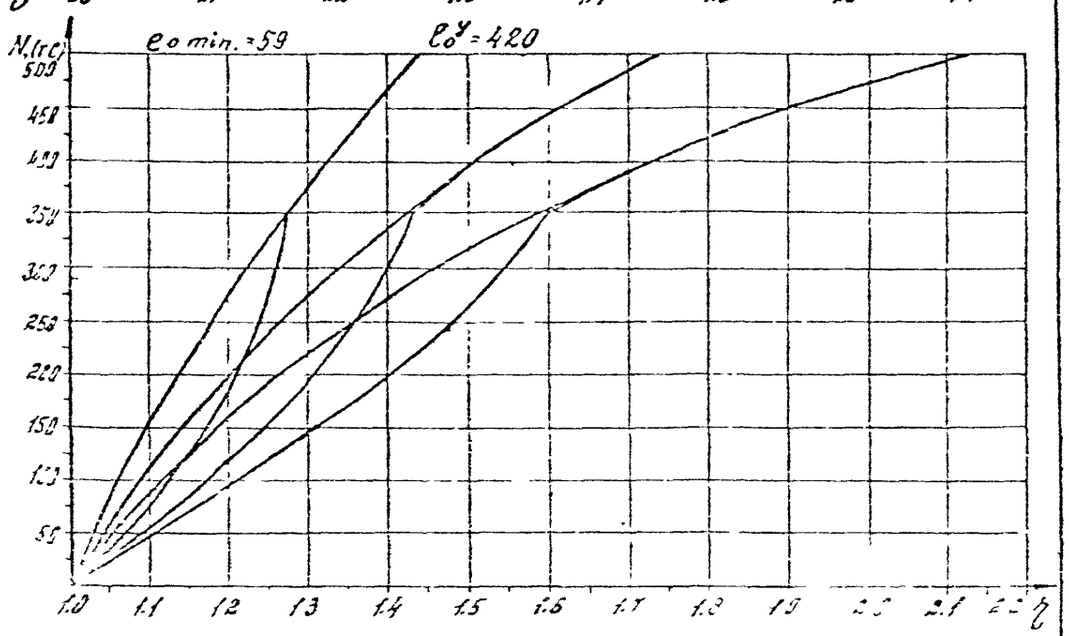
1.020-1/87 0-6-3 ПЗ

Вх. 32823 л. 91



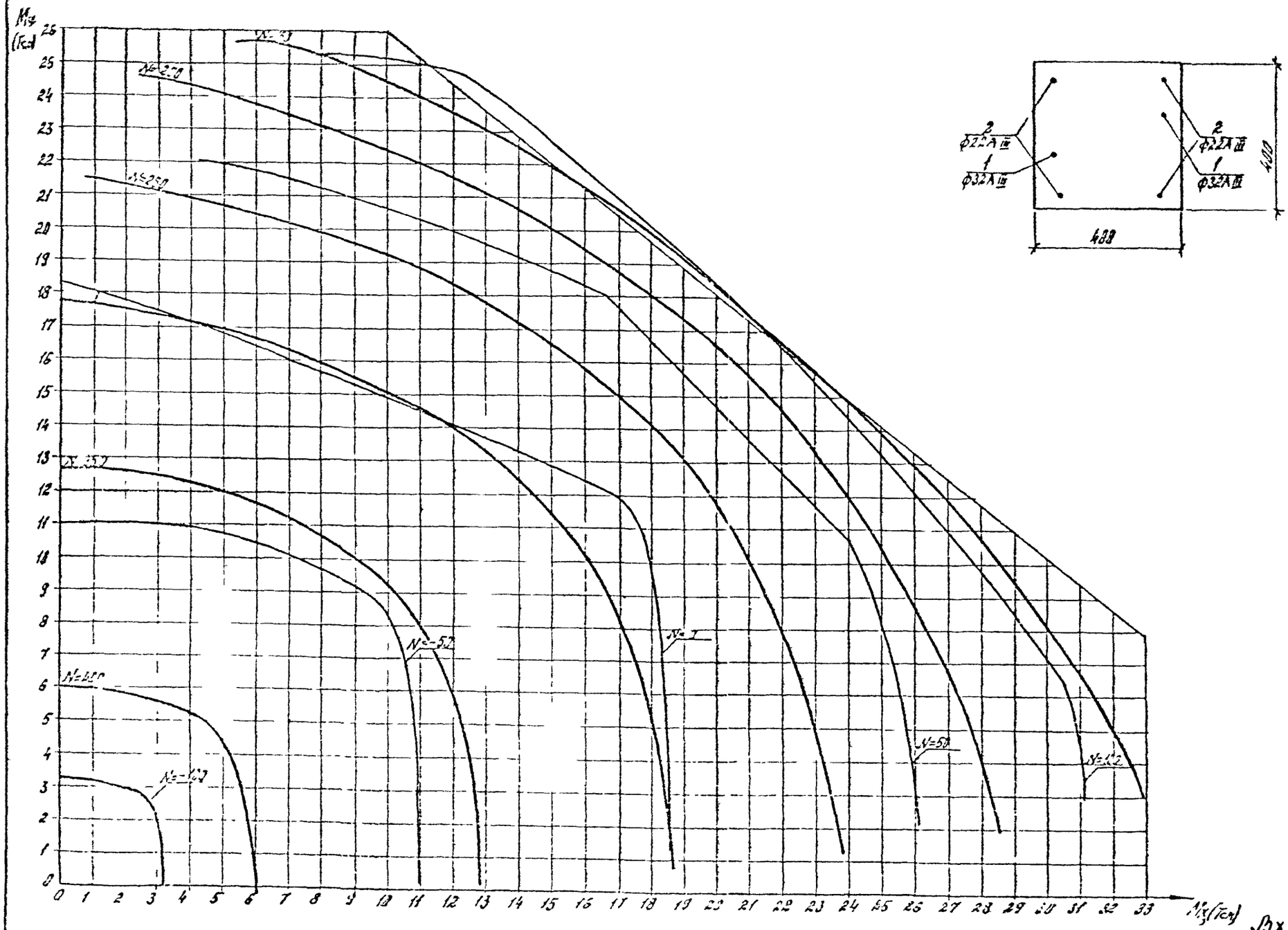






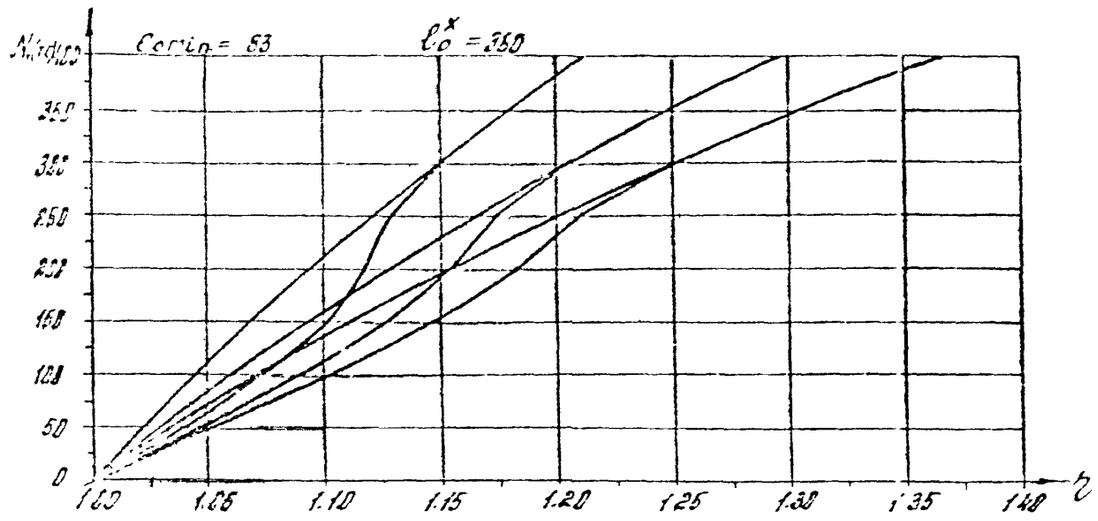
Вх. 32823 л. 92

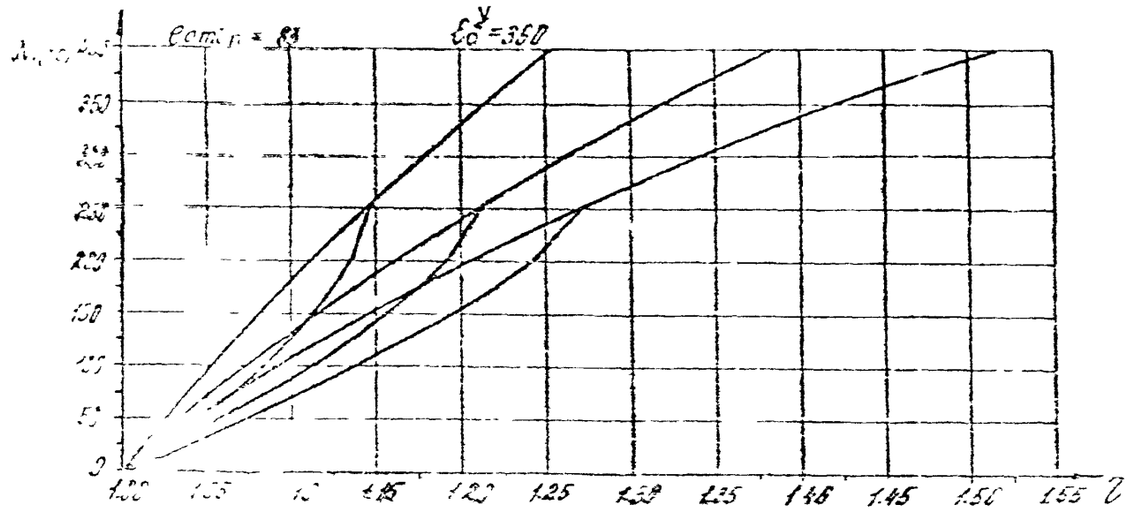
1.020-1/87 0-6-ЗП3



Вх. 32829 л. 93

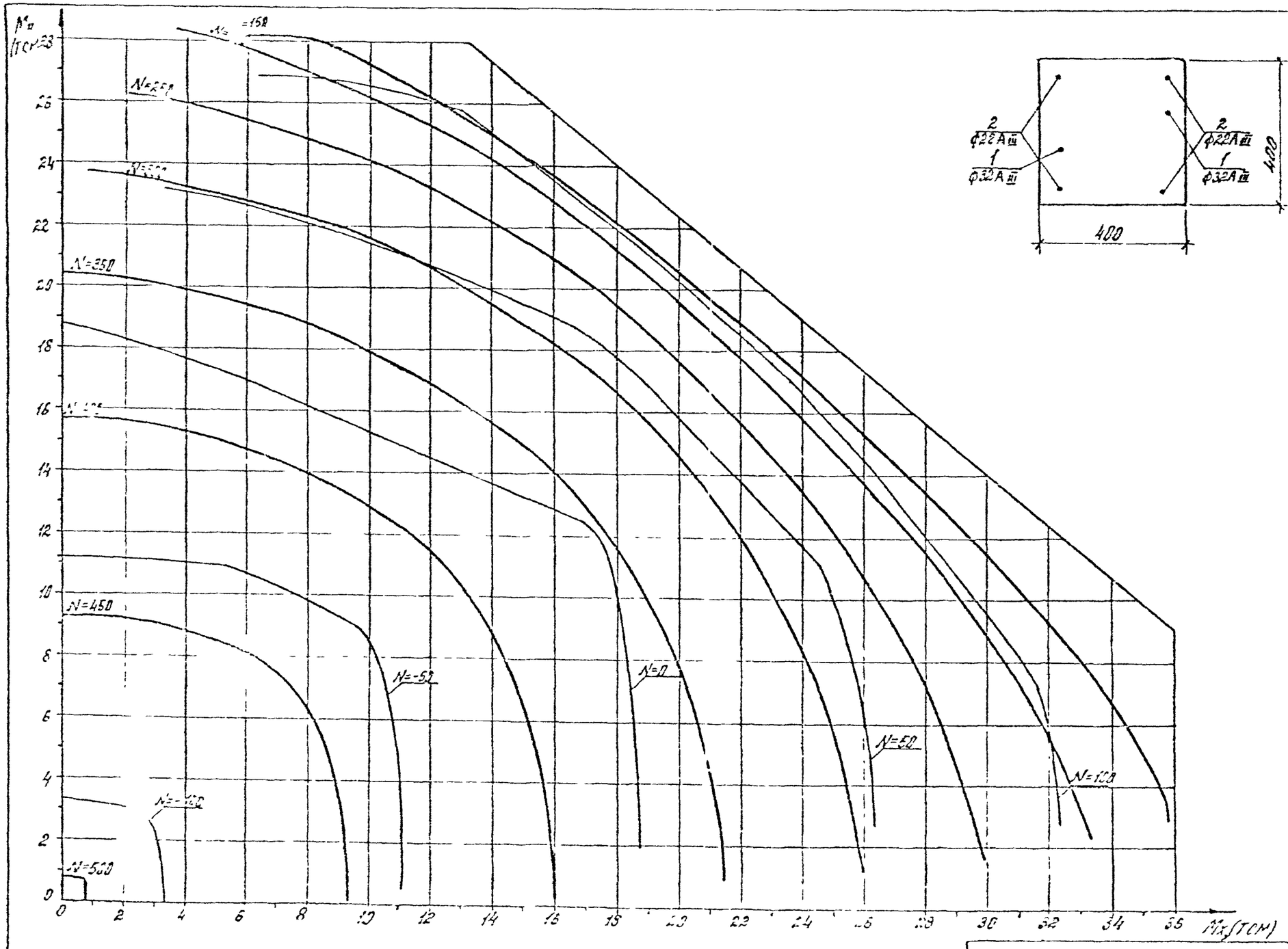
Класс бетона В40 ($R_б$=201,5 кгс/см^2 при учете $\gamma_{б2}$=0,9)





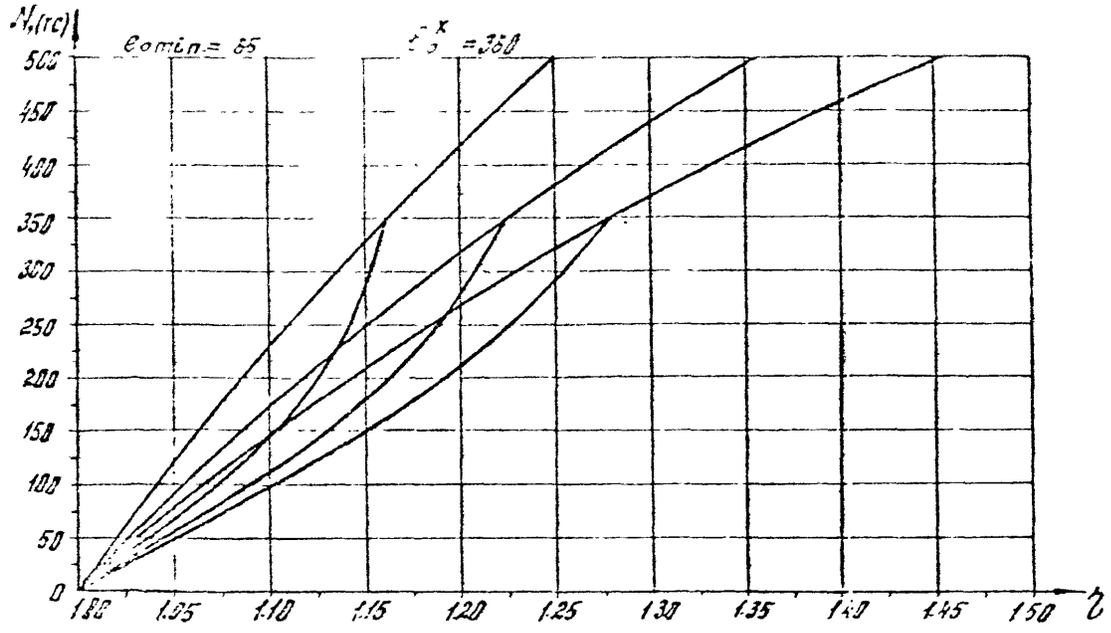
Вх. 32829 л. 94

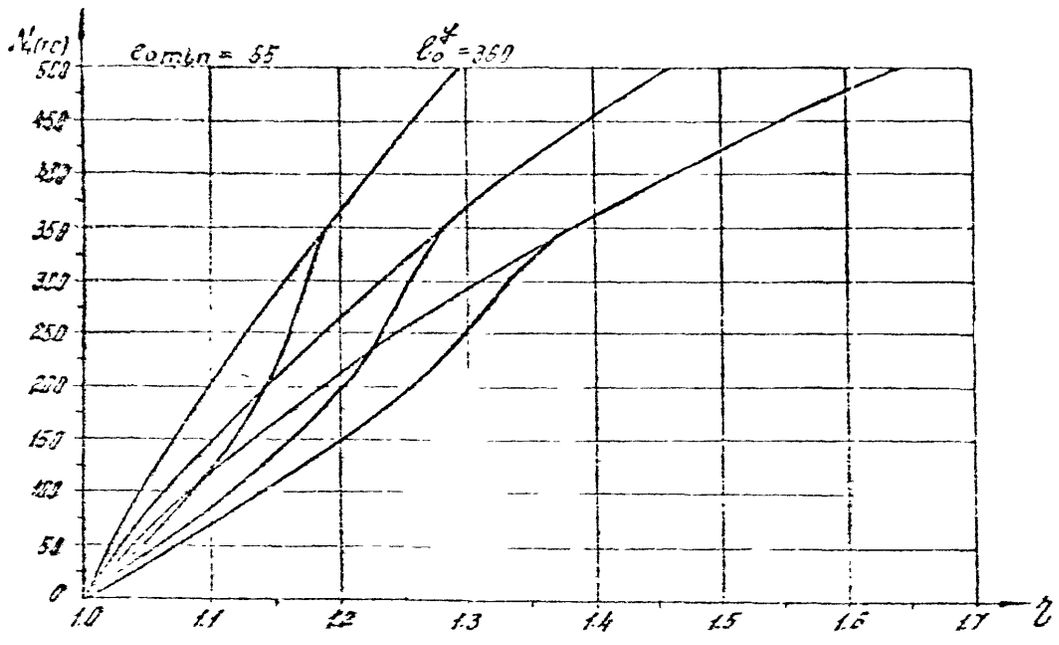
1.020-1/87.0-6 – 3 ПЗ



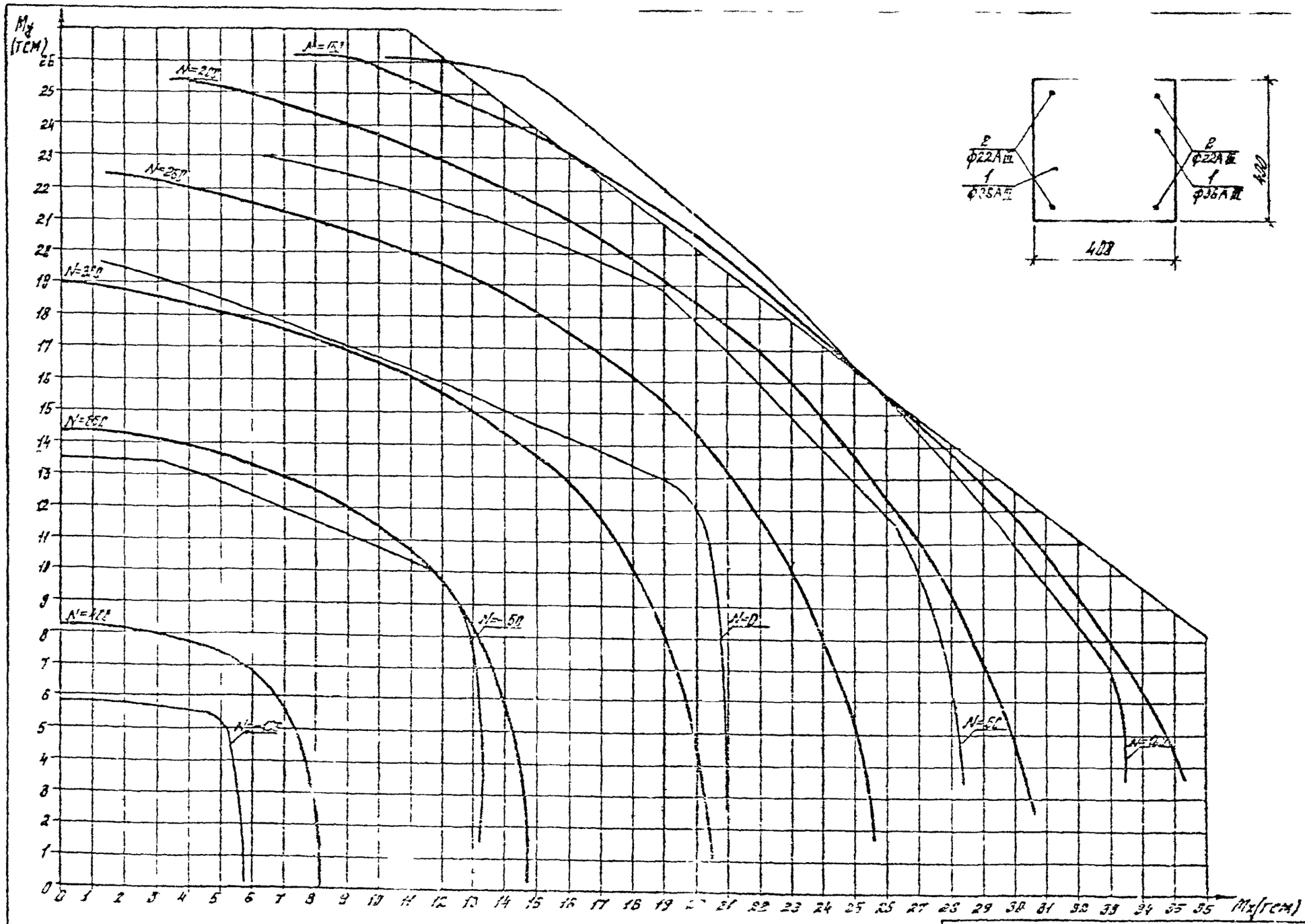
Класс б В40 R_b=2,5, 4 кгс/см² при K_{b2}=1,16)

Вх. 32829 л. 95


N,(тс)
e_{omin} = 65
l_0^x = 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
1.50
r


N,(тс)
e_{omin} = 65
l_0^y = 360
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
r

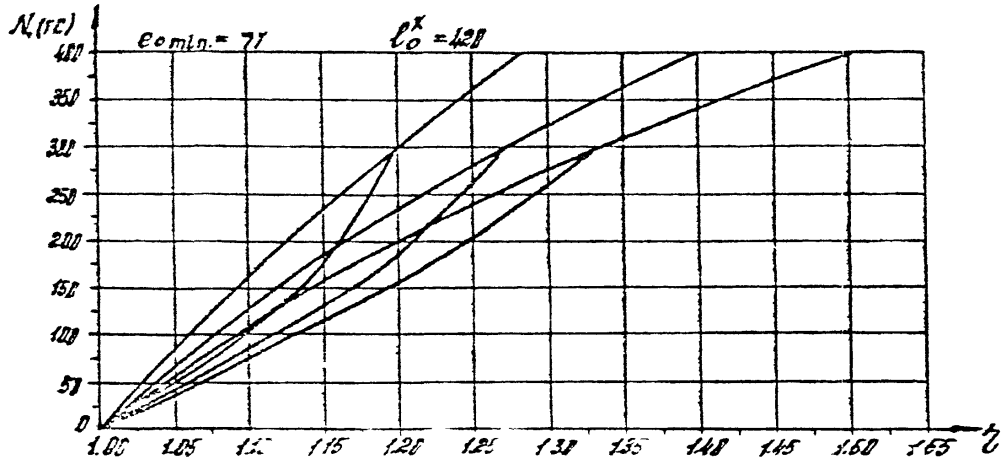
Вх. 32829 л. 96

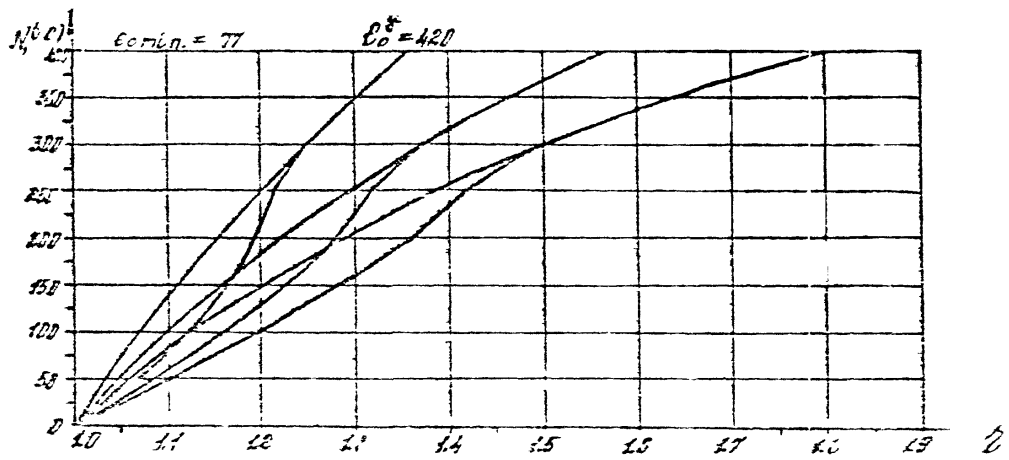


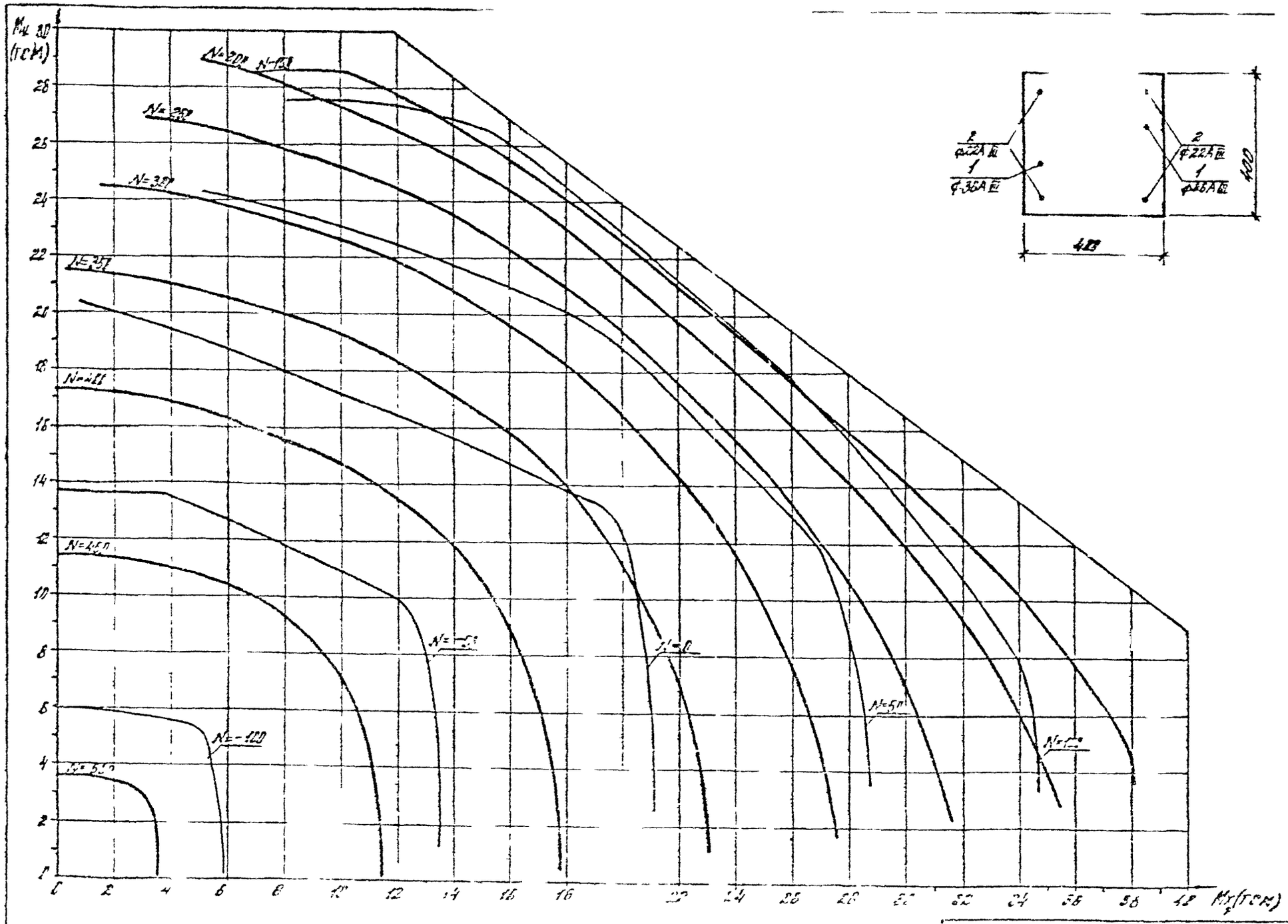
класс бетона В40 (R_b=201.6 кгс/см² при учете γ_{b2} = 0.9)

1.020-1/87. 0-6 - 3 ПЗ

Вх. 32829-л.97


N (тс)
e0 min. = 77
l0* = 420
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.00
1.05
1.15
1.20
1.30
1.35
1.40
1.45
1.50
1.55
l

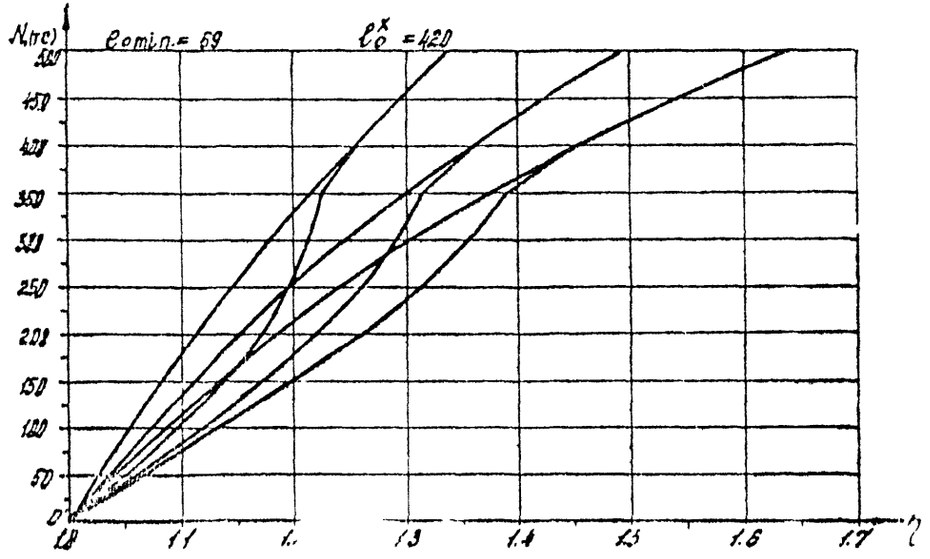

N (тс)
e0 min. = 77
l0* = 420
350
300
200
150
100
50
0
1.0
1.1
1.2
1.4
1.5
1.7
l

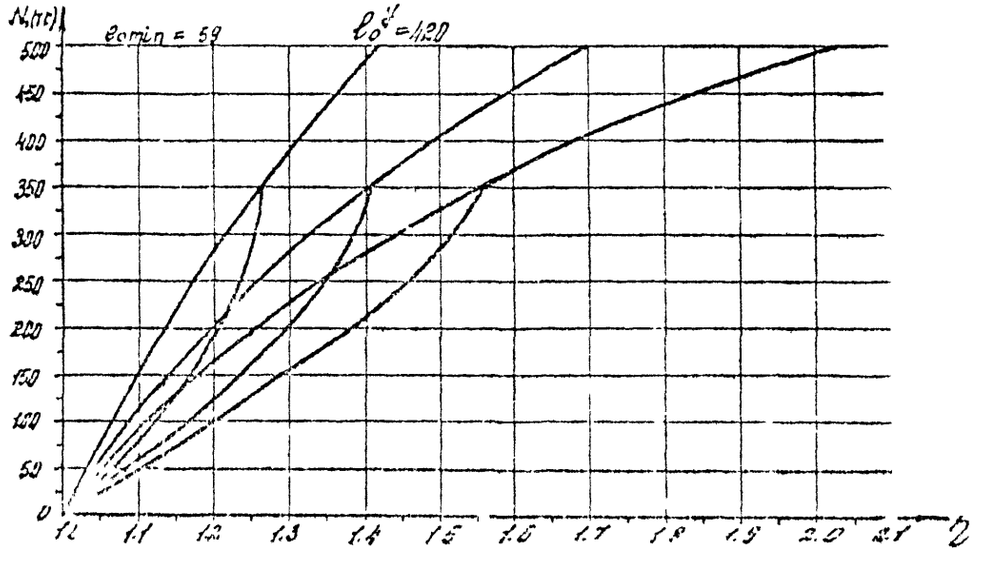


Глава бетона 640 (Rб=240,4 тгс/см²)

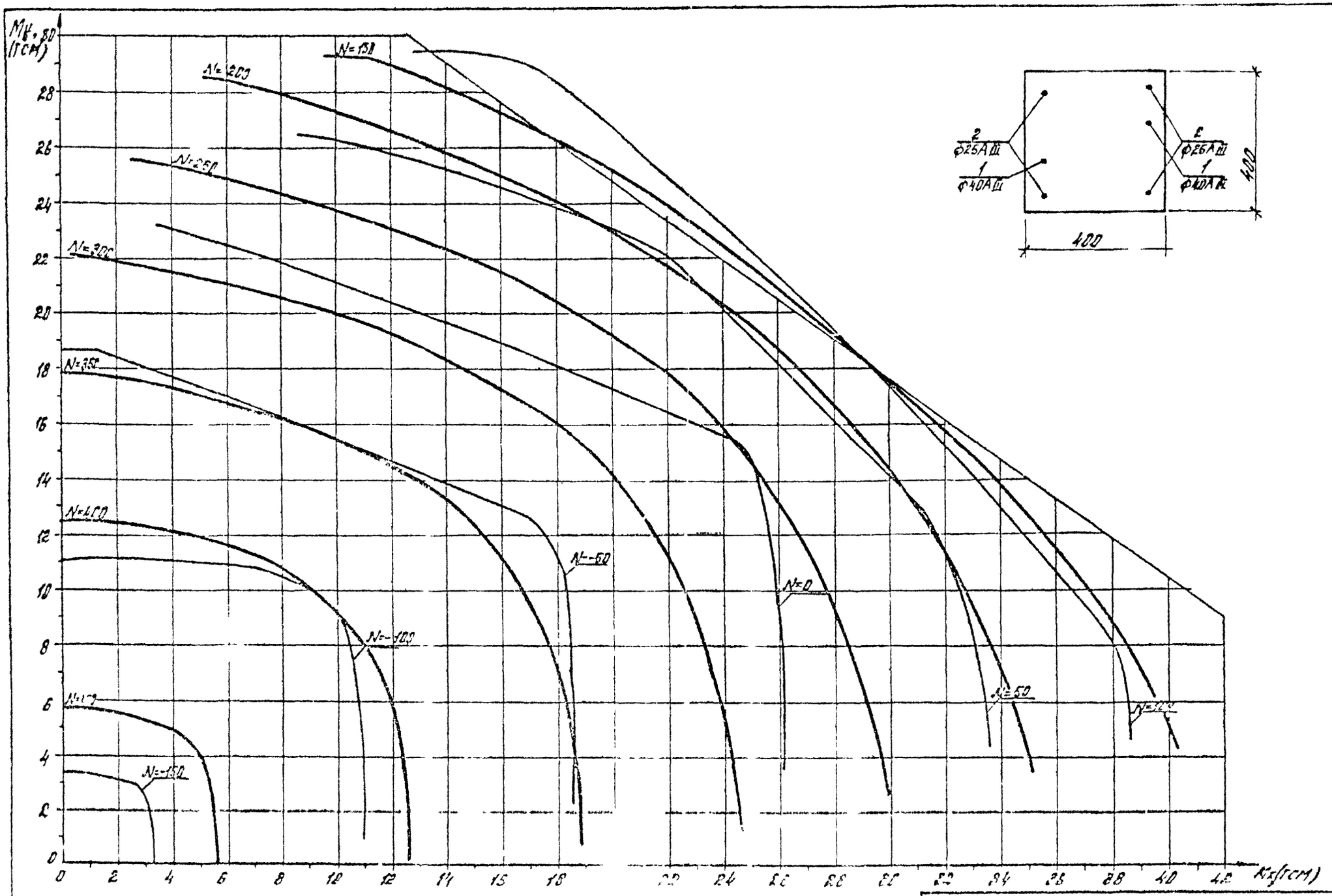
1.020-1/67.3-6-3 ПЗ

Вх. 32829 л. 99





Вх 32829 л. 100



Класс бетона В40 (R_B = 20,6 кгс/см²; с учетом γ_{b2} = 0,9)

1.020-1/87.0-6 – 3 ПЗ	Лист 95

Вх. 32829 л 101

gost.e-ecolog.ru