

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

## СЕРИЯ 1.020. 1-4

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

ВЫПУСК 0-2

УКАЗАНИЯ ПО ПОДБОРУ ЭЛЕМЕНТОВ КАРКАСА

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

## СЕРИЯ 1.020.1-4

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

ВЫПУСК 0-2

УКАЗАНИЯ ПО ПОДБОРУ ЭЛЕМЕНТОВ КАРКАСА

разработаны  
ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА  
ЗАВ. ОТДЕЛОМ  
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА  
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА



В.В. ГРАНЕВ  
Э.Н. КОДЫШ  
А.Я. КЛЕБАНОВ  
И.К. ПИЧУГИН

УТВЕРЖДЕНЫ

ГОССТРОЕМ СССР

ПРОТОКОЛ от 05.11.86 № ДЧ-72  
ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ с 01.07.87

Обозначение	Наименование	Стр.
I.020.I-4.0-2 000ПЗ	Пояснительная записка	2
I.020.I-4.0-2 001	Графики несущей способности внецентренно-сжатых элементов прямоугольного сечения с симметричной арматурой.	I3
I.020.I-4.0-2 002	Номенклатура сечений колонн. Графики косоугольного внецентренного сжатия сечений № I-48.	I5
I.020.I-4.0-2 003	Графики $Q_T = f(N)$ для колонн при $F_a = F_a'$	II2
I.020.I-4.0-2 004	Эпюры несущих способностей ригелей по поперечным силам и крутящим моментам.	II9
I.020.I-4.0-2 005	Эпюры $\nu$ и $\nu'$ и $b \cdot x$ изгибающих моментов для ригелей	I22

В выпуске 0-2 "Указания по подбору элементов каркаса" приведены графики зависимостей между  $M_x; M_y; N; \lambda = \frac{e_0}{h}$ , позволяющие по усилиям, полученным из статического расчета каркаса, подбирать армирование сечений колонн по прочности, а также проверять принятые в маркировочной схеме марки колонн по ширине раскрытия трещин " $a_T$ ". Кроме того, приведены материалы, позволяющие подбирать марки ригелей по изгибающим и крутящим моментам и поперечными силами - в зависимости от их несущих способностей.

1. Графики на стр. I3-I4, докум.001 предназначены для определения потребной растянутой (или сжатой) арматуры при симметричном армировании прямоугольных сечений колонн в зависимости от гибкости колонн " $\lambda$ " и усилий  $M$  и  $N$ . При этом свободная длина колонн " $e_0$ " в плоскости рамы принимается равной 0,9 H этажа, а из плоскости - H этажа. Графики могут применяться, как при расчете по СНиП II-2I-75, так и при расчете по СНиП 2.03.0I-84, т.к. соответствуют требованиям их обоих.

2. Графиками можно пользоваться при различных соотношениях усилий от длительных ( $M_{1e}$ ) и полных ( $M_1$ ) нагрузок.

$$\frac{M_{1e}}{M_1} = \frac{M_{2л} + N_{2л} \cdot \frac{h_0 - a'}{2}}{M + N \cdot \frac{h_0 - a'}{2}}$$

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

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

1.020.1-4. 0-2 000

1.020.1-4. 0-2 000ПЗ

Содержание

Пояснительная  
записка

Имя отд.	Кодыш	Подпись	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Клебанов	Винник			1
Н.контр.	Клебанов	Винник			

Имя отд.	Кодыш	Подпись	Лист	Листов
ГИП	Клебанов	Винник		
ГИП	Никитин	Винник		
Ст. инж.	Янкелевич	Винник		
Н.контр.	Клебанов	Винник		

Имя отд.	Лист	Листов
Р	Т	И

где  $M_{дл}$ ,  $N_{дл}$ ,  $M$  и  $N$  — усилия соответственно от длительно действующей части и от полной (в т. ч. от ветра) нагрузки

3. При  $\lambda = \frac{e_0}{h}$ , отличающейся от тех, для которых построены графики, допускается пользоваться линейной интерполяцией. Пример пользования графиками на стр. I3 и I4 (докум. 001) приведен на стр. 4 (л. 3)<sup>x</sup>.

4. Графики на стр. стр. I5 + III, докум. 002, предназначены для проверки выбранных сечений колонны по прочности на косое внецентренное сжатие; на совместное воздействие нормальной силы  $N$  и изгибающих моментов, действующих как в плоскости рамы ( $M_x$ ), так и из плоскости ( $M_y$ ). Этими же графиками можно пользоваться для проверки прочности колонны на "прямое" внецентренное сжатие, т. е. на совместное воздействие только  $N$  и  $M_x$  или только  $N$  и  $M_y$ .

5. Графики могут применяться как при расчете по СНиП П-2I-75, так и при расчете по СНиП 2.03.0I-84 с заменой марок бетона на классы бетона:

Марке бетона М200 по СНиП П-2I-75 соответствует класс бетона В15 по СНиП 2.03.0I-84

М300 соответствует В22,5

М400 — " — В30

М500 — " — В40

М600 — " — В45

М700 — " — В50

<sup>x</sup> В ссылках на документы по выпуску условно опущены обозначения серии и выпуска

6. Усилия  $N$ ;  $M_x$  и  $M_y$  определяются из упругого расчета, без учета деформированной схемы.

Возможное влияние деформированной схемы каркаса на способность сечения воспринимать действующие на него усилия учитывается коэффициентами  $\eta_x$  и  $\eta_y$ , на которые умножаются изгибающие моменты соответственно  $M_x$  и  $M_y$ .

7. На каждой странице совместно с графиком  $[N] = f(M_x; M_y)$  приведены графики  $\eta_x = f(N; \frac{M_y^{дл}}{M_x^{дл}}; H_{эт})$  и  $\eta_y = f(N; \frac{M_x^{дл}}{M_y^{дл}}; H_{эт})$

для высот этажей от 3,6 до 7,2м,

где  $M_{i,дл}^x = M_{q,дл}^x + N_{q,дл}^x \cdot \frac{h_0 - a'}{2}$  — усилия от длительно действующей части нагрузки в плоскости рамы;

$M_{i,дл}^y = N_{q,дл}^y \cdot \frac{h_0 - a'}{2}$  — то же — из плоскости;

$M_i^x = M + N \cdot \frac{h_0 - a'}{2}$  — усилия от полной нагрузки (в т. ч. и от ветра) в плоскости рамы,

где  $M = M_{q,дл}^x + M_w$ ;  $N = N_{q,дл}^x + N_w$ ;

$M_i^y = M_w^y + N_{q,дл}^y \cdot \frac{h_0 - a'}{2}$  — усилия от полной нагрузки (в т. ч. и от ветра) из плоскости рамы.

Значения  $M_{q,дл}^x$ ;  $N_{q,дл}^x$ ;  $M_w$  и  $N_w$  как в плоскости, так и из плоскости рамы, определяются из статического расчета. Для некоторых габаритных схем рам при различных нагрузках эти значения приведены в вып. 0-I на стр. 73 + I80, докум. 024-I3I.

Примеры пользования графиками на стр. стр. I5 + III, докум. 002, приведены на стр. 7, докум. 000ПЗ, л. 6.

1.020.1-4.0-2 000 ПЗ

Лист  
2

8. Графики на стр. стр. II2 - II8, докум.003, предназначены для проверки принятых сечений колонн по ширине раскрытия нормальных трещин.

9. На графиках  $a_T = f(M_q^H; N_q^H)$  усилия  $M_q^H$  и  $N_q^H$  определяются как сумма частных от деления усилий от расчетной постоянной нагрузки (собственного веса)  $q_1; q_2$  и  $q_3$  на коэффициент  $I, I$  и от расчетной вертикальной временной нагрузки  $P_2$  (см. вып. 0 - I, стр. 29, докум.001, табл. I) на усредненные коэффициенты перегрузки (см. вып. 0 - I, стр. 22, докум. 000ПЗ, п. I.3.2), которые могут быть приняты:

при нагрузке на ригель  $q = 5,0$  тс/м -  $K_{пер} = 2,560$

7,0 тс/м -  $K_{пер} = 1,638$

9,0 тс/м -  $K_{пер} = 1,576$

II,0 тс/м -  $K_{пер} = 1,462$

14,5 тс/м -  $K_{пер} = 1,371$

18,0 тс/м -  $K_{пер} = 1,327$

При этом принимается  $\eta = I$

Пример пользования графиками на стр. стр. II2 - II8, докум. 003, приведены на стр. 7, докум. 000ПЗ, л.6 и 7.

10. В примерах использованы величины и размерности:

силы - в тонно-силах (тс), где  $1$  тс  $\approx 9,81$  кН; моменты - в тонно-сила-метрах (тс . м), где  $1$  тс . м  $\approx 9,81$  кНм; нагрузки - в тс/м, тс/м<sup>2</sup>, кгс/м<sup>2</sup>, где  $1$  тс/м  $\approx 9,81$  кН/м,  $1$  тс/м<sup>2</sup>  $\approx 9,81$  кПа,  $1$  кгс/м<sup>2</sup>  $\approx 0,0981$  МПа; расчетные сопротивления - в кгс/см<sup>2</sup>, где  $1$  кгс/см<sup>2</sup>  $\approx 0,0981$  МПа, а также обозначения, принятые по СНиП II-2I-75 и соответствующие обозначениям по СНиП 2.03.0I-84 согласно таблице

СНиП II-2I-75	$R_a$	$R_{np}$	$F_a$	$F'_a$	$m_{\delta_1}$	$a_T$
СНиП 2.03.0I-84	$R_s$	$R_b$	$A_s$	$A'_s$	$\gamma_{\delta_2}$	$a_{ctc}$

При использовании в формулах расчетных сопротивлений  $R_b$  и  $R_s$  в МПа, величины  $\delta$  и  $h_0$  принимаются в мм,  $N$  - в кН,  $M$  - в Н·мм,  $A_s$  и  $A'_s$  - в мм<sup>2</sup>.

Пример № I. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ ПРОДОЛЬНОЙ АРМАТУРЫ КОЛОНН С ПОМОЩЬЮ ГРАФИКОВ ВНЕЦЕНТРЕННОГО СЖАТИЯ

Графиками на стр. I3 и I4, докум.001, можно пользоваться для назначения площади сечения продольной арматуры колонн в тех случаях, когда усилия в рассматриваемом сечении действуют в одной плоскости. Например, в результате статического расчета поперечной рамы с высотой этажа  $H_{эт} = 6,0$  м в опорном сечении колонны получены следующие усилия:  $M_q^{дн} = 25$  тс·м;  $M_H = 5$  тс·м;  $N_q^{дн} = 190$  тс,  $N_H = 10$  тс (с учетом коэффициента надежности по назначению  $\gamma_n$ ).

Требуется подобрать сечение продольной арматуры колонны при бетоне марки 400.

В плоскости рамы свободная длина колонны принимается  $l_{0x} = 0,9 \times H_{эт} = 0,9 \times 600 = 540$  см.

Расчетный случай при подборе арматуры обычно оказывается при учете ветра ( $m_{\delta_1} = I, I$ ).

Определяем коэффициенты

$$\alpha_m = \bar{m} = \frac{M \cdot \gamma_n}{m_{\delta_1} \cdot R_{np} \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2500000 + 500000}{1,1 \times 175 \times 40 \times 35^2} = 0,31$$

$$\alpha_n = \bar{n} = \frac{N \cdot \gamma_n}{m_{\delta_1} \cdot R_{np} \cdot b \cdot h_0} = \frac{190000 + 10000}{1,1 \times 175 \times 40 \times 35} = 0,74$$

1.020.1-4. 0-2 000ПЗ

22221

Илос  
3

Илос

$$\text{Коэффициент } K_{\partial\lambda} = \frac{M_{1e}}{M_1} = \frac{M_0 \frac{\partial\lambda}{h} + N_0 \frac{h_0 - a'}{2}}{M + N \frac{h_0 - a'}{2}} =$$

$$= \frac{25 + 190 \frac{0,35 - 0,05}{2}}{30 + 200 \frac{0,35 - 0,05}{2}} = 0,89 \left| \begin{array}{l} < 1,0 \\ > 0,5 \end{array} \right|, \text{ следовательно}$$

значения  $\alpha_s$  надо определять по линейной интерполяции между значениями, соответствующими сплошным линиям графиков (при  $K_{\partial\lambda} = 1,0$ ) и значениями, соответствующими пунктирным линиям (при  $K_{\partial\lambda} = 0,5$ ).

Гибкость колонны  $\lambda = \frac{e_{ox}}{h} = \frac{540}{40} = 13,5$

Поскольку графики для определения  $\alpha_s$  приведены для гибкости  $\lambda = 10$  и  $\lambda = 15$ , то при  $\lambda = 13,5$  значение

$\alpha_s$  определяется по линейной интерполяции

при $\left  \begin{array}{l} \alpha_m = 0,31 \\ \alpha_n = 0,74 \end{array} \right $	при $\lambda = 10$ $K_{\partial\lambda} = 1,0$
	$\alpha_s = 0,30$
при $\left  \begin{array}{l} \alpha_m = 0,31 \\ \alpha_n = 0,74 \end{array} \right $	при $K_{\partial\lambda} = 0,5$ $\alpha_s = 0,29$
	при $K_{\partial\lambda} = 0,89$ $\alpha_s = 0,298$
	при $\lambda = 15$ $K_{\partial\lambda} = 1,0$
	$\alpha_s = 0,38$
	при $K_{\partial\lambda} = 0,5$ $\alpha_s = 0,37$
	при $K_{\partial\lambda} = 0,89$ $\alpha_s = 0,378$

При  $\lambda = 13,5$  и  $K_{\partial\lambda} = 0,89$

$$\alpha_s = 0,298 + \frac{0,378 - 0,298}{15 - 10} \times (13,5 - 10) = 0,354$$

Требуемая площадь арматуры определяется по формуле:

$$F_a = F'_a = \alpha_s \frac{\sigma_{st} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \alpha_s \frac{m_{st} \cdot R_{np} \cdot b \cdot h_0}{R_a} =$$

$$= 0,354 \times \frac{1,1 \times 175 \times 40 \times 35}{3750} = 25,44 \text{ см}^2$$

Пример № 2 НАЗНАЧЕНИЕ ПЛОЩАДИ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ ПРОДОЛЬНОЙ АРМАТУРЫ КОЛОНН С ПОМОЩЬЮ ГРАФИКОВ КОСОГО ВНЕЦЕНТРЕННОГО СЖАТИЯ

Принимаем те же исходные данные, что и в примере № 1

а) Определение площади сечения арматуры по усилиям, действующим в плоскости рамы без учета действия ветра.

Без учета ветра расчет ведется при коэффициенте  $m_{st} = 0,9$ . В данном случае, коэффициент  $\eta_x = \eta_y = 1$  (согласно пункту 3.58 "Руководства по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения", Москва, 1978 г.).

Заданная площадь арматуры  $F_a = F'_a = 2\phi 28A_{III} + 2\phi 20A_{III} = 18,60 \text{ см}^2$  (сечение № 20В на стр.55, докум.002, л.41).

Несущая способность сечения при  $M_y = 0$  определяется по оси абсцисс графика  $[N] = f(M_x, M_y)$ .

При  $M_y = 0$ ,  $N = 190$  тс несущая способность по моменту в плоскости рамы  $[M_x] = 26$  тс · м  $> M_{\partial\lambda} = 25$  тс · м, т.е. принятого сечения арматуры достаточно для восприятия действующих усилий.

д) Проверка сечения арматуры по усилиям, действующим в плоскости рамы с учетом действия ветра.

При учете усилий от ветра расчет ведется при коэффициенте  $m_{st} = 1,1$ , т.е. принятое сечение арматуры проверяем по графикам (сечение № 20А на стр. 54, докум. 002).

Исходные данные и формулы

Согласно пункту 3.58 "Руководства..."

$$M = M_0 \cdot \eta_0 + M_r \cdot \eta_r$$

где  $M_0 = M_q^{\text{дл}}$

$$M_r = M_w^x$$

$$\eta_0 = 1$$

(согласно подпункту "б" п.3.58 "Руководства...")

$\eta_r$  - коэффициент, определяемый по графикам на соответствующих листах с графиками  $N = f(M_x, M_y)$

Графики для определения коэффициентов  $\eta = f(N)$  для высот этажей 3,6; 4,2; 4,8; 5,4; 6,0 и 7,2 м приведены с индексом "0", "0,5" и "1,0", которые соответствуют величине коэффициента  $K_{дл}$ .

Поэтому при определении коэффициентов  $\eta_x = \eta_y$  необходимо предварительно вычислять коэффициент  $K_{дл} = \frac{M_{1c}}{M_1}$

$$\text{где } M_{1c} = M_q^{\text{дл}} + N_q^{\text{дл}} \frac{h_0 - a'}{2} = 25 + 190 \frac{0,35 - 0,05}{2} = 53,5 \text{ тс}\cdot\text{м}$$

$$M_1 = M + N \frac{h_0 - a'}{2} = 25 + 5 + (190 + 10) \frac{0,35 - 0,05}{2} = 60,0 \text{ тс}\cdot\text{м}$$

$$K_{дл} = \frac{M_{1c}}{M_1} = \frac{53,5}{60,0} = 0,89$$

Коэффициент  $\eta_x$  определяем по графику для  $L_{ок} = 0,9 \text{ Нет.} = 0,9 \times 600 = 540 \text{ см}$  при  $N = 190 \pm 10 = 200 \text{ тс}$  или  $180 \text{ тс}$ .

В данном случае принимается большее значение:  $N = 200 \text{ тс}$ , т.к. увеличение нормальной силы приводит к увеличению армирования сечения, что видно из графика  $[N] = f(M_x, M_y)$

при  $K_{дл} = 0,5$   $\eta_x = 1,31$

при  $K_{дл} = 1,0$   $\eta_x = 1,40$

По интерполяции, при  $K_{дл} = 0,89$   $\eta_x = 1,38$ .

Изгибающий момент, действующий в рассматриваемом сечении:

$$M = M_q^{\text{дл}} + M_w^x \cdot \eta_x = 25 + 5 \times 1,38 = 31,9 \text{ тс}\cdot\text{м}$$

При  $N = 200 \text{ тс}$  и  $M_y = 0$  несущая способность сечения по моменту  $[M_x] = 29,5 \text{ тс}\cdot\text{м} < M = 31,9 \text{ тс}\cdot\text{м}$ , следовательно, для обеспечения прочности сечения принятой арматуры недостаточно и необходимо увеличить площадь ее сечения.

Задаемся следующим сечением арматуры:

$$F_a = F_a' = 2 \phi 32 A_{III} + 2 \phi 20 A_{IV} = 22,37 \text{ см}^2$$

(сечение № 26А, стр. 66)

при  $K_{дл} = 0,5$   $\eta_x = 1,32$

при  $K_{дл} = 1,0$   $\eta_x = 1,37$

$K_{дл} = 0,89$  по интерполяции получаем  $\eta_x = 1,36$ .

Действующий изгибающий момент:

$$M = M_q^{\text{дл}} + M_w^x \cdot \eta_x = 25 + 5 \times 1,36 = 31,8 \text{ тс}\cdot\text{м}$$

При  $M_y = 0$ ,  $N = 200 \text{ тс}$   $[M_x] = 33,3 \text{ тс}\cdot\text{м} > 31,8 \text{ тс}\cdot\text{м}$

Следовательно, арматуры при расчете на усилия, действующие в

1.020.1-4.0-2 000ПЗ

2222/

лист

5

плоскости рамы, достаточно.

**Пример # 3 ПРОВЕРКА СЕЧЕНИЯ АРМАТУРЫ ПО УСИЛИЯМ, ДЕЙСТВУЮЩИМ КАК В ПЛОСКОСТИ, ТАК И ИЗ ПЛОСКОСТИ РАМЫ ( ПО КОСОМУ ВНЕЦЕНТРЕННОМУ СЖАТИЮ)**

Проверка сечения # 26А на косое внецентренное сжатие ведется на усилия от постоянных и длительных нагрузок, действующих в плоскости рамы и усилия от ветра, действующего из плоскости рамы.

Усилия от нагрузок, действующих в плоскости рамы:

$$M_x = M_q^{\partial n} = 25 \text{ тс} \cdot \text{м} \quad N_q^{\partial n} = 190 \text{ тс}$$

Поскольку эти усилия, действующие в опорном сечении колонны, возникают от вертикальных нагрузок, то коэффициент  $\eta_x = 1$ .

Принимаем усилие, возникающее от воздействия ветра из плоскости рамы, равным  $M_w^y = 8,0 \text{ тс} \cdot \text{м}$

В этом случае  $\eta_y \neq 1$

$$\text{Коэффициент } K_{\partial n} = \frac{M_{ге}}{M_1} = 1$$

При  $N = 190 \text{ тс}$  по графику определяем  $\eta_y = 1,52$ .

Таким образом, проверку надо вести с учетом момента из плоскости рамы  $M_y = M_w^y \cdot \eta_y = 8 \times 1,52 = 12,16 \text{ тс} \cdot \text{м}$

По графику при  $M_y = 12,16 \text{ тс} \cdot \text{м}$  и  $N = 190 \text{ тс}$  несущая способность сечения по моменту  $[M_x] = 27,0 \text{ тс} \cdot \text{м} > M_q^{\partial n} = 25,0 \text{ тс} \cdot \text{м}$ .

Таким образом, убеждаемся, что принятое сечение арматуры  $F_a = F_a' = 2\phi 32 A_{III} + 2\phi 20 A_{III} = 22,37 \text{ см}^2$  удовлетворяет требованиям прочности сечения по косому внецентренному сжатию.

Расхождения между арматурой, полученной в результате расчета в I и 2 примерах получены за счет того, что графики (стр. I3 - I4, докум.001) дают несколько большие сечения арматуры в запас прочности за счет того, что они построены в предположении, что полный изгибающий момент умножается на коэффициент  $\eta$ , а не только момент от горизонтальных нагрузок.

**Пример # 4 ПРОВЕРКА ВНЕЦЕНТРЕННО СЖАТОГО СЕЧЕНИЯ КОЛОННЫ ПО ШИРИНЕ РАСКРЫТИЯ ТРЕЩИН**

Расчет сечения по ширине раскрытия трещин производится по усилиям от действия постоянных и длительно действующих нормативных нагрузок.

Например, в результате статического расчета рамы, равномерно распределенная эквивалентная нагрузка на ригели которой составляет 9,0 тс/м, в рассматриваемом сечении, армированном  $F_a = F_a' = 2\phi 40 A_{III} = 25,13 \text{ см}^2$ , получены следующие расчетные усилия:

$$M_q^{\partial n} = 22,07 \text{ тс} \cdot \text{м}; \quad N_q^{\partial n} = 25,25 \text{ тс}.$$

Расчетные усилия от собственного веса:

$$M_{с.в.}^p = 9,74 \text{ тс} \cdot \text{м}; \quad N_{с.в.}^p = 13,88 \text{ тс}.$$

Требуется проверить сечение по ширине раскрытия трещин при эксплуатации здания в слабо агрессивной среде ( допустимая ширина раскрытия трещин при арматуре класса AIII  $[a_{тр}] = 0,2 \text{ мм}$  при длительном действии нагрузки).

Для решения поставленной задачи сначала необходимо определить усилия от нормативных нагрузок:

- расчетные усилия от временной длительно действующей нагрузки

$$M_p^{\partial n} = M_q^{\partial n} - M_{св} = 22,07 - 9,74 = 12,33 \text{ тс} \cdot \text{м}$$

$$N_p^{\partial n} = N_q^{\partial n} - N_{св} = 25,25 - 13,88 = 11,37 \text{ тс};$$

1.020.1-4.0-2 000ПЗ

Лист 6

Файл: 1.020.1-4.0-2 000ПЗ

- нормативные усилия от длительно действующих нагрузок могут быть получены путем деления расчетных усилий на усредненный коэффициент перегрузки, зависящий от величины нагрузки на ригели (при  $q = 9 \text{ тс/м}$   $K_{пер} = 1,576$ ):

$$M_N^{\partial\lambda} = \frac{M_p^{\partial\lambda}}{K_{пер}} = \frac{12,33}{1,576} = 7,82 \text{ тс}\cdot\text{м}$$

$$N_N^{\partial\lambda} = \frac{N_p^{\partial\lambda}}{K_{пер}} = \frac{11,37}{1,576} = 7,21 \text{ тс};$$

- нормативные усилия от постоянно действующих нагрузок получают путем деления расчетных усилий на коэффициент перегрузки  $K_{пер} = 1,1$ :

$$M_N^p = \frac{M_{с.в.}^p}{K_{пер}} = \frac{9,74}{1,1} = 8,85 \text{ тс}\cdot\text{м}$$

$$N_N^p = \frac{N_{с.в.}^p}{K_{пер}} = \frac{13,88}{1,1} = 12,62 \text{ тс}$$

- суммарные нормативные усилия в сечении:

$$M_N = M_N^{\partial\lambda} + M_N^p = 7,82 + 8,85 = 16,67 \text{ тс}\cdot\text{м}$$

$$N_N = N_N^{\partial\lambda} + N_N^p = 7,21 + 12,62 = 19,83 \text{ тс}$$

По этим усилиям определяем ширину раскрытия трещин в рассматриваемом сечении. Для этого необходимо воспользоваться графиком

$$a_r = f(M'', N'') \quad \text{для} \quad F_a = F_a' = 2\phi 40 \text{ АIII} = 25,13 \text{ см}^2$$

(стр. II6, докум. 003, л.5).

Откладывая по оси ординат графика значение  $M_N = 16,67$ , по оси абсцисс определяем, что при  $N_N = 19,83 \approx 20 \text{ тс}$   $a_r = 0,17 \text{ мм} < [a_r] = 0,2 \text{ мм}$ . Следовательно, принятое сечение арматуры удовлетворяет предъявляемым к нему требованиям.

Пример № 5 ПРОВЕРКА СЕЧЕНИЯ АРМАТУРЫ НА ДЕЙСТВИЕ СЖИМАЮЩЕЙ СИЛЫ  $N$  ПРИ  $e_o = e_o^{с.в.}$

Проверка из плоскости рамы.  $N = 430 \text{ тс}$ ; Марка бетона 500.

Высота этажа  $H_{эт.} = 4,8 \text{ м}$

Усилия от влияния  $e_o = e_o^{с.в.}$ :  $M_{e_o^{с.в.}} = N \cdot \frac{1}{30} h_{эт.} = 430,0 \cdot \frac{1}{30} \cdot 4,8 = 5,73 \text{ тс}\cdot\text{м}$

В плоскости  $Y$  : по графикам  $\eta = f(N)$  на стр. 78 при  $H_{эт.} = 4,80 \text{ см}$

и  $K_{эл} = 1$  при  $e_o = H_{эт.}$ ,  $\eta = 1,77$   $M_{e_o^{с.в.}} \cdot \eta = 5,73 \cdot 1,77 = 10,14 \text{ тс}\cdot\text{м}$

По графику  $N = f(M_x; M_y)$  по оси  $Y$  находим:

при  $N = 430 \text{ тс}$  несущая способность по моменту

$$[M_y] = 10,2 \text{ тс}\cdot\text{м} \geq M_{e_o^{с.в.}} \cdot \eta = 10,14 \text{ тс}\cdot\text{м}$$

Следовательно, принятой арматуры  $F_a = F_a' = 2\phi 32 \text{ АIII} + 2\phi 28 \text{ АIII} = 28,4 \text{ см}^2$  - достаточно. Момент в плоскости рамы  $M_x$  не учитывается.

Пример № 6 ПОДБОР МАРКИ РИГЕЛЯ ПЕРЕКРЫТИЯ

На ригель пролетом 8,6 м действуют нагрузки, определенные в вып. 0 - I, стр. 31 - 33, 38, 39, докум. 002 и 005. Расположение и величины этих нагрузок, определенных с учетом коэффициента  $\gamma_n = 0,95$ , приведены на рис. I. При этом сосредоточенные силы от оборудования, расположенного по одну сторону от ригеля, обозначаются через  $P_{ли}$ , а по другую сторону - через  $P_{пи}$ , силы от крановой нагрузки  $P_{max}$  и  $P_{min}$  и равномерно распределенная нагрузка  $q_n$  считаются приложенными по оси сечения ригеля

1.020.1-4. 0-2 000ПЗ

22221

Лист  
7

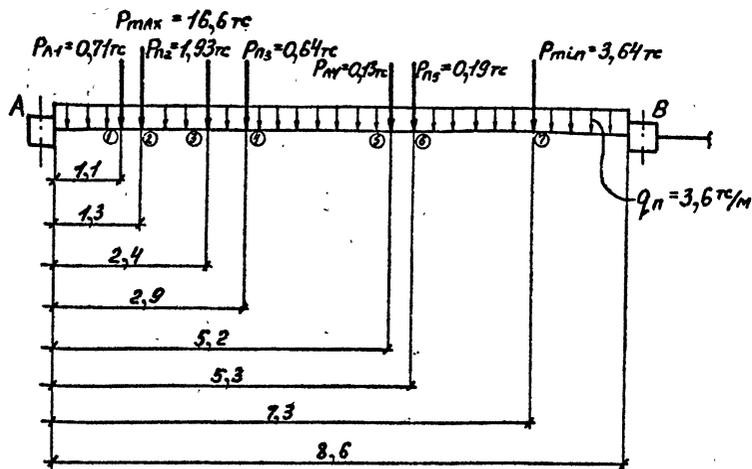


Рис. 1

Определяем эквивалентную равномерно распределенную нагрузку путем приравнивания максимальных моментов в опорных и пролетных сечениях от заданной и равномерно распределенной нагрузки. При этом рассматриваем ригель с абсолютно жесткими заделками концов по граням колонн.

Моменты, вызванные сосредоточенными силами  $P$ , определяем по формулам:

для опорных сечений

$$M_A = -\frac{Pab^2}{\ell^2}, \quad M_B = -\frac{Pa^2b}{\ell^2}$$

для пролетного сечения

при  $x < a$

$$M_x = \frac{Pb}{\ell} x + \left( \frac{M_A y}{\ell} + \frac{M_B x}{\ell} \right),$$

$$\text{при } x > a \quad M_x = \frac{Pa}{\ell} y + \left( \frac{M_A y}{\ell} + \frac{M_B x}{\ell} \right),$$

где  $a$  и  $b$  — расстояния от точки приложения силы  $P$  до опор соответственно А и В (рис. 2);

$x$  и  $y$  — расстояния от рассматриваемого сечения до опор соответственно А и В.

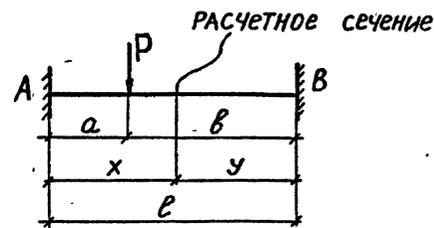


Рис. 2

Моменты, вызванные равномерно распределенной нагрузкой  $q$ :  
для опорных сечений

$$M_A = M_B = -\frac{q\ell^2}{12},$$

для пролетного сечения

$$M = q \left( \frac{xy}{2} - \frac{\ell^2}{12} \right)$$

Определяем момент в опоре А от заданных нагрузок

1.020.1-4. 0-2 000ПЗ

Лист

8

$$M_A = - \frac{\sum P_i a_i b_i^2}{l^2} - \frac{q a l^2}{12} = - \frac{0,71 \cdot 1,1 \cdot 7,5^2 + 16,6 \cdot 1,3 \cdot 7,3^2}{8,6^2} + \frac{1,93 \cdot 2,4 \cdot 6,2^2 + 0,64 \cdot 2,9 \cdot 5,7^2 + 0,13 \cdot 5,2 \cdot 3,4^2 + 0,19 \cdot 5,3 \cdot 3,3^2}{8,6^2} - \frac{3,6 \cdot 8,6^2}{12} = -20,23 - 22,19 = -42,42 \text{ тс}\cdot\text{м}$$

Эквивалентная нагрузка по моменту в опоре А равна

$$q_A = - \frac{12 M_A}{l^2} = - \frac{12 \cdot 42,42}{8,6^2} = 6,88 \text{ тс}/\text{м}$$

Аналогично определяем момент в опоре В и соответствующую эквивалентную нагрузку

$$M_B = - \frac{\sum P_i a_i^2 b_i}{l^2} - \frac{q a l^2}{12} = - \frac{0,71 \cdot 1,1^2 \cdot 7,5 + 16,6 \cdot 1,3^2 \cdot 7,3}{8,6^2} + \frac{1,93 \cdot 2,4^2 \cdot 6,2 + 0,64 \cdot 2,9^2 \cdot 5,7 + 0,13 \cdot 5,2^2 \cdot 3,4 + 0,19 \cdot 5,3^2 \cdot 3,3}{8,6^2} - \frac{3,64 \cdot 7,3^2 \cdot 1,3}{8,6^2} - 22,19 = -30,2 \text{ тс}\cdot\text{м}$$

$$q_B = - \frac{12 M_B}{l^2} = - \frac{12 \cdot 30,2}{8,6^2} = 4,90 \text{ тс}/\text{м}$$

Определяем моменты в ряде пролетных сечений от всех нагрузок: на расстоянии 2,9 м от опоры А (т.е. при  $X = 2,9$  м,  $Y = 5,7$  м)

$$M_{2,9} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i a_i}{l} Y + \frac{\sum_{i=1}^n P_i b_i}{l} X + \frac{M_A Y + M_B X}{l} + q \frac{X Y}{2} =$$

$$\frac{(0,71 \cdot 1,1 + 16,6 \cdot 1,3 + 1,93 \cdot 2,4 + 0,64 \cdot 2,9) \cdot 5,7 + (0,13 \cdot 3,4 + 0,19 \cdot 3,3 + 3,64 \cdot 1,3) \cdot 2,9 - (42,42 \cdot 5,7 + 30,2 \cdot 2,9)}{8,6} + 3,6 \frac{2,9 \cdot 5,7}{2} =$$

$$= \frac{28,85 \cdot 5,7 + 5,8 \cdot 2,9 - 329,37}{8,6} + 29,75 = 12,54 \text{ тс}\cdot\text{м}$$

на расстоянии 4 м от опоры А (т.е. при  $X = 4$  м,  $Y = 4,6$  м)

$$M_{4,6} = \frac{28,85 \cdot 4,6 + 5,8 \cdot 4 - (42,42 \cdot 4,6 + 30,2 \cdot 4)}{8,6} + 3,6 \frac{4 \cdot 4,6}{2} = 14,5 \text{ тс}\cdot\text{м}$$

в середине пролета (т.е. при  $X = Y = 4,3$  м)

$$M_{4,3} = \frac{28,85 \cdot 4,3 + 5,8 \cdot 4,3 - (42,42 \cdot 4,3 + 30,2 \cdot 4,3)}{8,6} + 3,6 \frac{4,3^2}{2} = 14,3 \text{ тс}\cdot\text{м}$$

Определяем эквивалентную нагрузку по максимальному моменту в пролете

$$M_{цр} = 14,5 \text{ тс м}$$

$$q_{пр} = \frac{M_{цр}}{\frac{xy}{2} - \frac{p^2}{12}} = \frac{14,5}{\frac{4,46}{2} - \frac{8,6^2}{12}} = 4,80 \text{ тс/м}$$

Окончательно принимаем максимальную эквивалентную нагруз-

$$q_{экв} = q_A = 6,88 \text{ тс/м}$$

Принимаем предварительно ригель марки ИРДР 6.86-70АУ-К, рассчитанный на действие равномерно распределенной нагрузки 7,7 тс/м, и проверим его на действие поперечных сил.

Определим эпюру поперечных сил на действие заданных нагрузок. Поперечная сила в опоре А (опорная реакция) равна

$$Q_A = \frac{\sum P_i \cdot b_i}{l} + q_n \frac{l}{2} = \frac{0,71 \cdot 7,5 + 16,6 \cdot 7,3 + 1,93 \cdot 6,2 + 0,64 \cdot 5,7 + 0,13 \cdot 3,4 + 0,19 \cdot 3,3 + 3,64 \cdot 1,3}{8,6} + 3,60 \cdot \frac{8,6}{2} = 32,68 \text{ тс}$$

Тогда поперечные силы в местах приложения сосредоточенных сил равны:

на расстоянии от опоры А I, I м

$$Q_1 = 32,68 - 3,6 \cdot 1,1 = 28,72 \text{ тс}$$

$$\text{то же } 1,3 \text{ м } Q_2 = 28,72 - 0,71 - 3,6 \cdot 0,2 = 27,29 \text{ тс}$$

$$\text{то же } 2,4 \text{ м } Q_3 = 27,29 - 16,6 - 3,6 \cdot 1,1 = 6,73 \text{ тс}$$

$$\text{то же } 2,9 \text{ м } Q_4 = 6,73 - 1,93 - 3,6 \cdot 0,5 = 3,00 \text{ тс}$$

$$\text{то же } 5,2 \text{ м } Q_5 = 3,00 - 0,64 - 3,6 \cdot 2,3 = -5,92 \text{ тс}$$

$$\text{то же } 5,3 \text{ м } Q_6 = -5,92 - 0,13 - 3,6 \cdot 0,1 = -6,41 \text{ тс}$$

$$\text{то же } 7,3 \text{ м } Q_7 = -6,41 - 0,19 - 3,6 \cdot 2,0 = -13,80 \text{ тс}$$

$$\text{то же } 8,6 \text{ м } Q_8 = -13,80 - 3,64 - 3,6 \cdot 1,3 = -22,12 \text{ тс}$$

За счет влияния поворотов узлов поперечные силы могут возрасти (на величину до 15%). Поэтому принимаем:  $Q_A = 32,68 \cdot 1,15 = 37,58 \text{ тс}$ ;

$$Q_1 = 28,72 \cdot 1,15 = 33,03 \text{ тс}; \quad Q_2 = 27,29 \cdot 1,15 = 31,38 \text{ тс}.$$

Сопоставляя эти поперечные силы с эпюрой предельных поперечных сил, приведенной на стр. II9, докум. 004, для ригеля марки ИРДР 6.86 - 70 АУ-К можно видеть, что прочность ригеля по поперечной силе обеспечена.

Определим поперечную силу на опоре А отдельно, от нагрузок, расположенных по одну сторону от ригеля и по другую сторону, принимая в каждом случае  $q_n = 0,5 \cdot 3,6 = 1,8 \text{ тс/м}$ .  $R_{max} = 0,5 \cdot 16,6 = 8,3 \text{ тс}$  и  $R_{min} = 0,5 \cdot 3,64 = 1,82 \text{ тс}$

$$Q_{A1} = \frac{0,71 \cdot 7,5 + 8,3 \cdot 7,3 + 0,13 \cdot 3,4 + 1,82 \cdot 1,3}{8,6} + 1,8 \cdot \frac{8,6}{2} = 15,73 \text{ тс}$$

$$Q_{A2} = Q_A - Q_{A1} = 32,68 - 15,73 = 16,95 \text{ тс}$$

Поскольку поперечные силы  $Q_{A1}$  и  $Q_{A2}$  отличаются друг от друга менее чем в 2 раза, на основании п. 7. 2.7 пояснительной записки выпуска 0-1 проверку ригеля на совместные действия изгиба и кручения можно не производить.

Проверим, огibaет ли эпюра моментов от принятой равномерно распределенной нагрузки 7,7 тс/м эпюру моментов от заданной нагрузки на участке отрицательных моментов на оппорных участках ригеля.

Определим моменты от нагрузки 7,7 тс/м в сечениях на опоре А,

1.020.1-4. 0-2 000ПЗ

Маск  
10

22221 ~ 7

ИРДР 6.86-70АУ-К

а также в точках приложения первых трех сосредоточенных сил

$$M_A^{(q)} = - \frac{qL^2}{12} = - \frac{7,7 \cdot 8,6^2}{12} = - 47,46 \text{ тс} \cdot \text{м}$$

$$M_1^{(q)} = 7,7 \left( \frac{4,1 \cdot 7,5}{2} - \frac{8,6^2}{12} \right) = - 15,70 \text{ тс} \cdot \text{м}$$

$$M_2^{(q)} = 7,7 \left( \frac{1,3 \cdot 7,3}{2} - \frac{8,6^2}{12} \right) = - 10,92 \text{ тс} \cdot \text{м}$$

$$M_3^{(q)} = 7,7 \left( \frac{2,4 \cdot 6,2}{2} - \frac{8,6^2}{12} \right) = 9,83 \text{ тс} \cdot \text{м} > 0$$

Моменты в тех же сечениях от заданной нагрузки

$$M_A = - 42,42 \text{ тс} \cdot \text{м (см. выше)}$$

$$M_1 = \frac{28,85 \cdot 7,5 + 5,8 \cdot 1,1 - (42,42 \cdot 7,5 + 30,2 \cdot 1,1)}{8,6} + 3,6 \frac{1,1 \cdot 7,5}{2} = - 0,11 \text{ тс} \cdot \text{м}$$

$$M_2 = \frac{28,85 \cdot 7,3 + 5,8 \cdot 1,3 - (42,42 \cdot 7,3 + 30,2 \cdot 1,3)}{8,6} + 3,6 \frac{1,3 \cdot 7,3}{2} = 1,87 \text{ тс} \cdot \text{м} > 0$$

Абсолютные значения отрицательных моментов от нагрузки

$q = 7,7 \text{ тс/м}$  повышают соответствующие моменты от заданной нагрузки. Таким образом, эпюра моментов от  $q = 7,7 \text{ тс/м}$ , полученная из расчета рамы при невыгоднейшей комбинации прочих

нагрузок, будет огибать аналогичную эпюру моментов от заданной нагрузки, и следовательно, обрывы стержней верхней арматуры в ригеле принятой марки располагаются на достаточном удалении от опоры.

В противном случае следует производить расчет рамы на действие заданной нагрузки и сравнивать полученную эпюру моментов (при учете невыгоднейшей комбинации нагрузок) с эпюрами предельных изгибающих моментов, приведенными на стр. 122, докум. 005. При этом, если эпюра материалов не огибает полученную эпюру моментов, следует стержни верхней опорной арматуры, имеющие обрывы в пролете, удлинять на значение  $\Delta l$  (рис. 3).

Окончательно принимаем ригель перекрытия марки I РДР 6.86 - 70 АтУ-К.

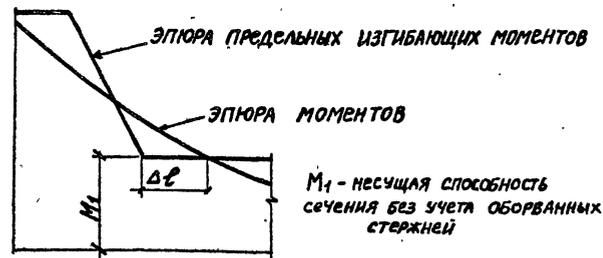
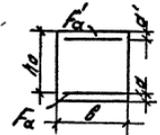
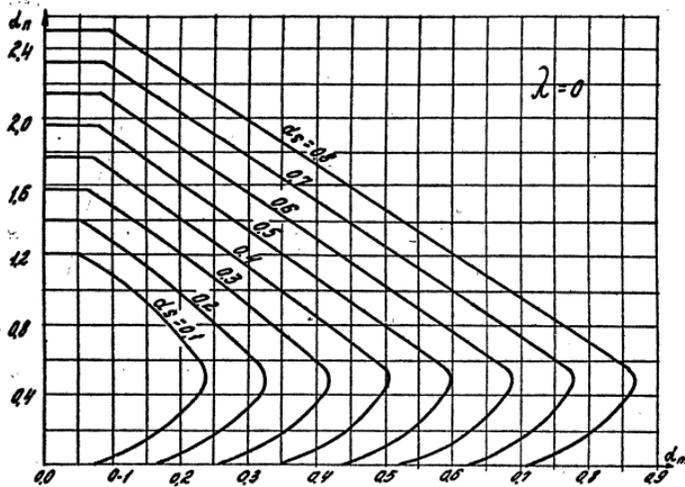


Рис.3



$F_a = F_a'$

$\lambda = \frac{b_0}{b}; \alpha_s = \frac{N}{R_b b h_0}$

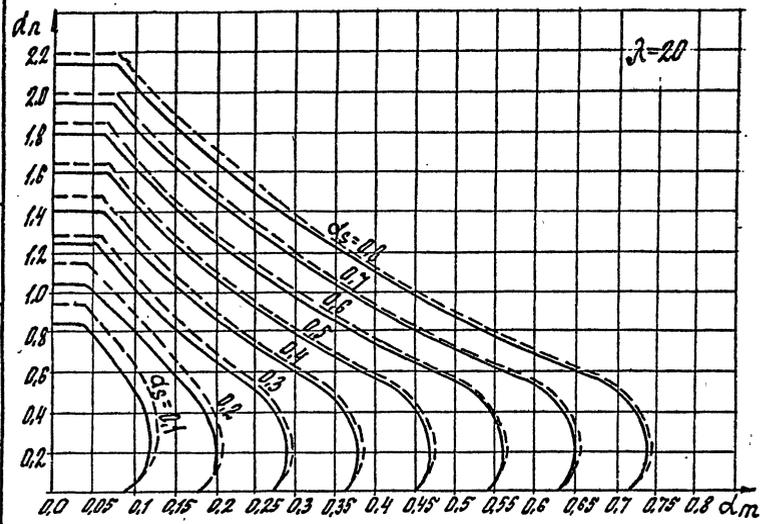
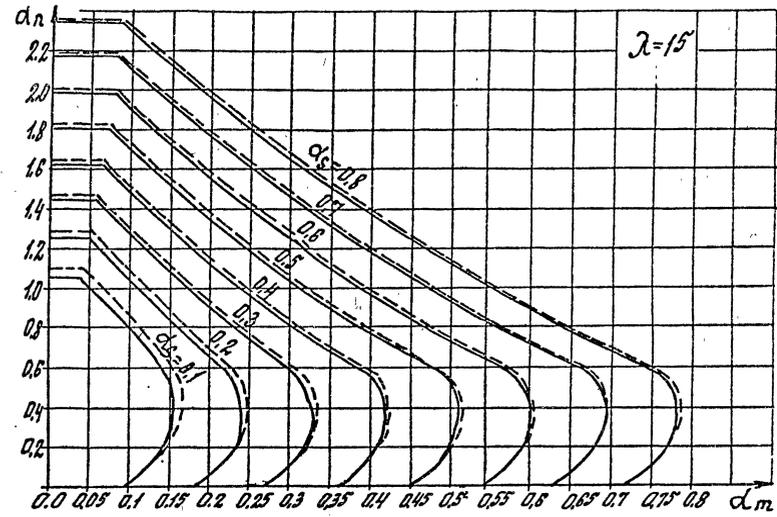
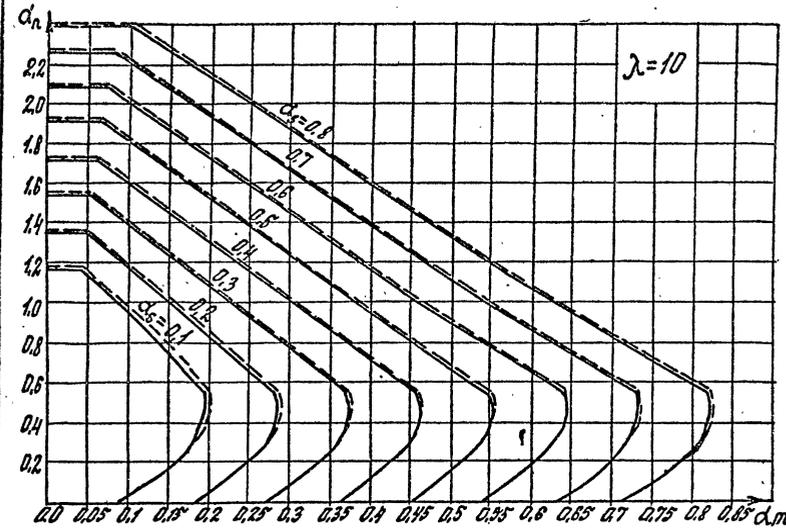
$d_m = \frac{N}{R_b b h_0}; \alpha_s = \frac{R_b b s}{R_b b h_0 \delta_{bz}} = \frac{R_a \cdot F_a}{m_b \cdot R_{np} b h_0}$

ПРИМЕНЕНИЕ

1. Сплошная линия - при  $M_0/M_1 = 1$   
 - пунктирная линия - при  $M_0/M_1 = 0.5$  (см. пояснительную записку п.1.2).
2. При  $M_0/M_1 < 0.5$  значения  $\alpha_s$  определяются линейной экстраполяцией.
3. Значения  $M$  определяются из расчета по негормонированной схеме без учета коэффи. цемента  $\gamma$ .
4. Графики можно пользоваться при бетонах марок 200 - 700 по СНиП II-21-75 или классах B15-B50 по СНиП 2.03.01-84 при  $\alpha = \alpha'$  от 0.05 до 0.15.
5. При назначении расчетного сопротивления бетона следует учитывать  $R_b$  (по СНиП 2.03.01-84) или  $R_{пр}$  (по СНиП II-21-75) необходимо учитывать коэффициент условий работы бетона (соответственно  $\gamma_b$  или  $m_b$ ).

Лист N 001 из 01 в 2х листах

			1.020.1-4. 02 001		
Исполн	Провер	Стр.	технические условия изготовления - стандартных элементов сечением до сечения с диаметром арматуры	Станд. лист	Листов
М.контр.	Кладанов	Иванов		Р	1 2
СПД	Кладанов	Иванов			
СПД	Кладанов	Иванов			
Старш	Яковлевич	Смирнов			



Лист 1 из 2. Проверено и одобрено. С.А.М.М.М.

1.020. 1-4. 0-2 001

22221

Лист 2

Эскиз	N N сечений	Duc.	Марка бетона	Армирование		F <sub>0</sub> =F <sub>0'</sub> см <sup>2</sup>	Графики см. стр.	N N сечений	Duc.	Марка бетона	Армирование		F <sub>0</sub> =F <sub>0'</sub> см <sup>2</sup>	Графики см. стр.					
				A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>						A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>							
<p>Рис. 1</p>	1		300			6,28	16,17	25	2	300			22,37	64, 65 66, 67 68, 69					
	2		400	4φ 20 АIII							18,19	26			4φ 32 АIII	4φ 20 АIII			
	3		500								20,21	27			500				
	4		300								22,23	28			300				
	5		400	4φ 12 АIII							24,25	29			400	4φ 40 АIII	—	25,13	70, 71 72, 73
	6		500								26,27	30			500			74, 75	
	7		300								28,29	31			400			76, 77	
	8		400	4φ 15 АIII							30,31	32			500	4φ 32 АIII	4φ 28 АIII	28,40	78, 79 80, 81
	9		500								32,33	33			600				
	10		300								34,35	34			400				82, 83
	11		400	4φ 18 АIII							36,37	35			500	4φ 40 АIII	4φ 22 АIII	32,73	84, 85 86, 87
	12		500								38,39	36			600				
<p>Рис. 2</p>	13		300			11,88	40,41	37	400			36,45	88, 89 90, 91 92, 93						
	14		400	4φ 22 АIII	4φ 20 АIII					42,43	38			500	4φ 36 АIII	4φ 32 АIII			
	15		500							44,45	39			600					
	16		300							46,47	40			400				94, 95	
	17		400	4φ 32 АIII	—					48,49	41			500	4φ 36 АIII	4φ 36 АIII	40,72	96, 97 98, 99	
	18		500							50,51	42			600					
	19		300							52,53	43			400				100, 101	
	20		400	4φ 28 АIII	4φ 20 АIII					54,55	44			500	4φ 40 АIII	4φ 36 АIII	45,49	102, 103 104, 105	
	21		500							56,57	45			600					
	22		300							58,59	46			400				106, 107	
	23		400	4φ 36 АIII	—					60,61	47			500	4φ 40 АIII	4φ 40 АIII	50,26	108, 109 110, 111	
	24		500							62,63	48			600					

1. Графики  $\sigma = \sigma_x$  построены из условия действия в плоскости X момента, равного предельному по прочности при данной нормальной силе N;

2. Графики  $\sigma = \sigma_y$  построены из условия действия в плоскости Y момента N. h де, мин, где h - высота сечения колонн;  $\sigma_c$  - см. СНиП 2.03.01-84, п. 3.6 (по СНиП II-21-75, п. 3.6 - момент равен N. h.  $\sigma_c$ );

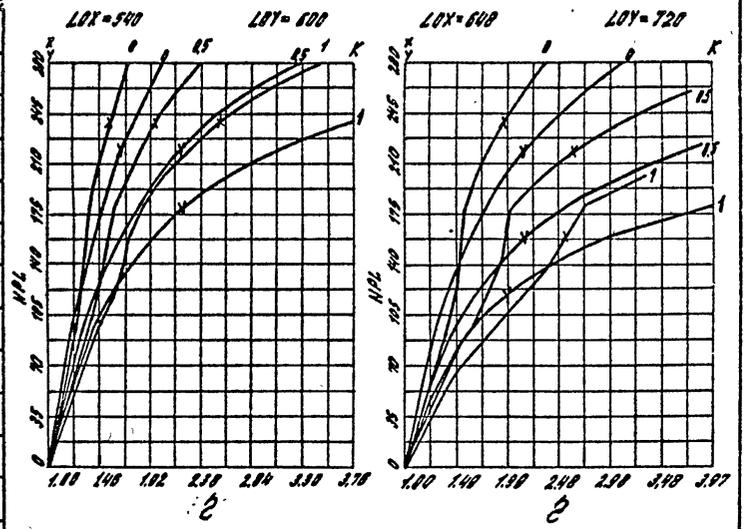
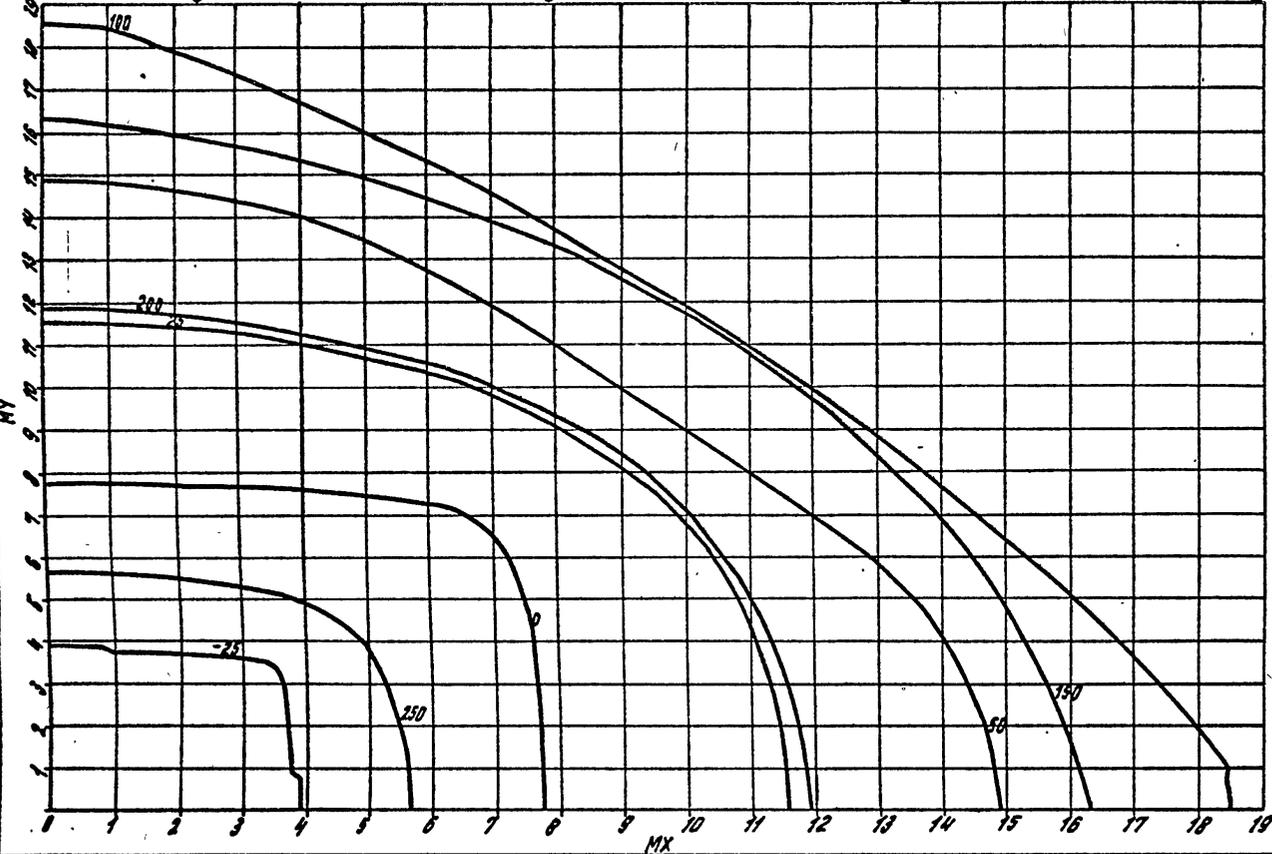
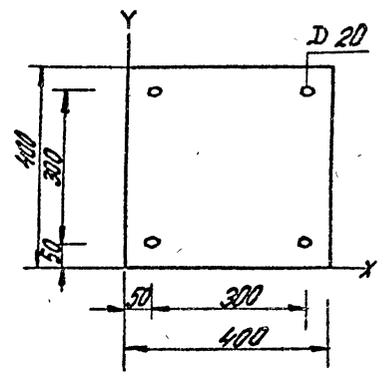
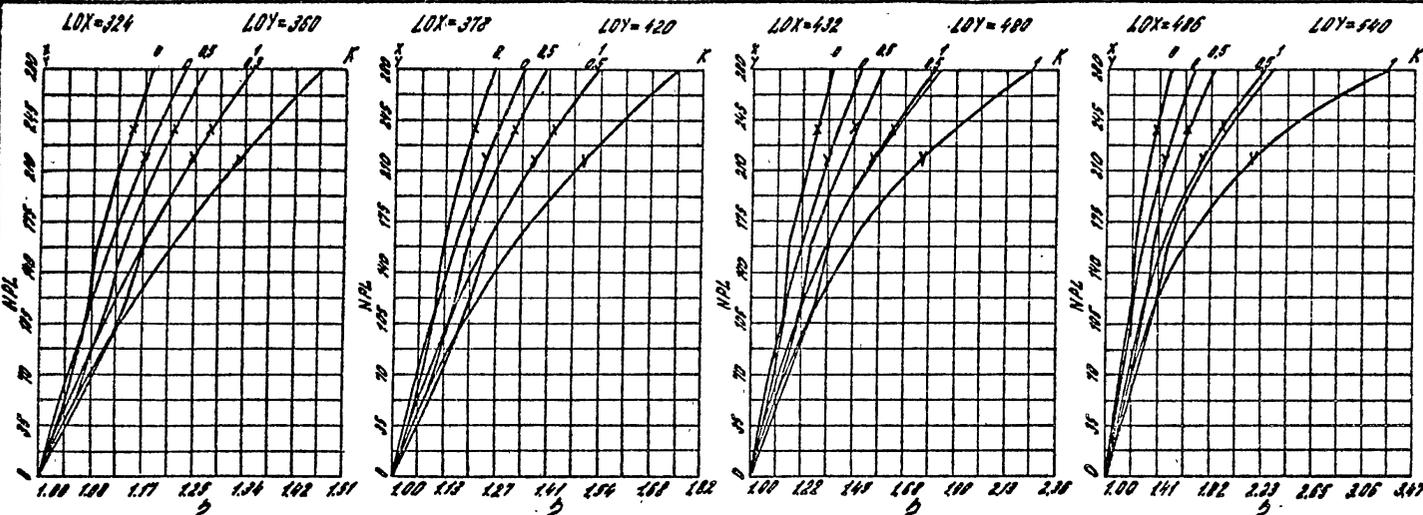
3. Графиком допускается пользоваться при  $M_y \leq N \cdot h \cdot \sigma_c$ , мин.

И.КОНТ.	Кисельная	И.КОНТ.	1.020.1-4.0-2 002	Нomenclature сечений колонн. Графики координат внецентрированного действия сечений N N 1-48	Стр. 1 97
И.КОНТ.	Коллин	И.КОНТ.			
И.КОНТ.	Козлов	И.КОНТ.			
И.КОНТ.	Коробов	И.КОНТ.			
И.КОНТ.	Коробов	И.КОНТ.			
И.КОНТ.	Коробов	И.КОНТ.			
И.КОНТ.	Коробов	И.КОНТ.			
И.КОНТ.	Коробов	И.КОНТ.			
И.КОНТ.	Коробов	И.КОНТ.			

ГМП. Клебанов А.А. Александр

Инж. ст. Лавочкин В.С.  
Инж. Карнаев Я.Н. Игорь

Инж. и подполковник в отп. Вязов Иван



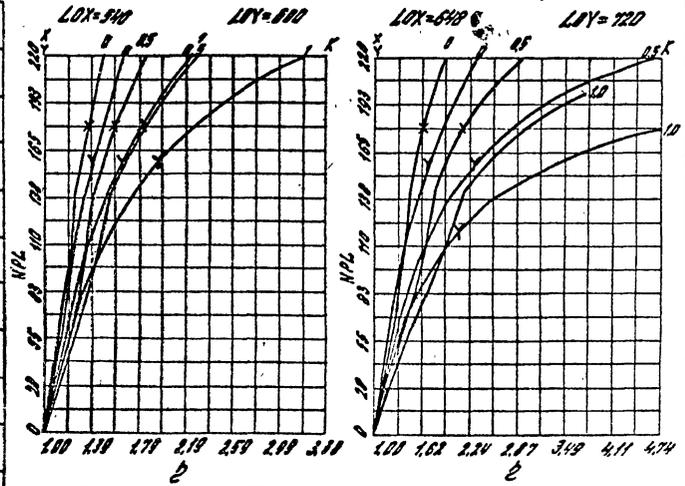
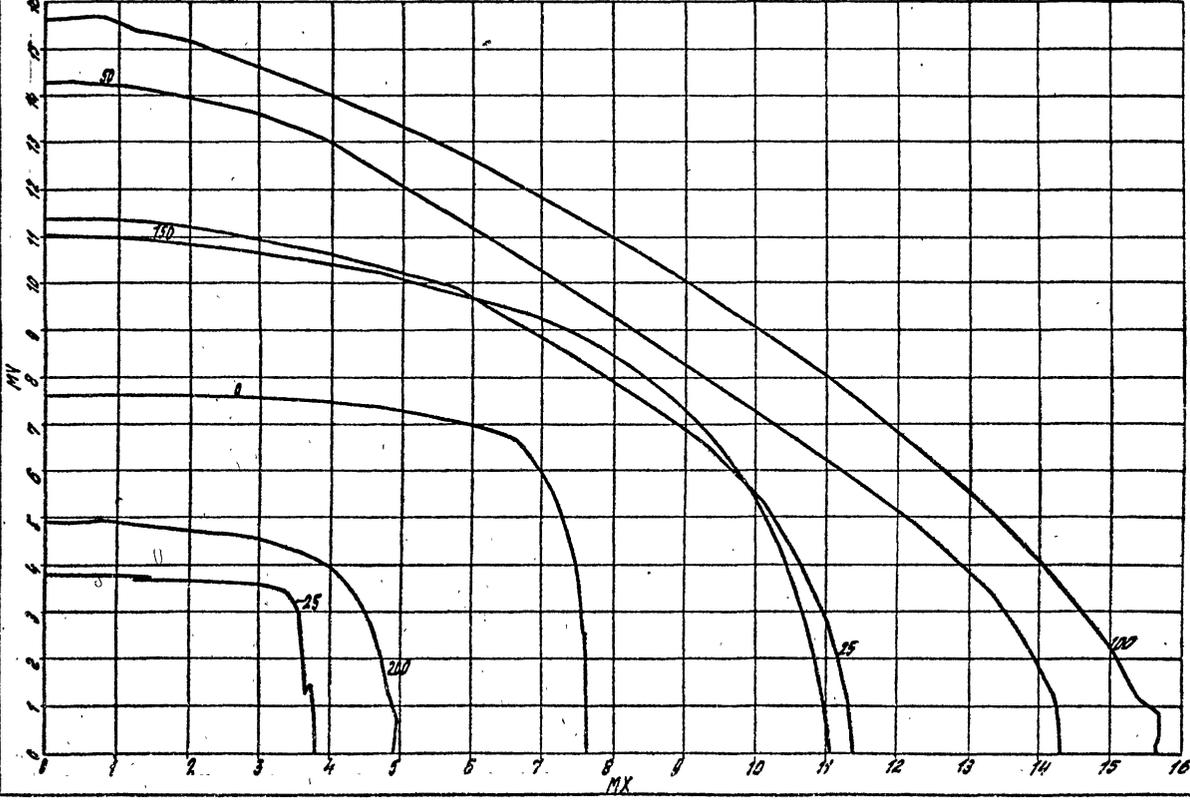
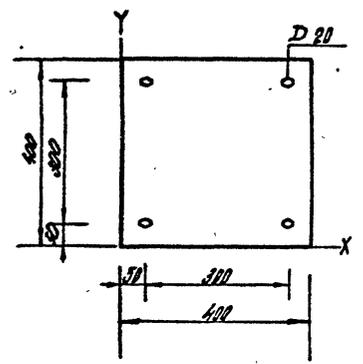
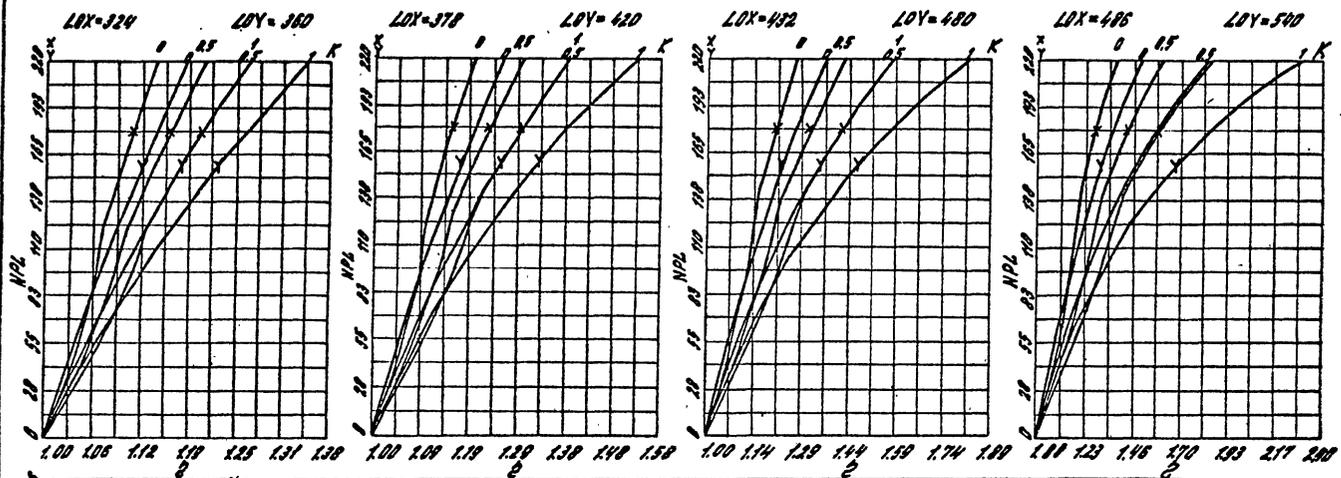
Сечение № 1А Бетон М 300  
Сталь А-III  $m_d = 1.1$

1.020.1-4. 0-2 002

22221

Лист 2

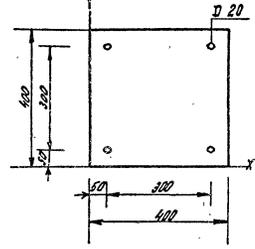
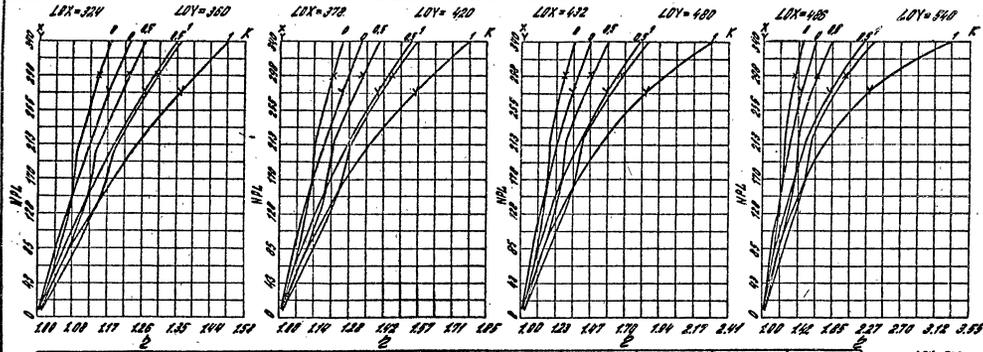
Инж. Клебанов А.А. Ленинград  
Инж. М.И. Мухоморов  
Инж. М.И. Мухоморов



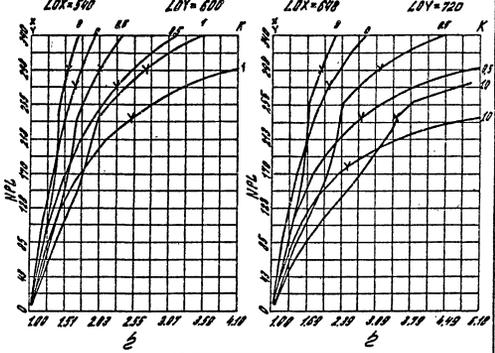
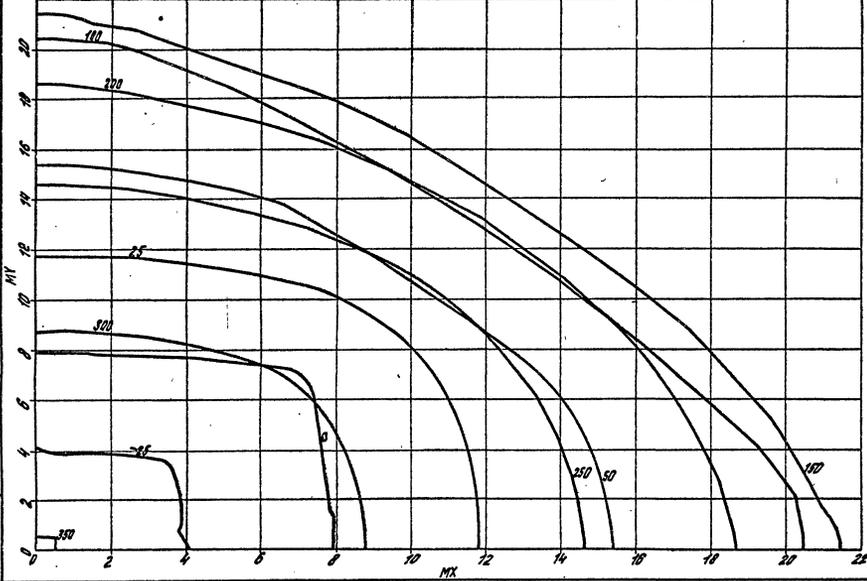
Сечение N 1B Бетон М 300  
Сталь А-III  $\gamma_{сж} = 0,9$

1.020.1-4. 0-2 002  
3

И.И. Косинов А.Р. Александров



И.И. Косинов А.Р. Александров  
Инж. И.И. Косинов А.Р. Александров



Сечение N 2А Бетон N 400  
Смесь B-III 1715, = 1:1

1.020.1-4.0-2 002

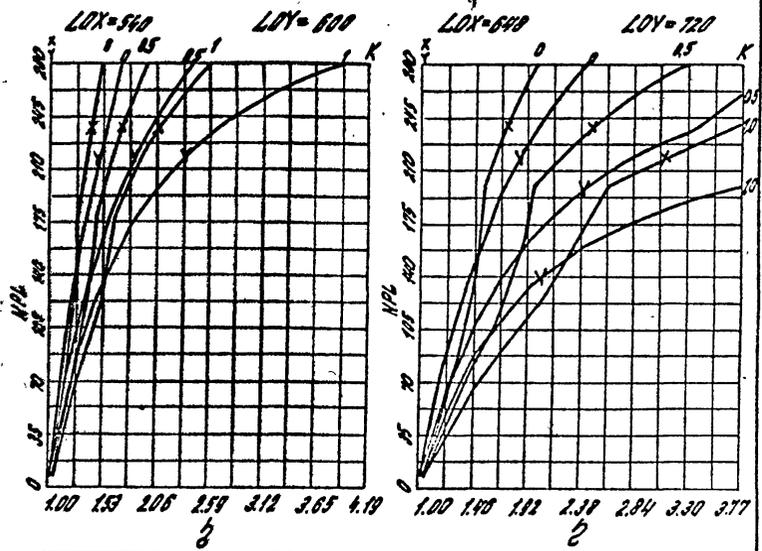
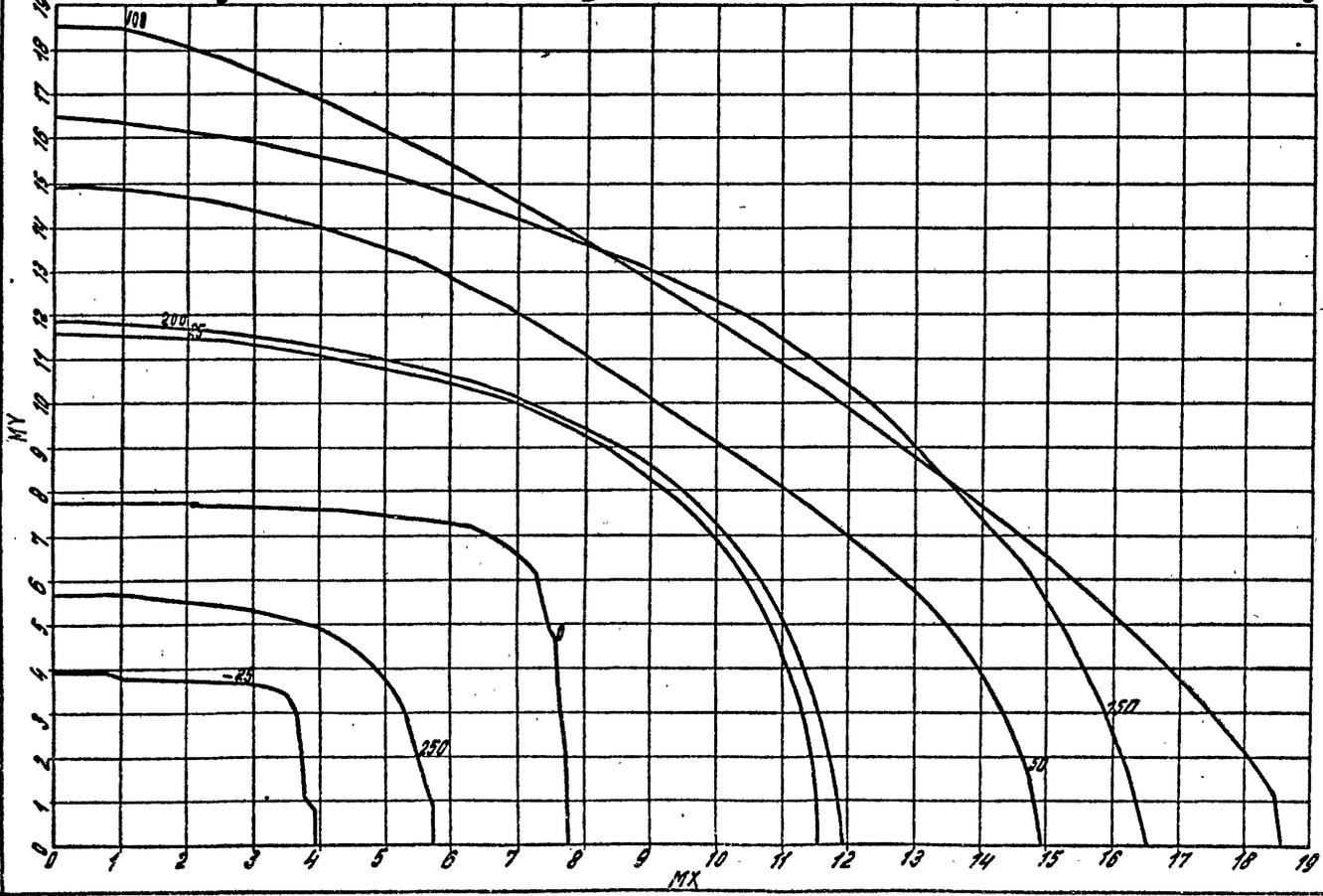
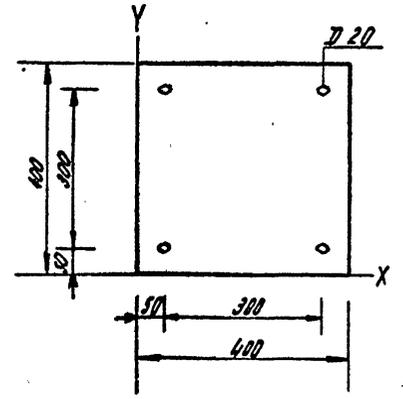
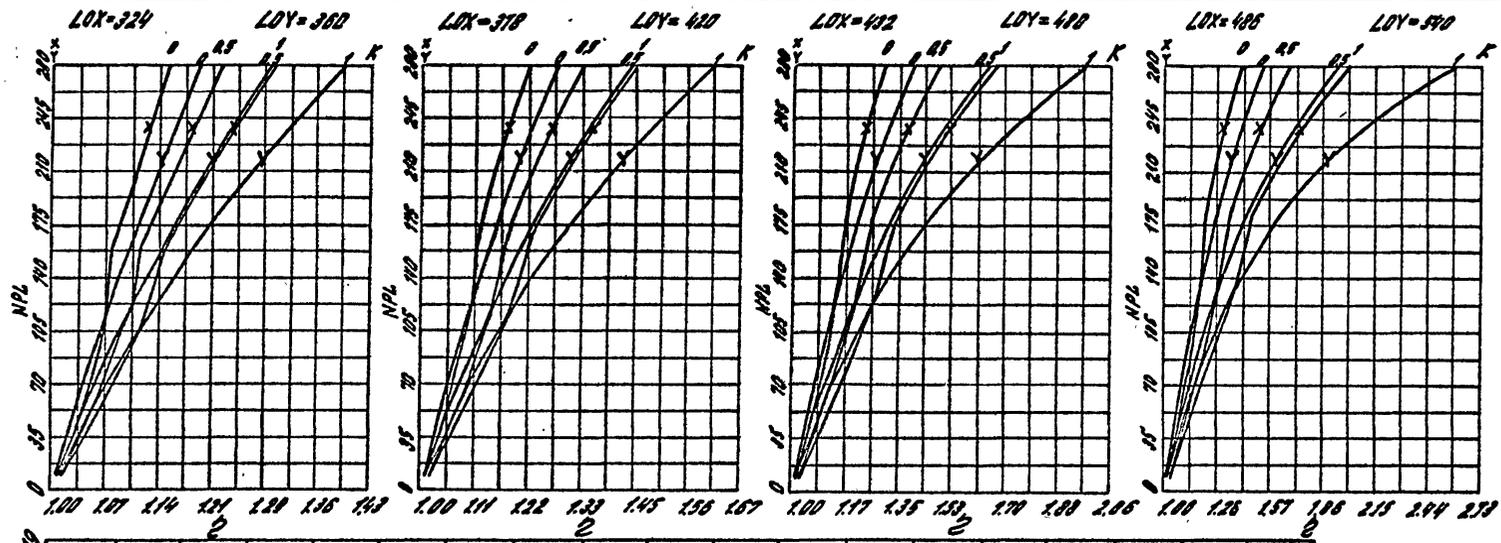
22221

4

ГИП. Клебанов А.А. Ленинград

Инж. ст. Лавинкин В.С.  
Инж. Картнев А.Н.

Имя и фамилия Подпись и дата



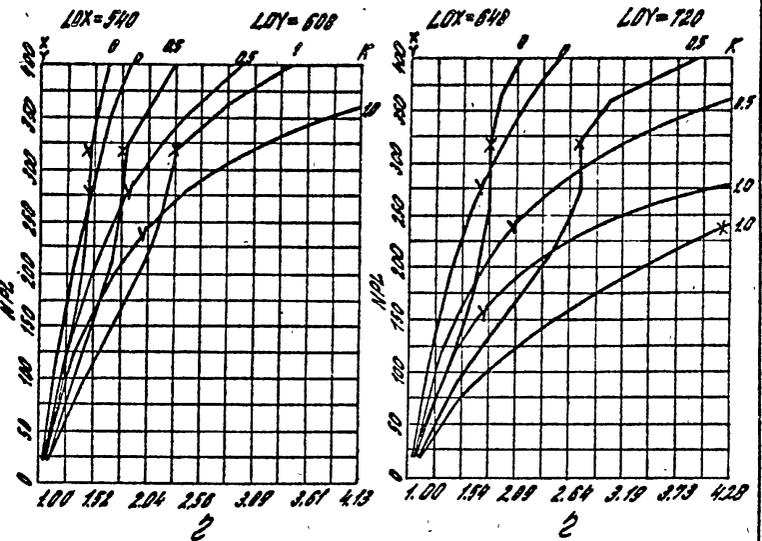
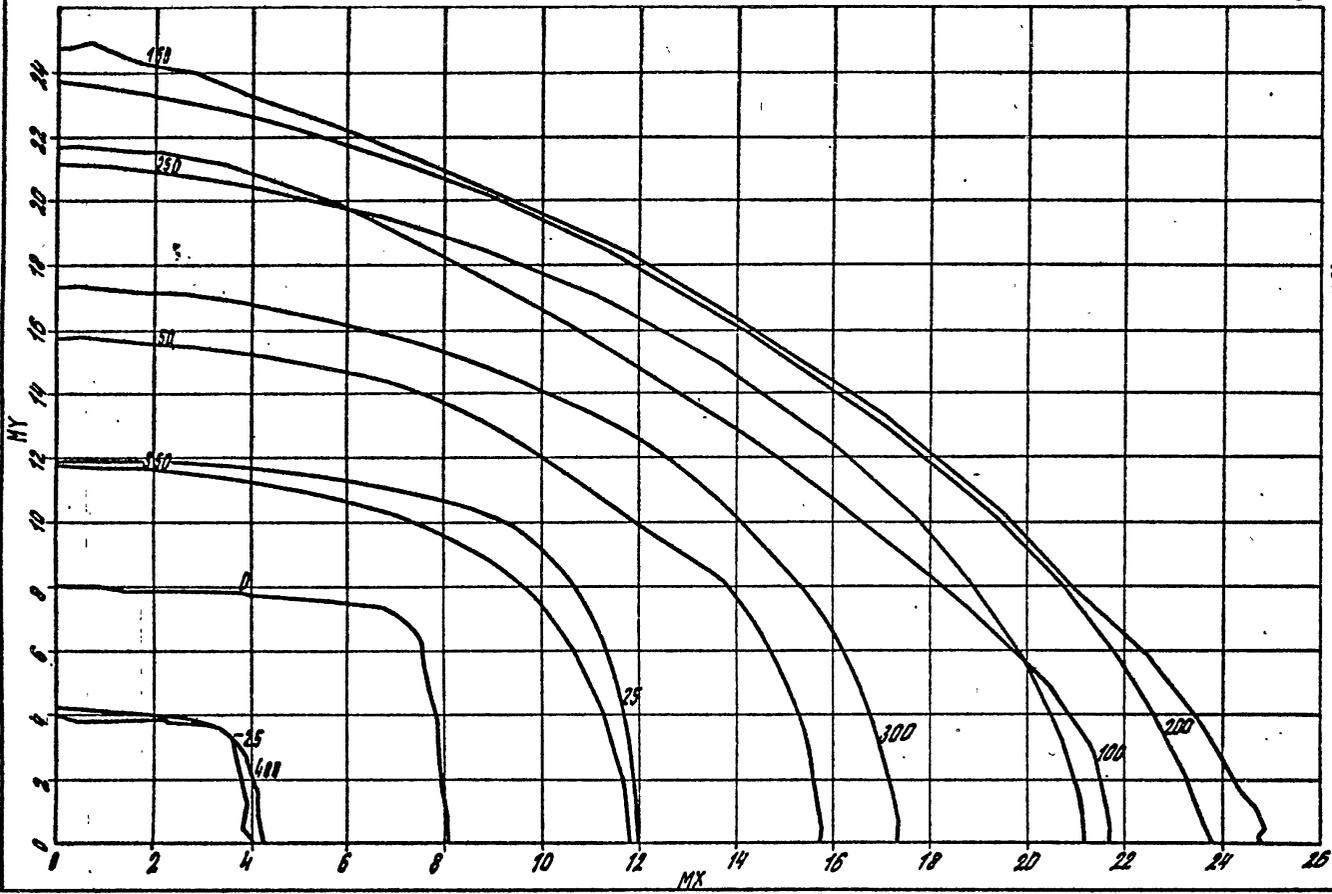
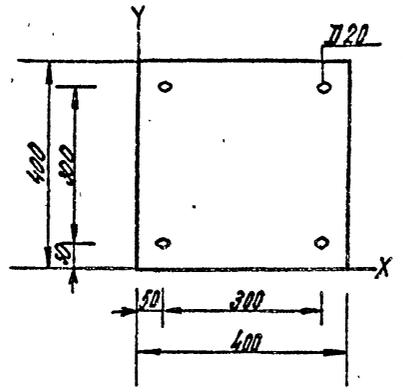
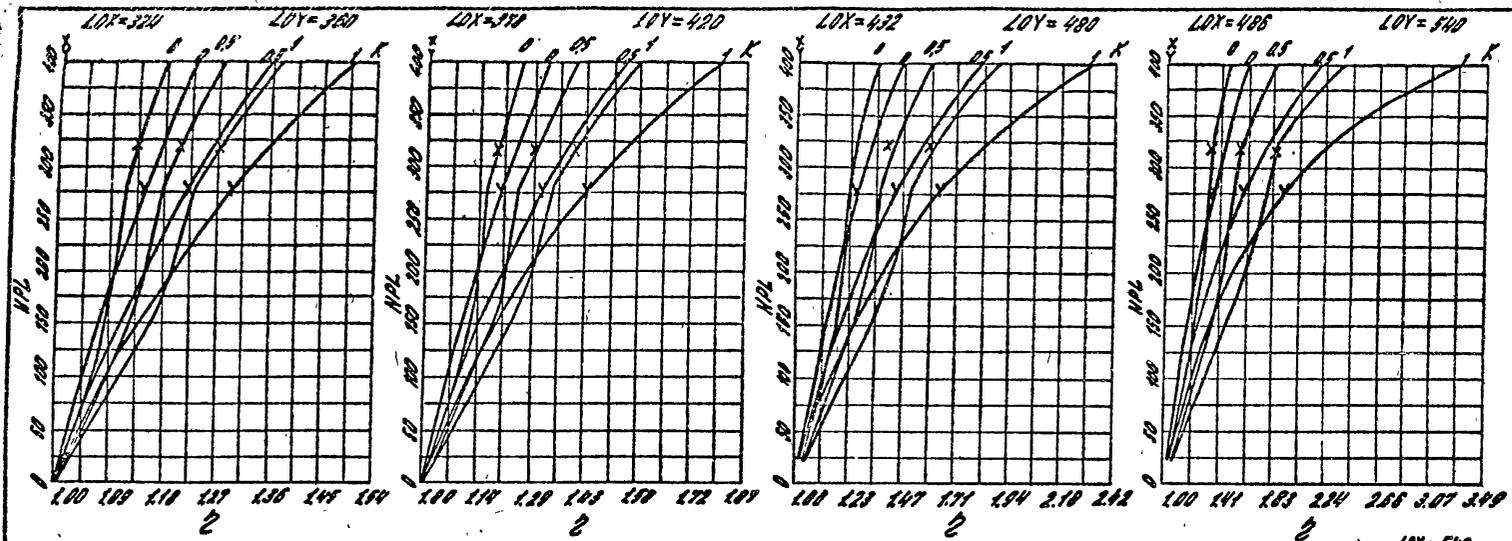
Сечение N 2B      Бетон М 400  
Сталь А-III       $m_b = 0.9$

1.020. 1-4. 0-2    002    Лист 5

Гип. Клебанов А.А. Ленинград

Инж. Г.В. Лаврицкий в.с.  
Инж. И.М. Карнишев инж. А.А. Сидор

Имя и фамилия, должность и дата сдачи проекта



Сечение № 3А Бетон М 500  
Сталь А-III  $\gamma_{тб} = 1.1$

1.020.1-4.0-2 002

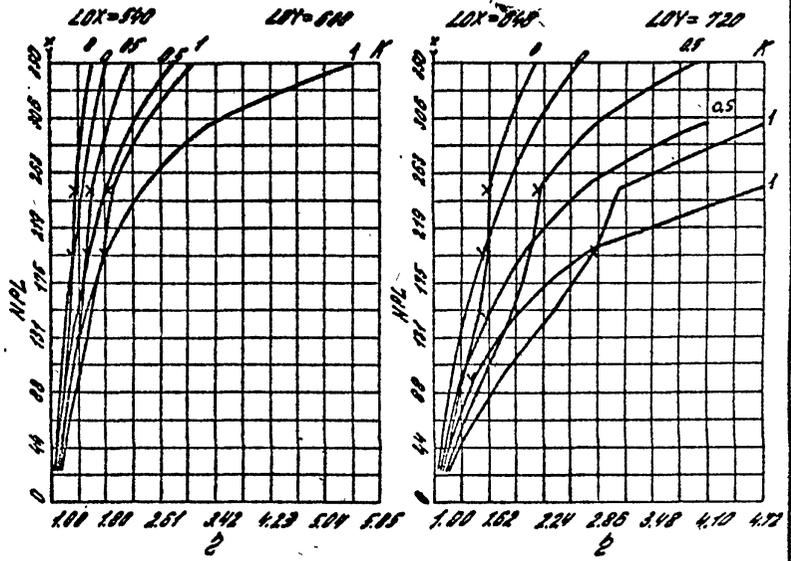
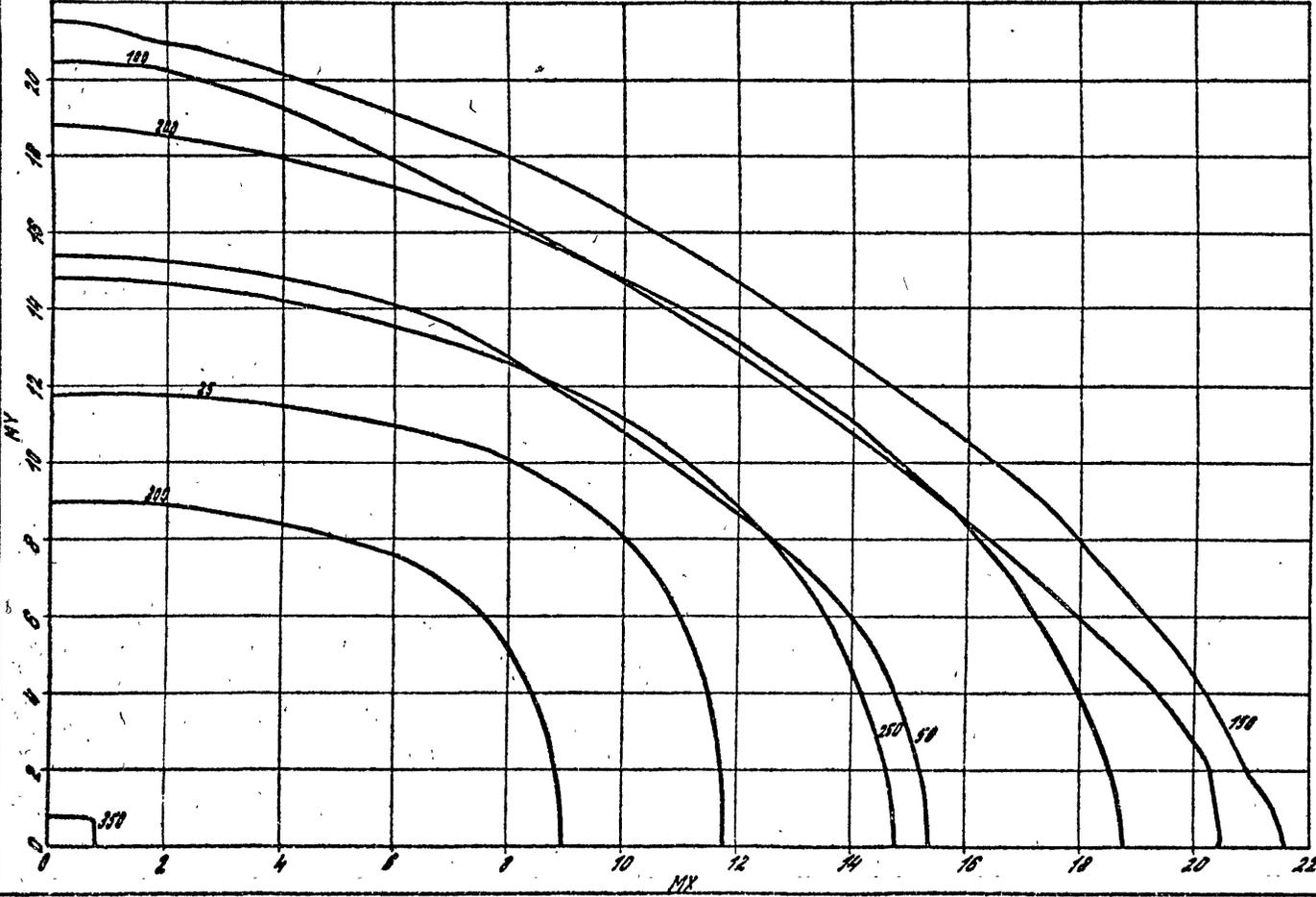
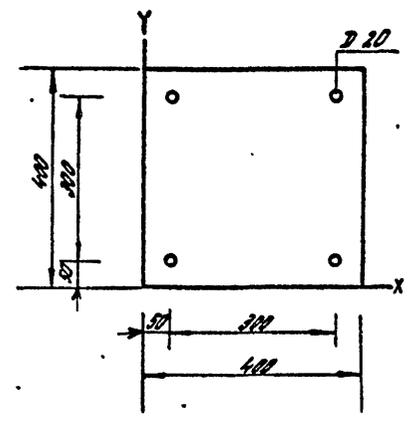
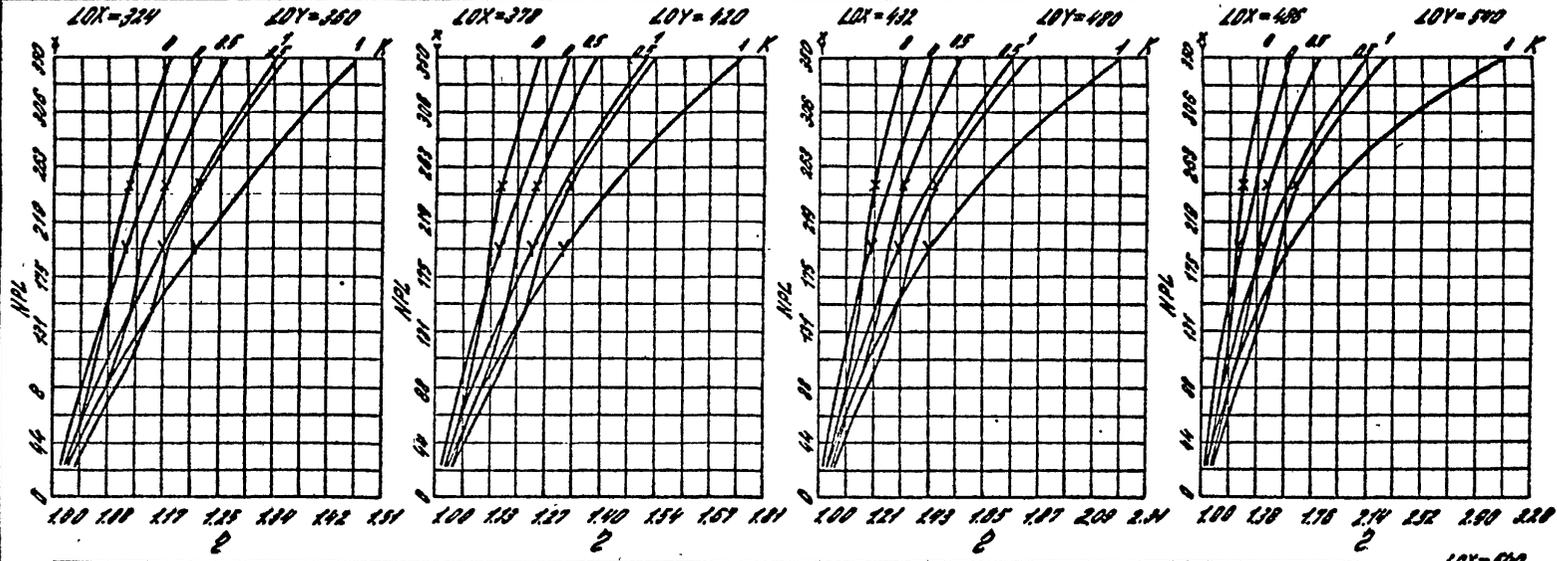
22221

6

Г.М. Костюков С.А. Шумилов

Инж. студ. Лаврицкий А.С. Инж. Фед. инж. Карачев С.Н. Шлях

НДС и НДС. Подпись и дата. Взам. инв.



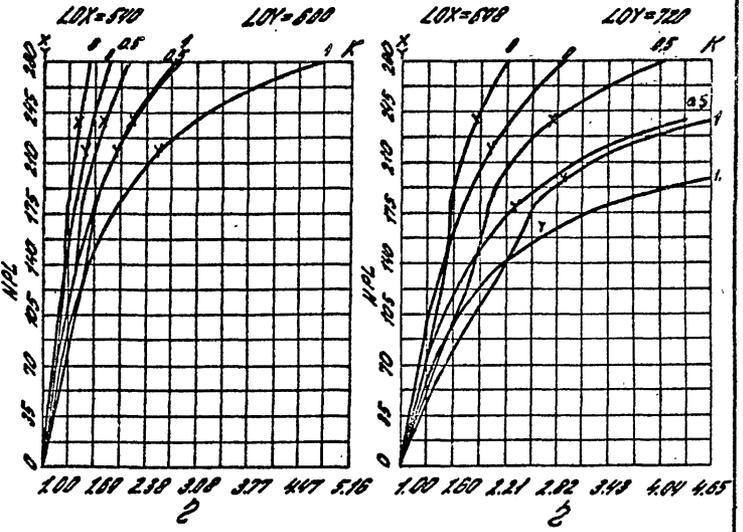
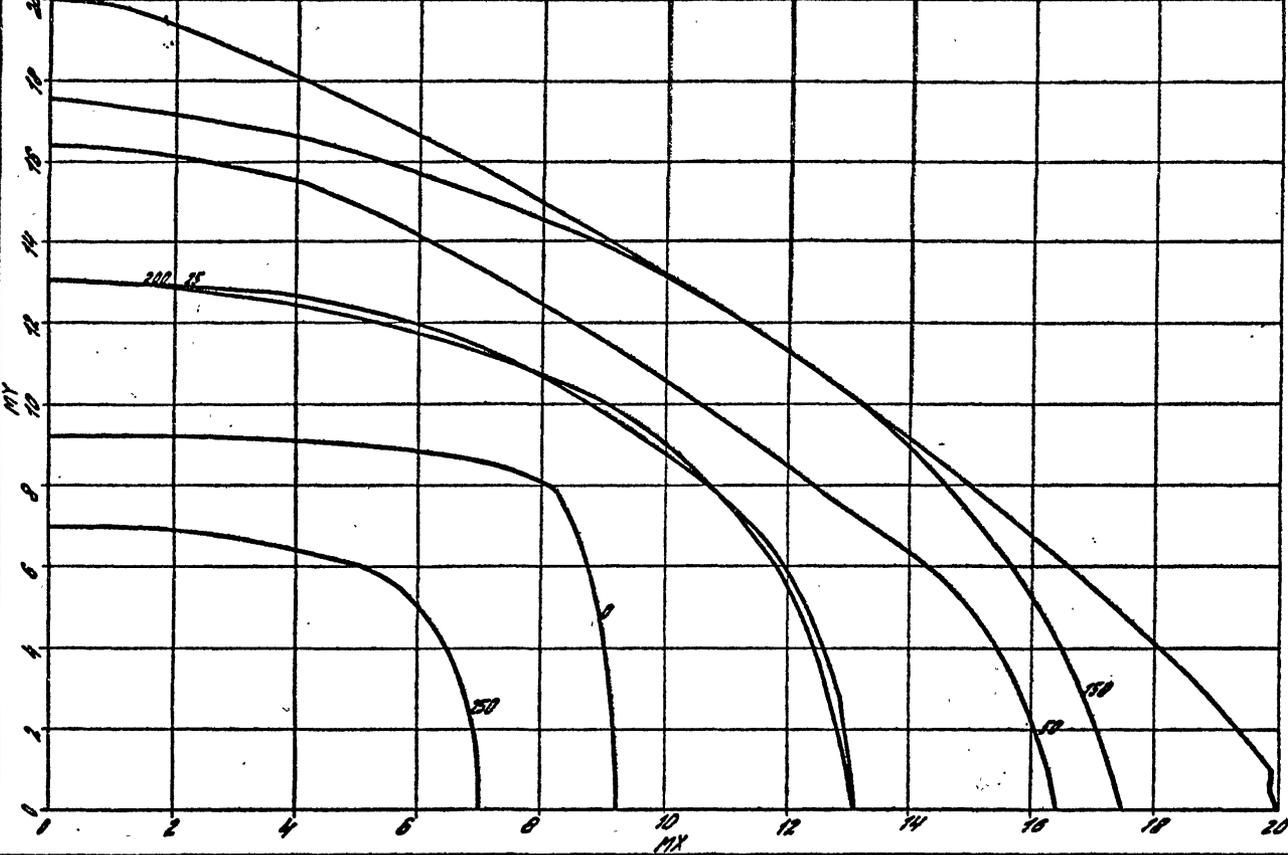
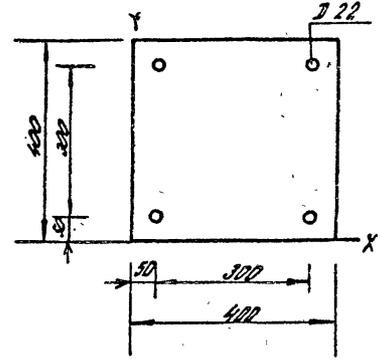
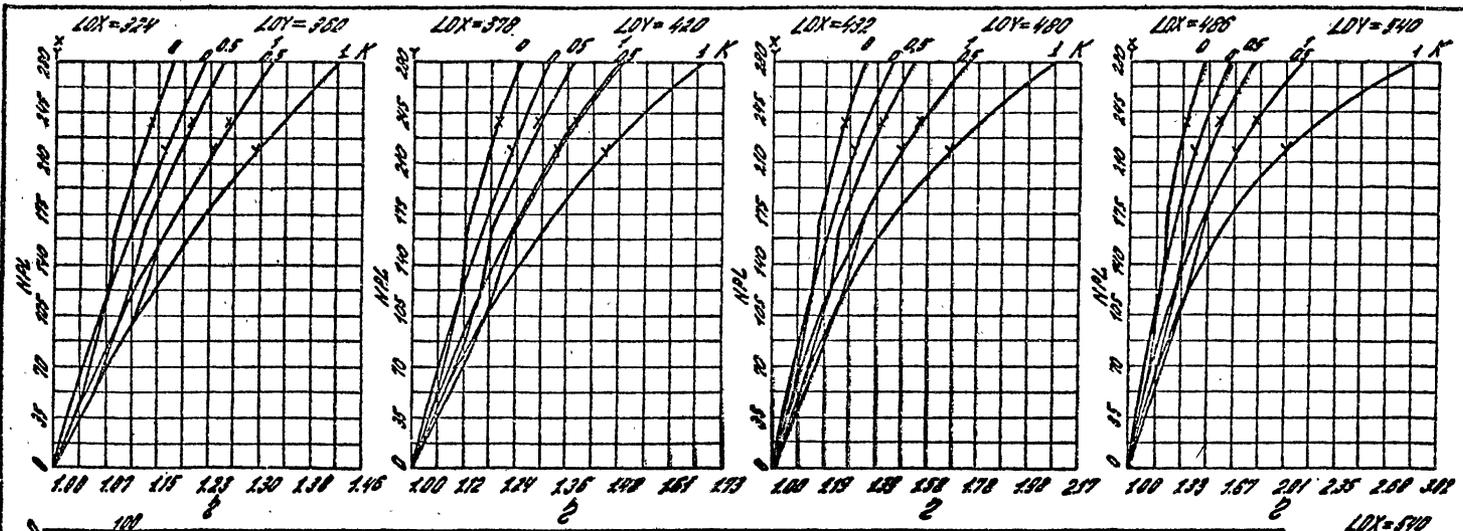
Сечение № 38      Бетон М 500  
 Сталь А-III       $m_{тс} = 0.9$

1.020. 1-4. 0-2 002      7

1717 Кольцов А.А. Ленинград

Инж. тов. Вольман С.С.  
Вед. инж. Карпов А.К. Москва

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



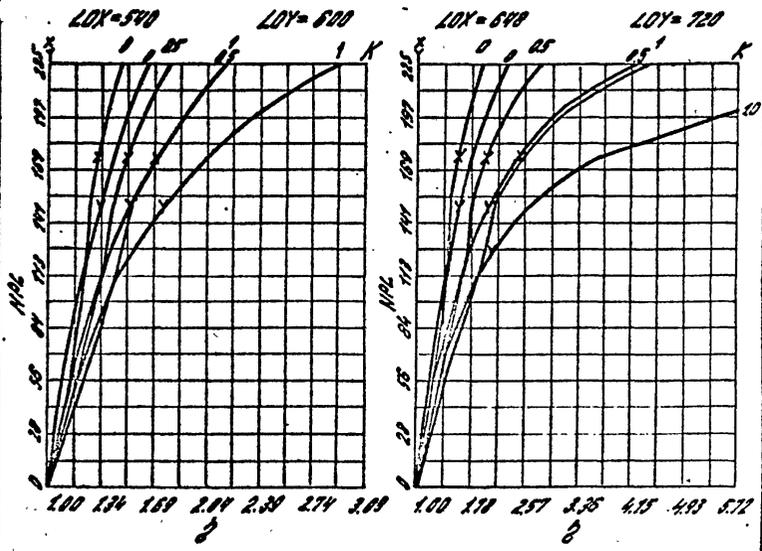
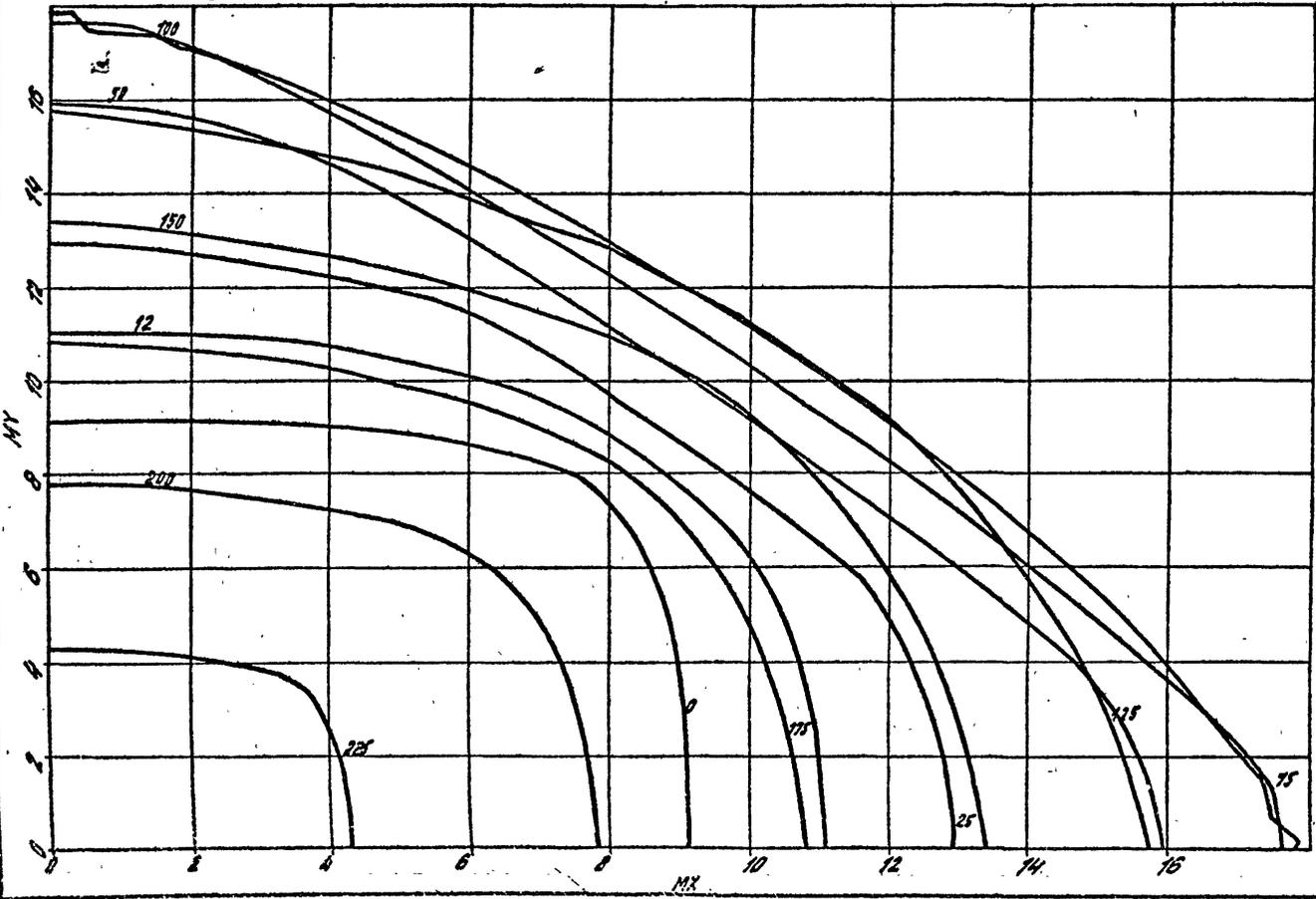
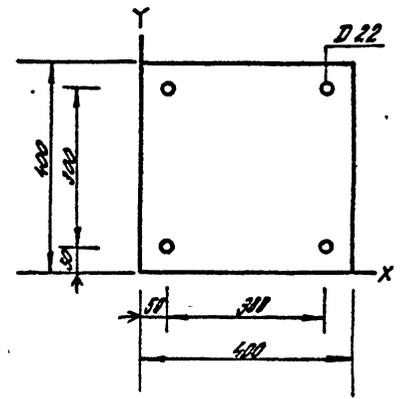
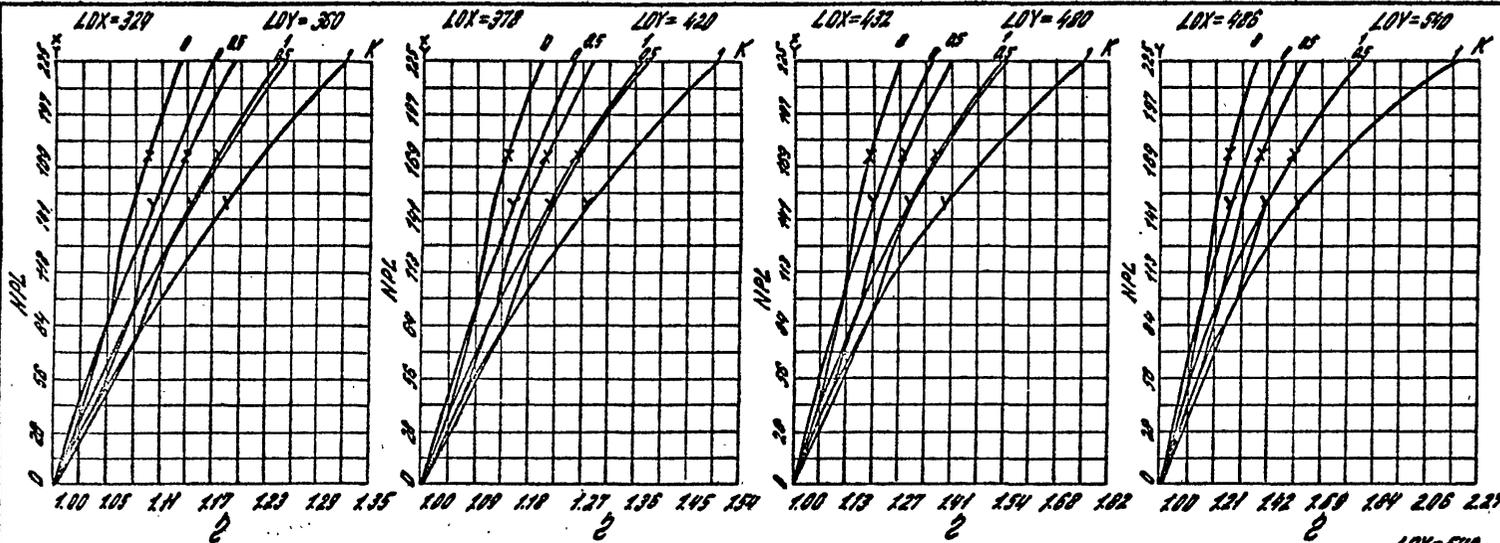
Сечение № 4А Бетон М 300  
Сталь А-III 1716, = 1.1

1.020.1-4. 0-2 002 8

Г.И.Т. Крестьянов А.А. Сумма

Исч. отв. Лоботкин В.С. Инж.  
Вед. инж. Корнилов А.Н. Инж.

Исч. и проект. Подпись и дата. Взам. Инж.



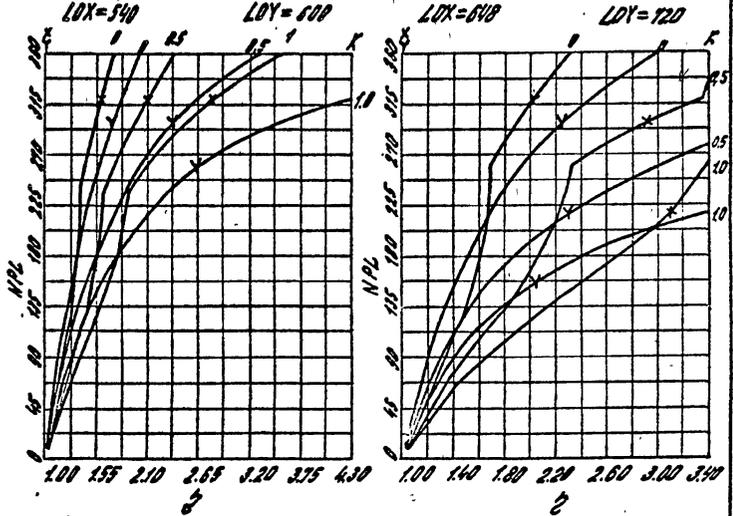
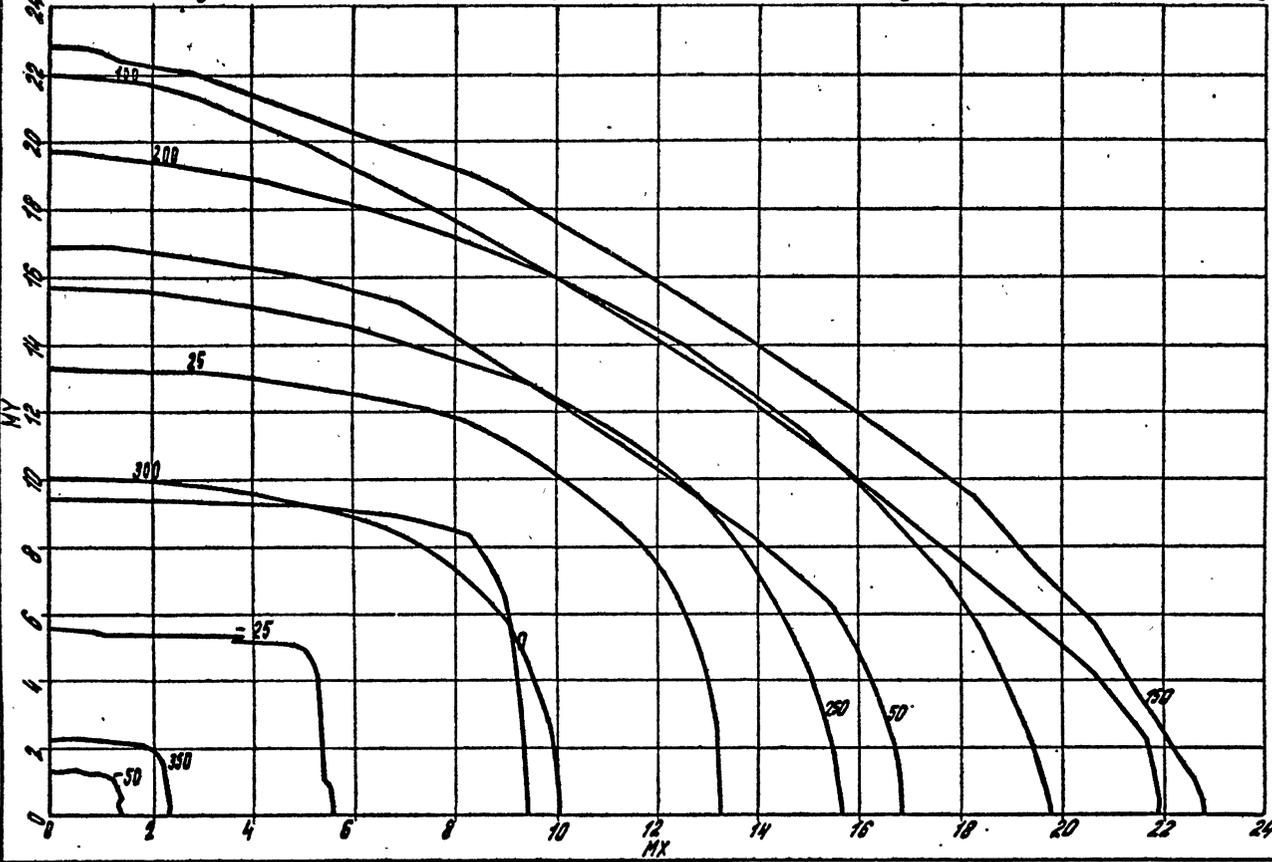
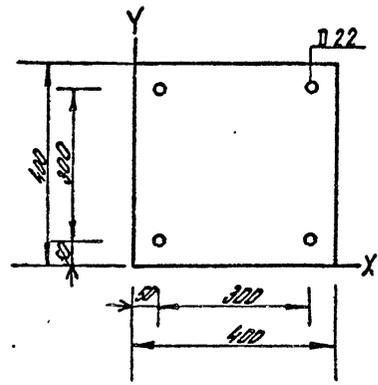
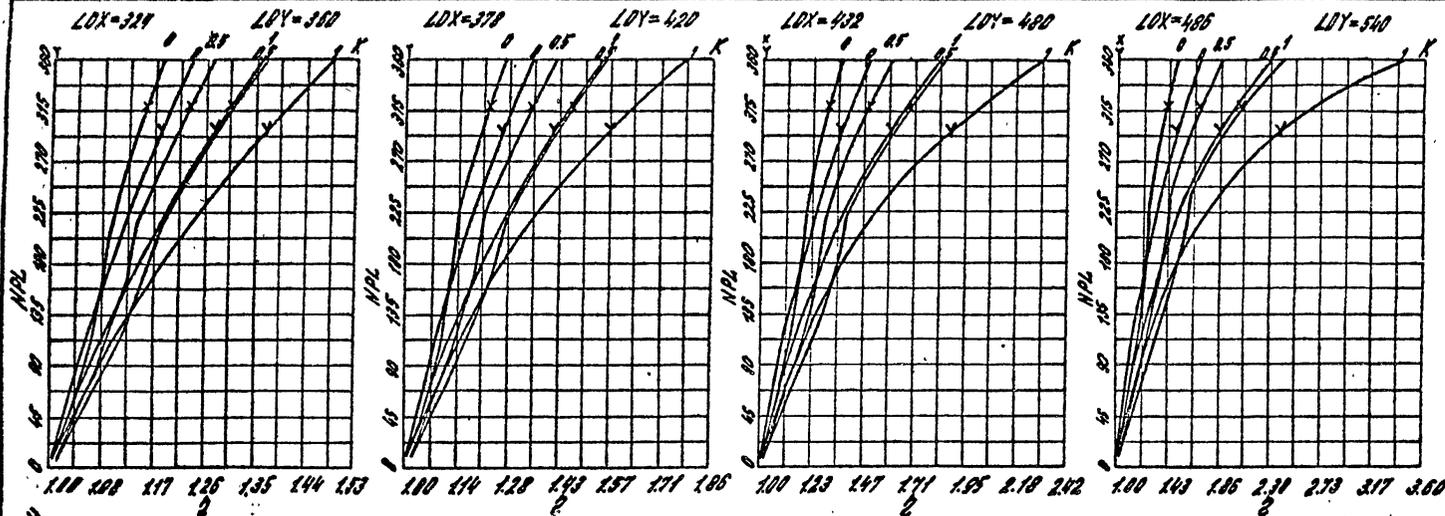
Сечение № 4В      Бетон М 300  
Сталь А-III       $\gamma_{тб} = 0.9$

1.020.1-4. 0-2 002      9

ГИП. Клебанов А.А. Александров

Ирч. инж. Лавинкин В.С. Инж. инж. Карпов С.М. Инж. инж. Карпов С.М.

Имя и фамилия инженера и дата выдачи чертежа



Сечение N 5А Бетон М 400  
 Сталь А-III 177Б, = 1.1

1.020.1-4.0-2 002

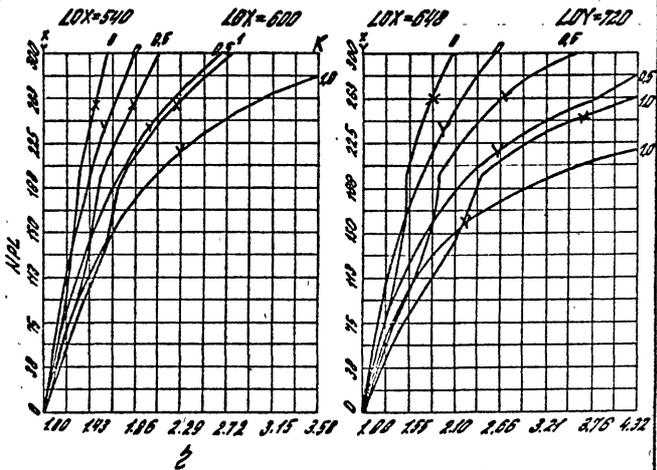
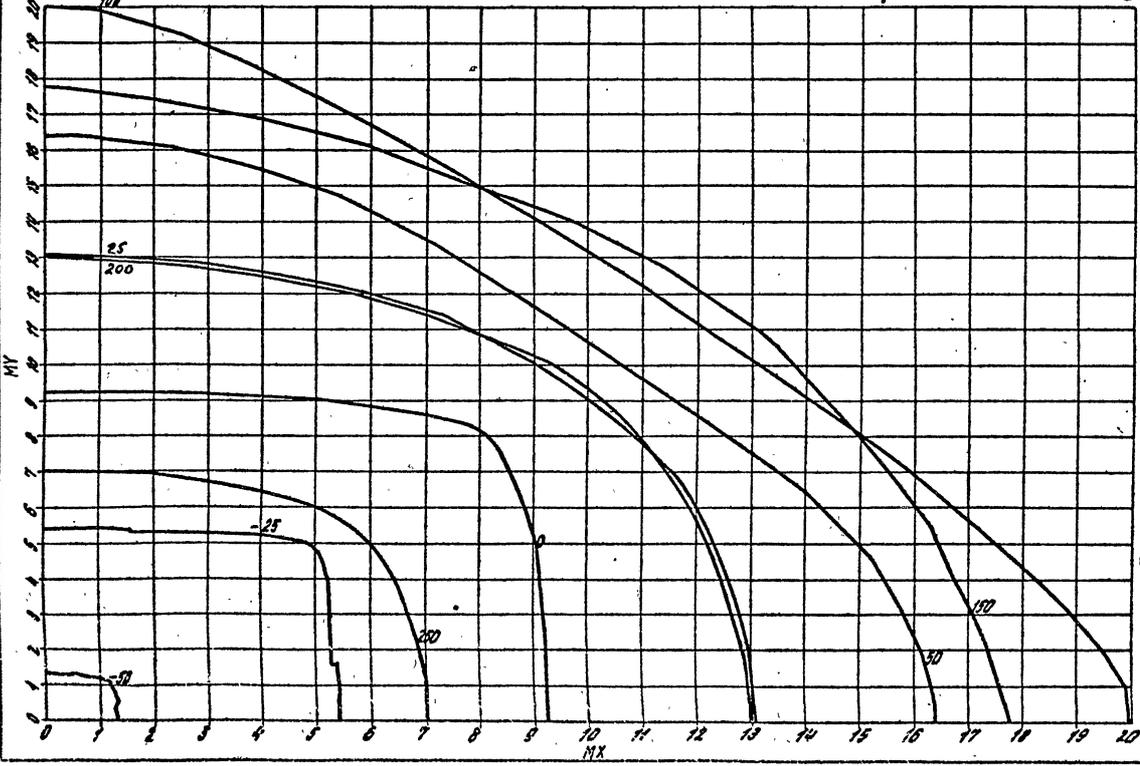
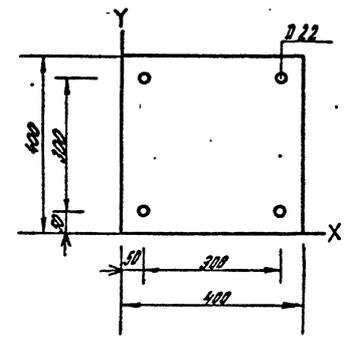
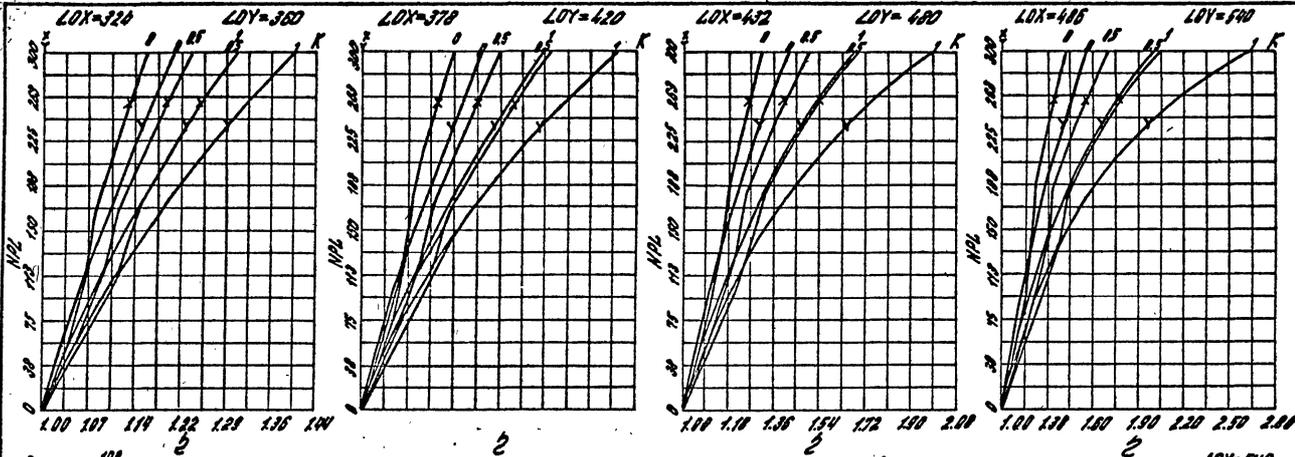
22221

10

ГМП. Клебанов А.А. Ленинград

Ин-т инж. авиационн. ст. Вост. инж. кармачев А.И. Вилья

Имя и фамилия Изобретателя и автора изобретения



Сечение № 5 В Бетон М 400  
Сталь А-III 1716, = 0.9

1.020.1-4.0-2 002

22221

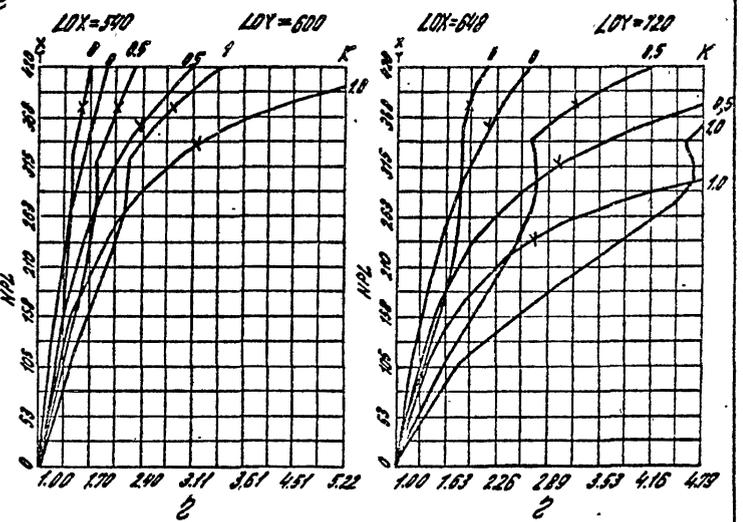
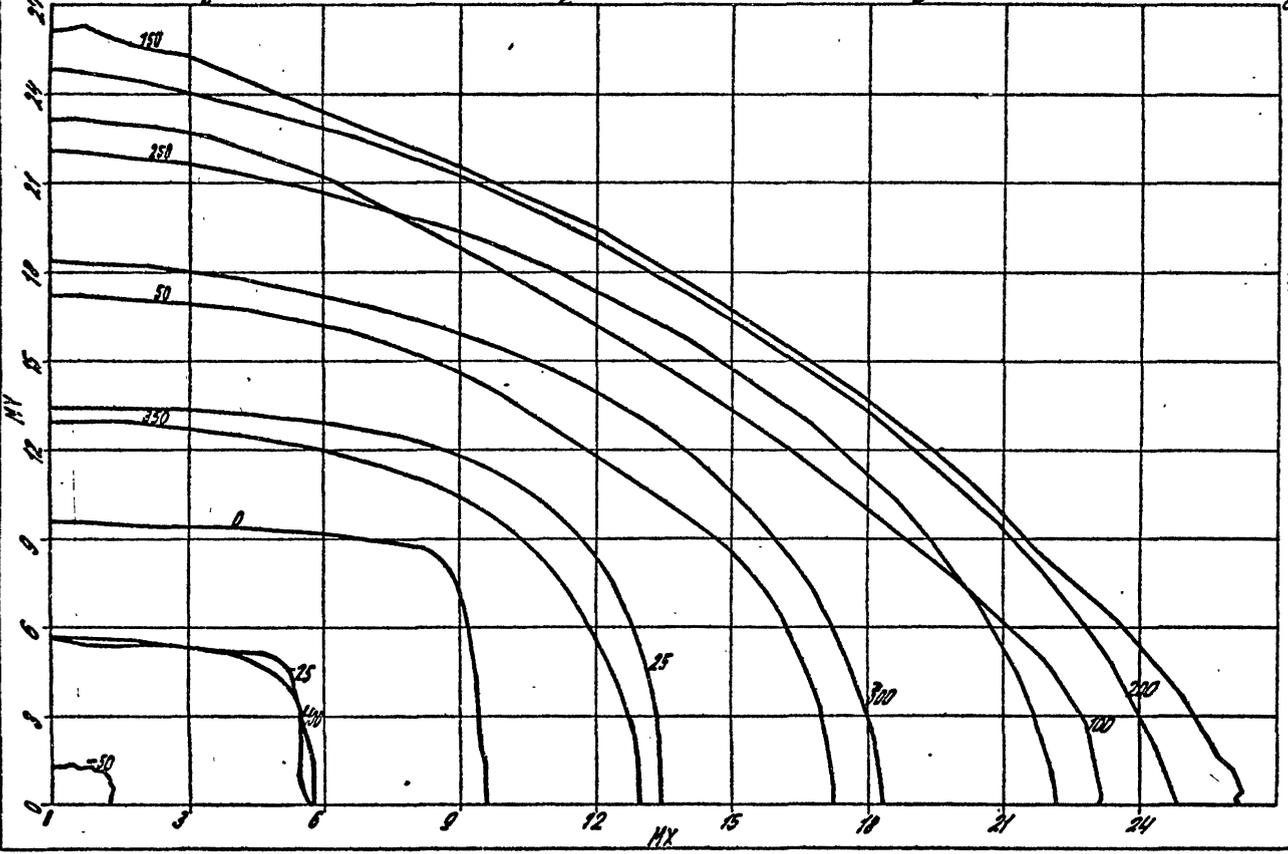
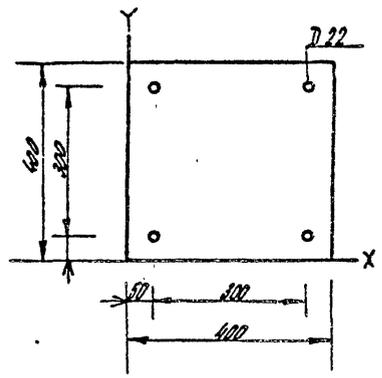
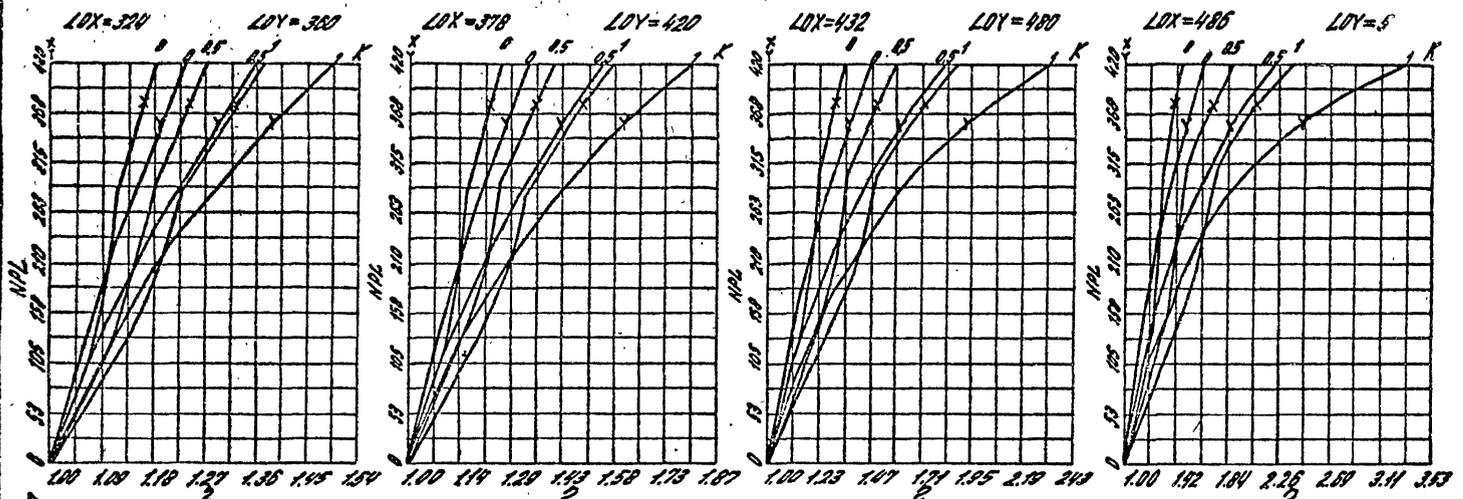
14

11

ГМП. Клебанов А.А. & Виноградский

Инж. стр. Прокудин А.С.  
Вед. инж. Карпов С.Н. Шуба

Имя и фамилия Подпис и дата Выходной



Сечение N 6А Бетон М 500  
Сталь А-III 1715, = 1.1

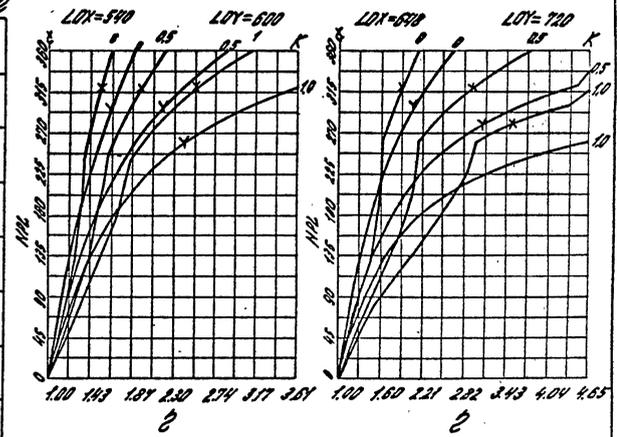
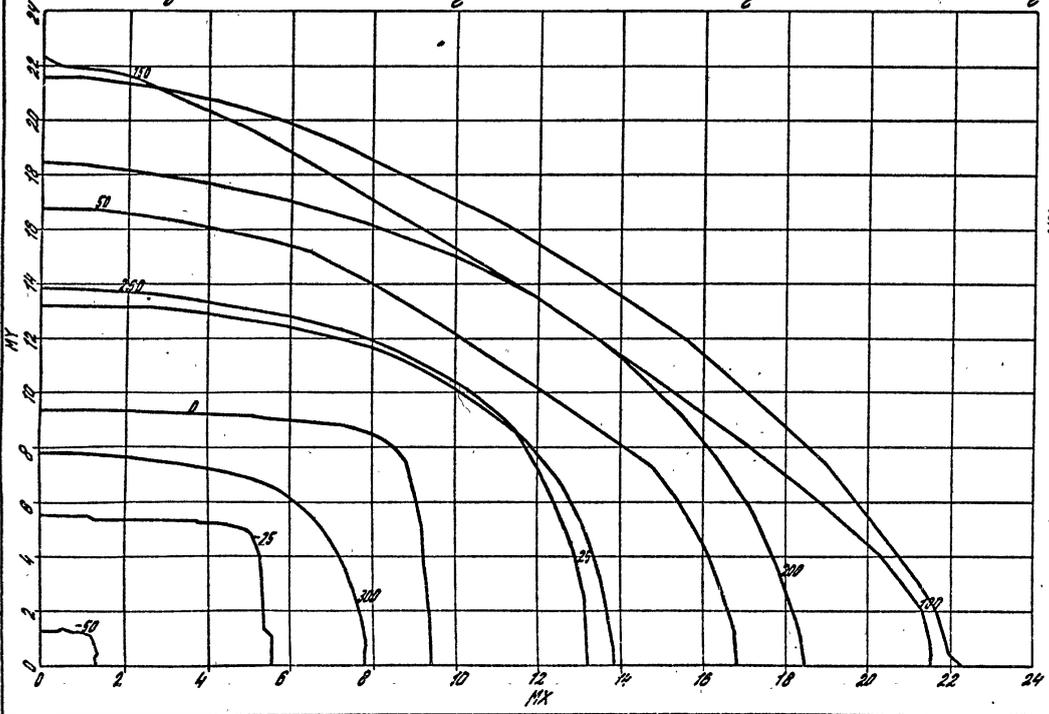
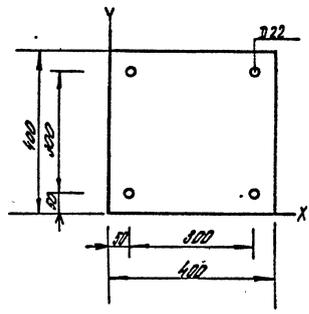
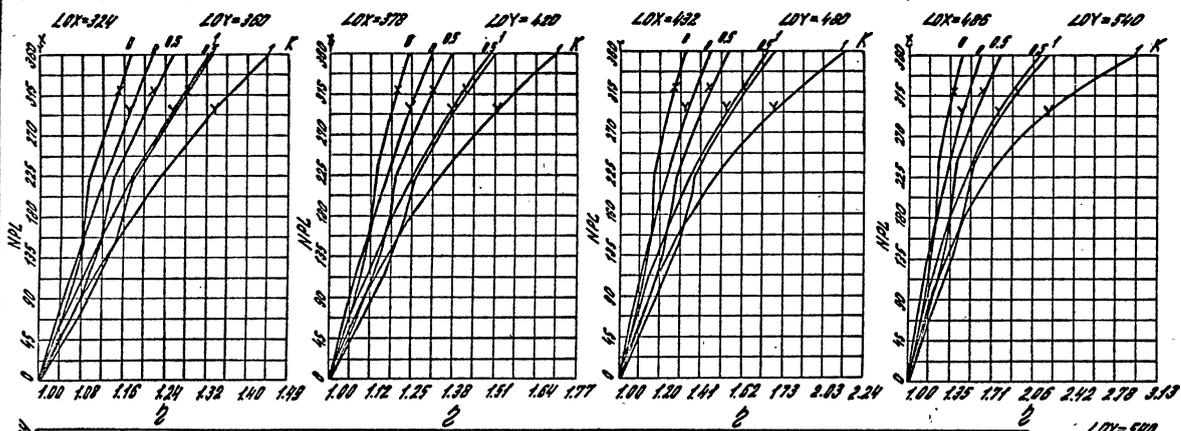
1.020.1-4.0-2 002

22221

12

Инж. А.А. Клебунов  
 Инж. А.С. Карпов  
 Инж. А.М. Карпов

Инж. А.А. Клебунов  
 Инж. А.С. Карпов  
 Инж. А.М. Карпов

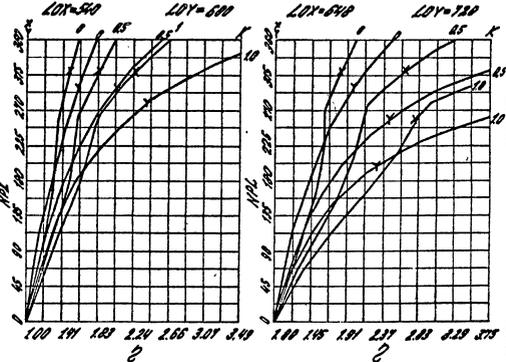
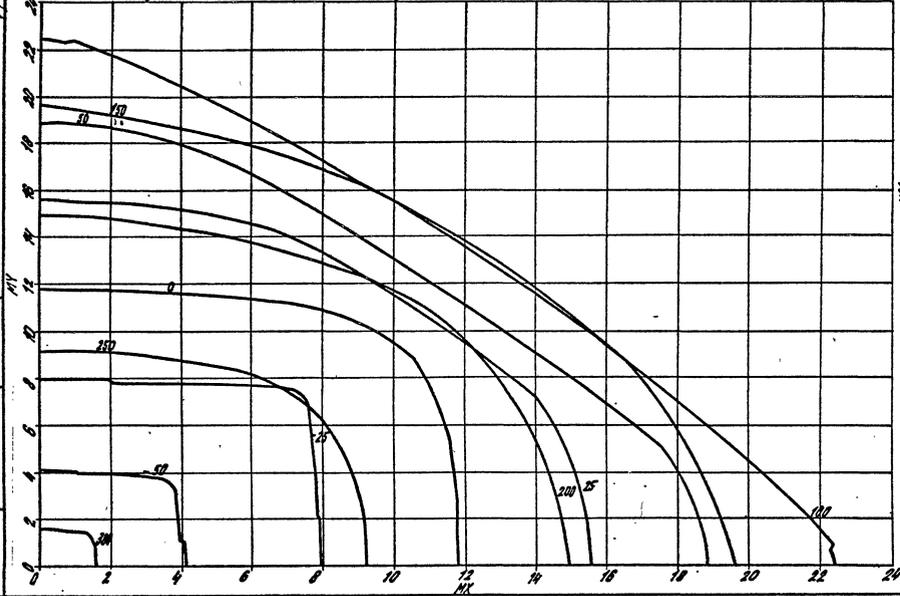
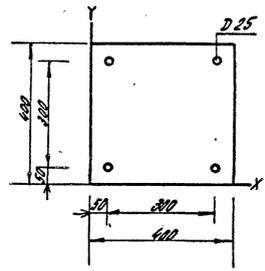
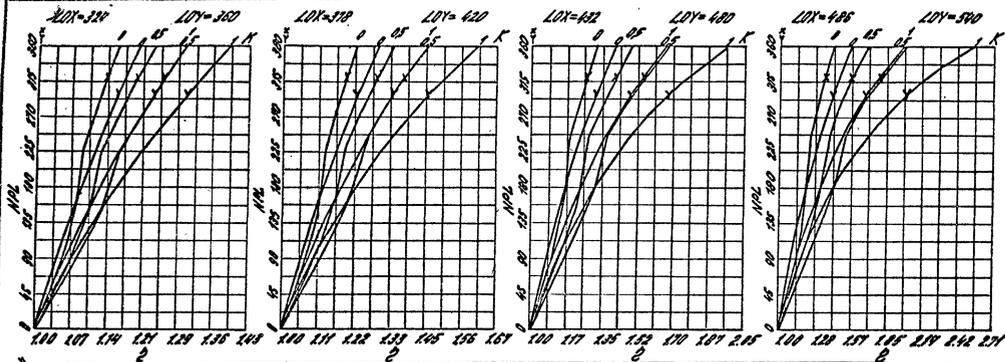


Сечение № 56 В бетон М500  
 Сталь А-III  $\gamma_s = 0.9$

ФАП Кривошус А.Я. *Автомат*

Науч. отд. Лавитман Б.С.  
Сек. инж. Карнаев А.Н. *Лавитман*

Изд. и зап. *Лавитман Б.С.*



Сериаль N 7.9      Битон N 300  
Станд А-III      176, = 1.1

1.020. 1-4. 0-2 002

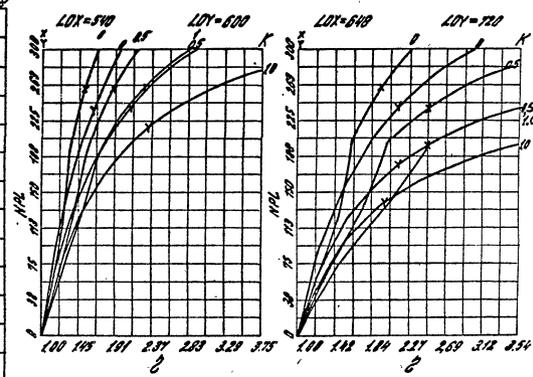
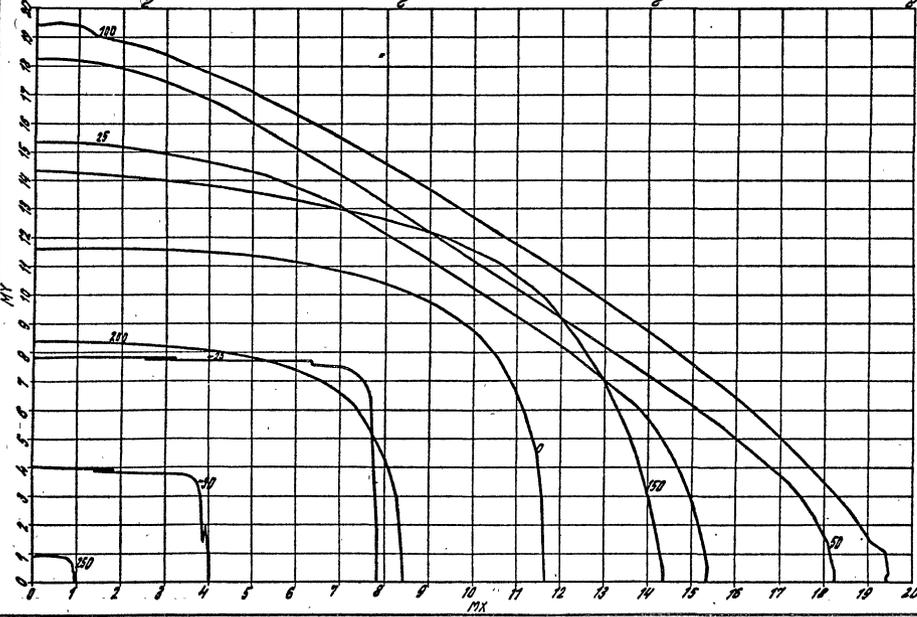
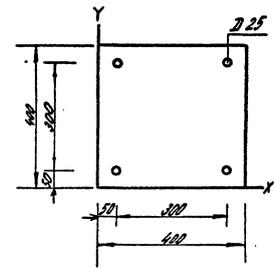
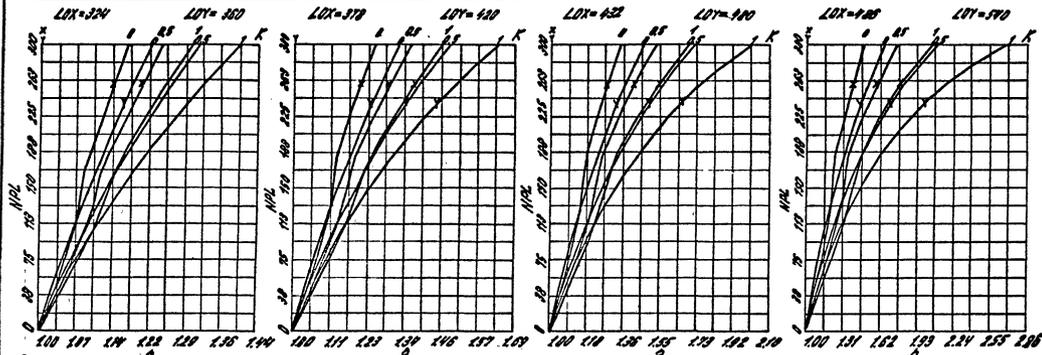
22221

14

ГИП КЛЕБАНОВ А.Я.

Науч. отд. Лавитман В.С. Зельман Вад. инж. Кирьяев А.Н. Шлях

Эксп. № 1020.1-4.0-2 Д02



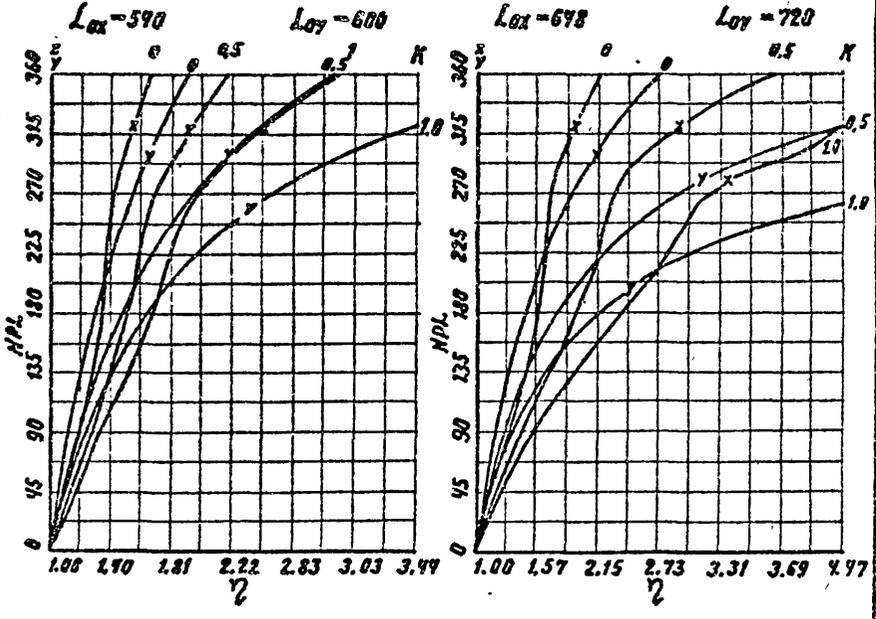
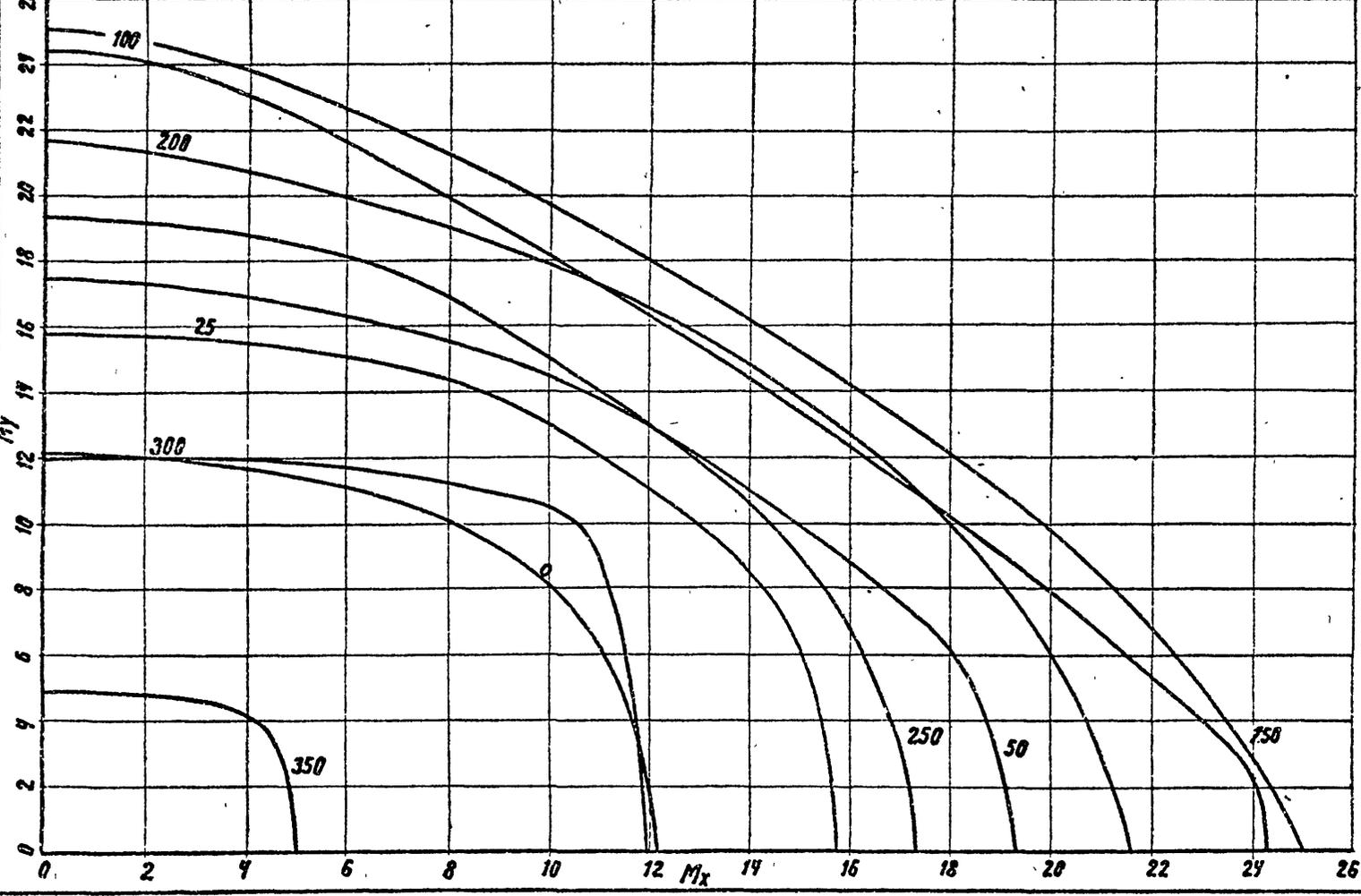
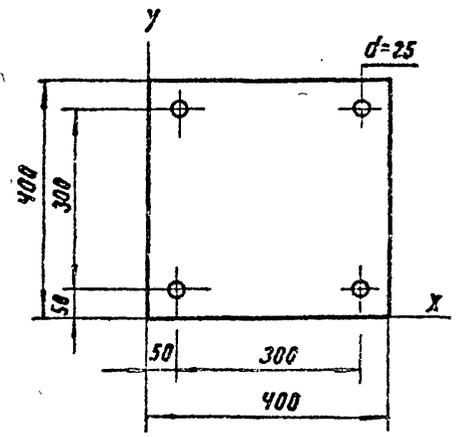
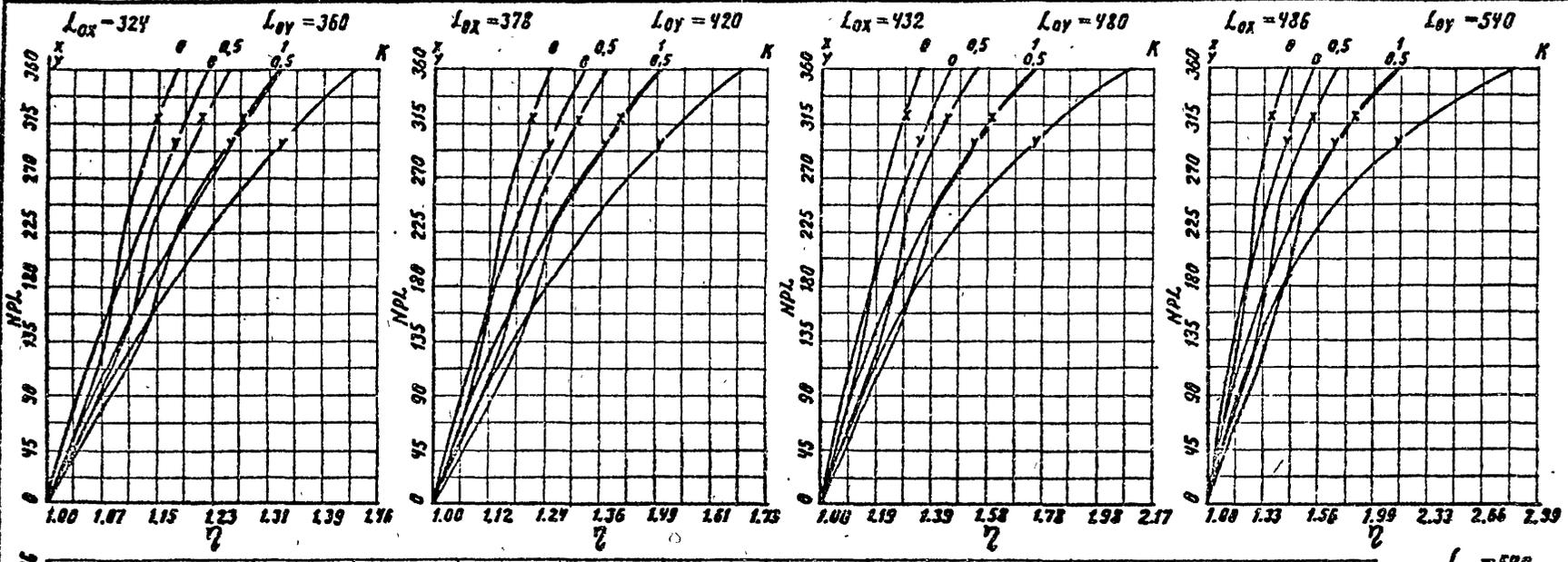
Сечение 7 В      Бетон М 300  
 Сталь А-III      1705, = 0.9

1020.1-4.0-2 Д02      15

Гип. Клебанов А.А. Ленинград

Инж. Ст. Лавинман В.С.  
Инж. Анн. Карнаев А.Н. Днепропетровск

Учб. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №



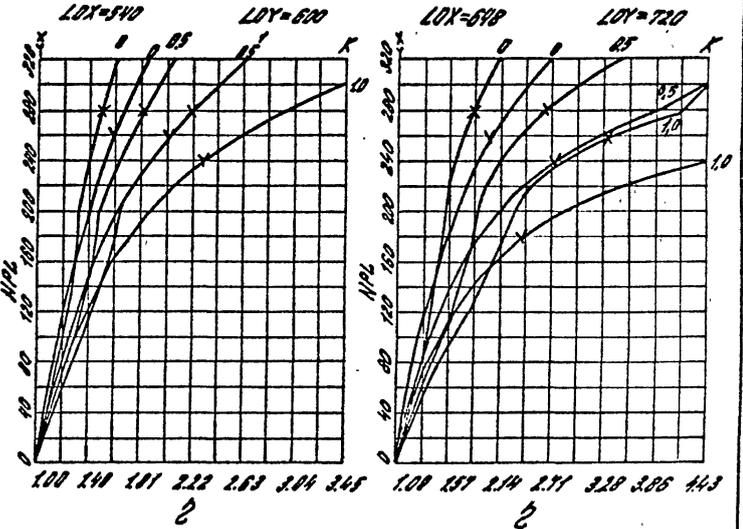
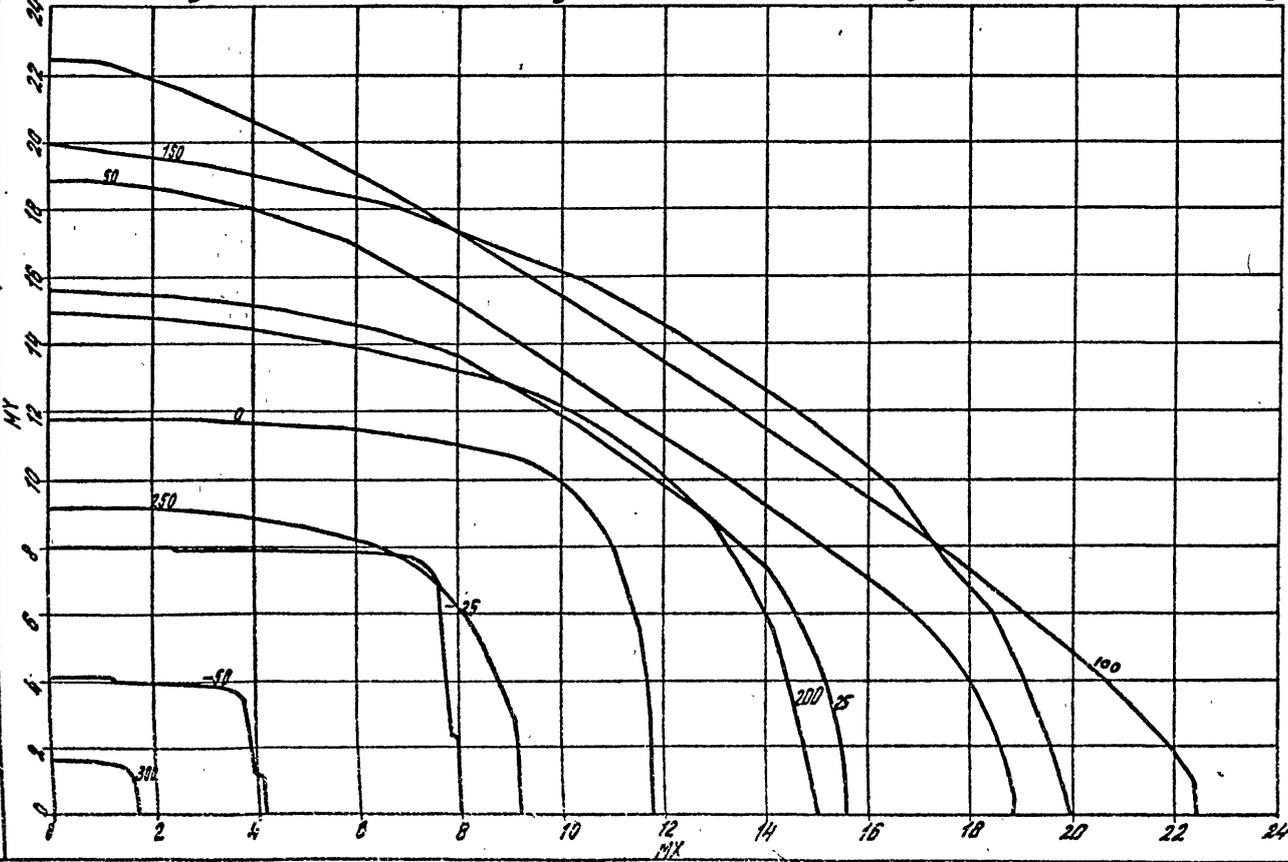
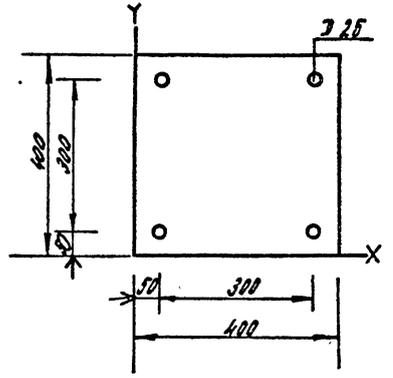
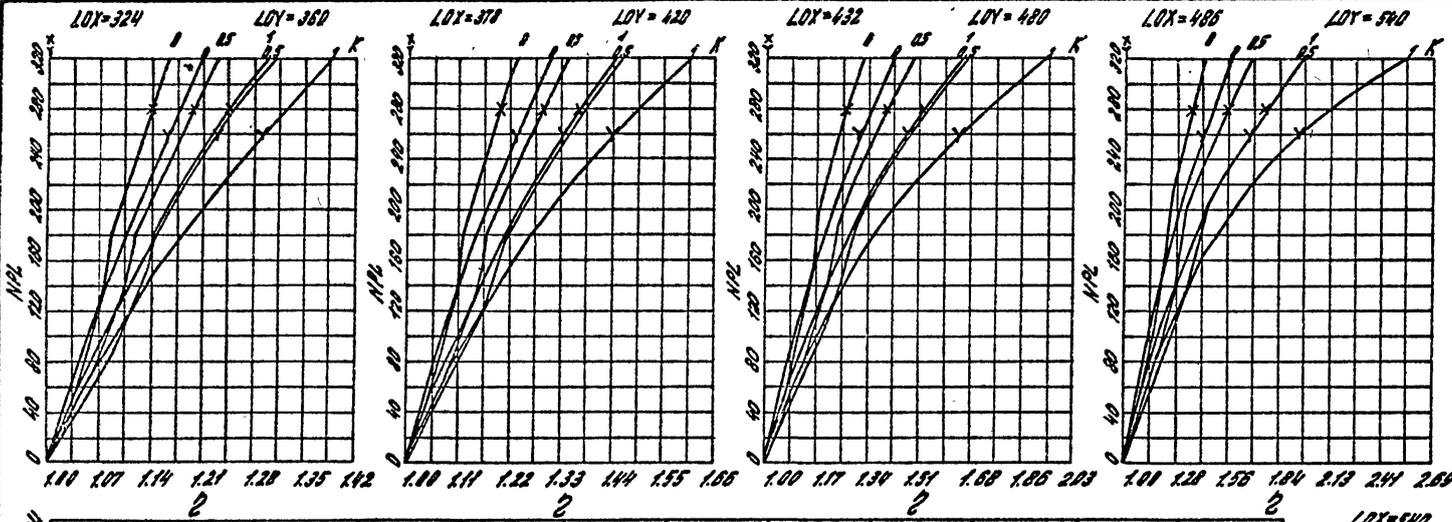
Сечение N 8A      Бетон М400  
 Сталь А-III       $\gamma_{сд} = 1.10$

1.020.1-4.0-2 002      ЛУСГ  
 22221      16

Инст. Клебанов А.Я. Алматы

Науч. ст. Лавинман В.С. Инст. Бег. инж. Ермеков А.Н. Алматы

Мат. и граф. Подпись и дата. Взам. инв. №



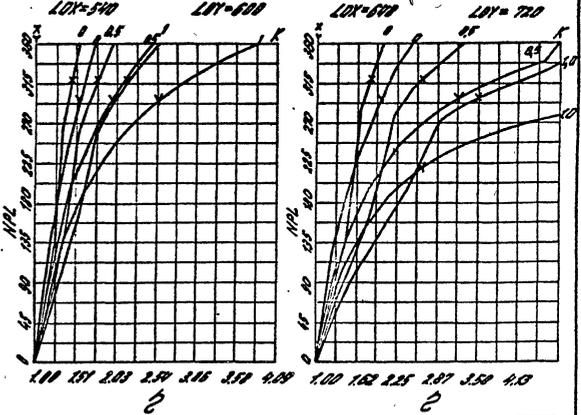
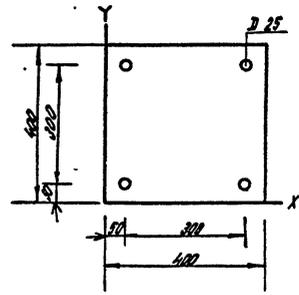
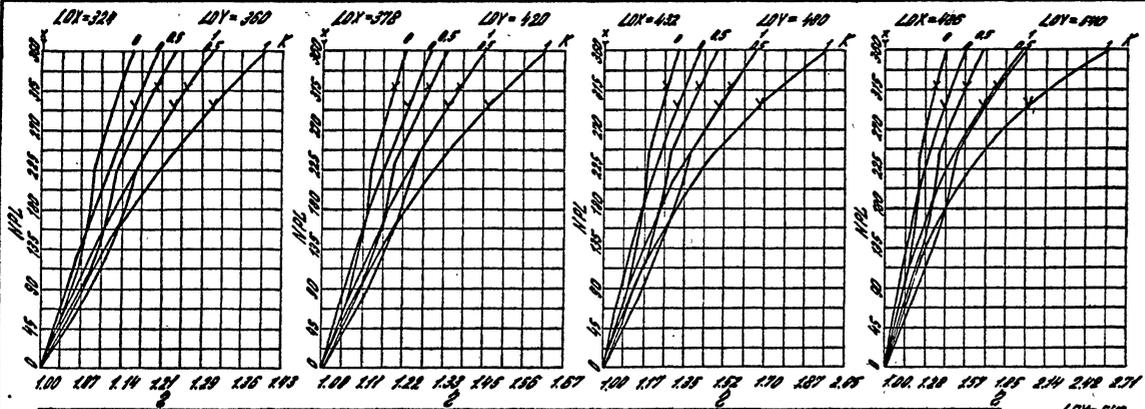
Сечение № 8В      Бетон М 400  
 Сталь А-III       $\gamma_{тб} = 0.9$

1.020.1-4.0-2 002      17



Инж. инж. Мухоморов А. С.  
 Инж. инж. Карпов А. И.  
 Инж. инж. Мухоморов А. С.

Инж. инж. Мухоморов А. С.  
 Инж. инж. Карпов А. И.  
 Инж. инж. Мухоморов А. С.



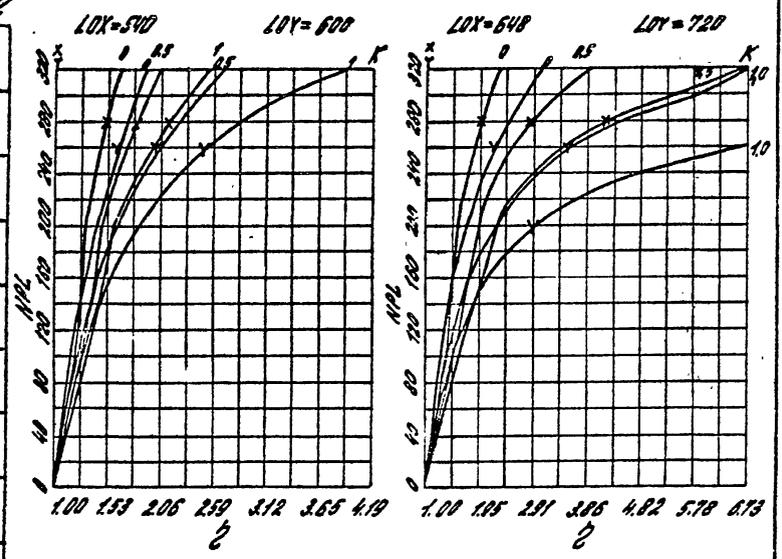
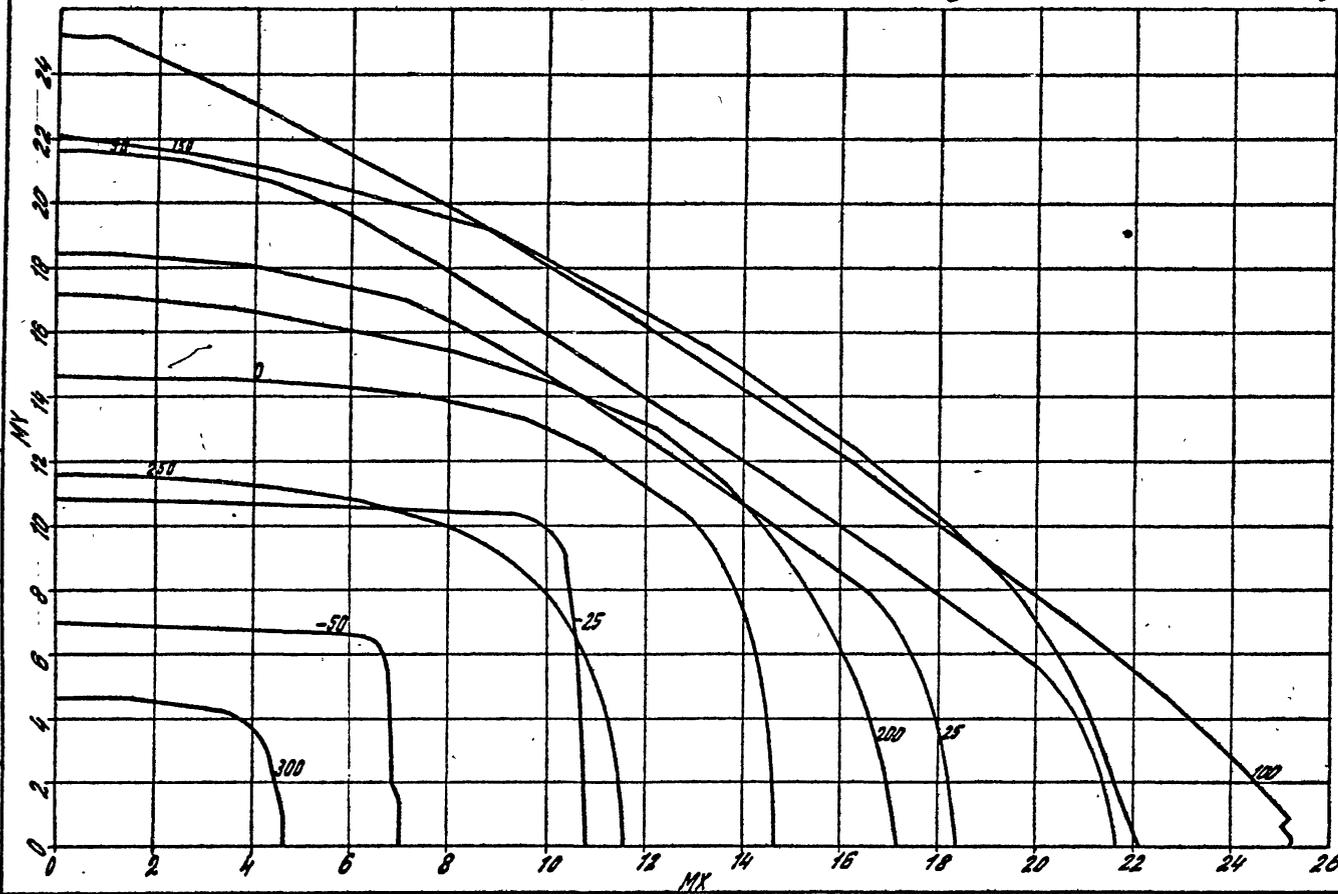
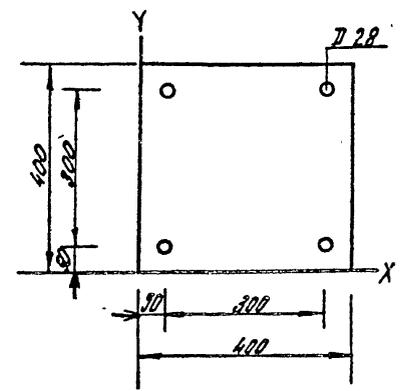
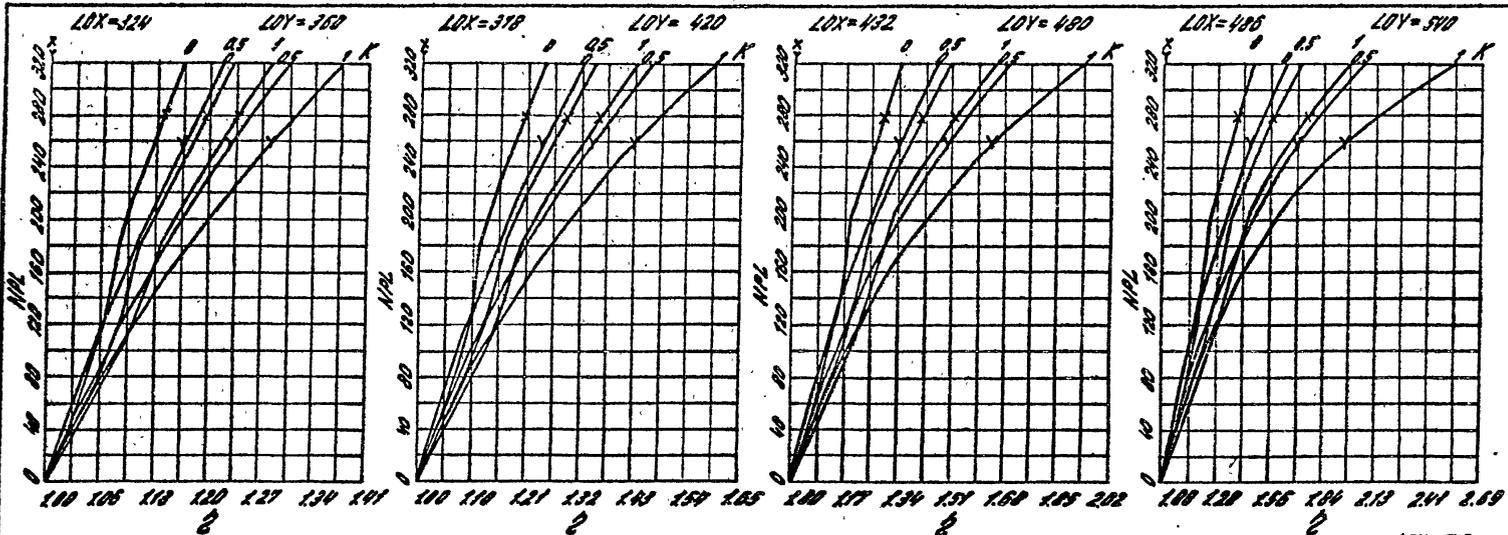
Сечение N 98 Бетон М 500  
 Сталь А-III  $\gamma_{тл} = 0.9$

1.020.1-4.0-2 002

ГНП. Клебанов А.А. Ленинград

Инж. ст. Арватман В.С.  
Инж. Кривошея А.И.

Масштаб: 1:100  
Сечение: 10А



Сечение: 10А | Бетон М300  
Сталь А-III |  $\eta_{\text{нб}} = 1.1$

1.020.1-4.0-2 002

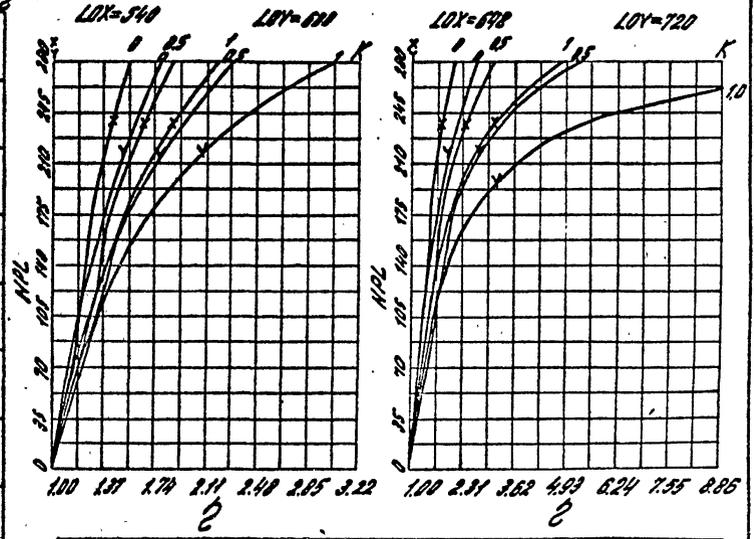
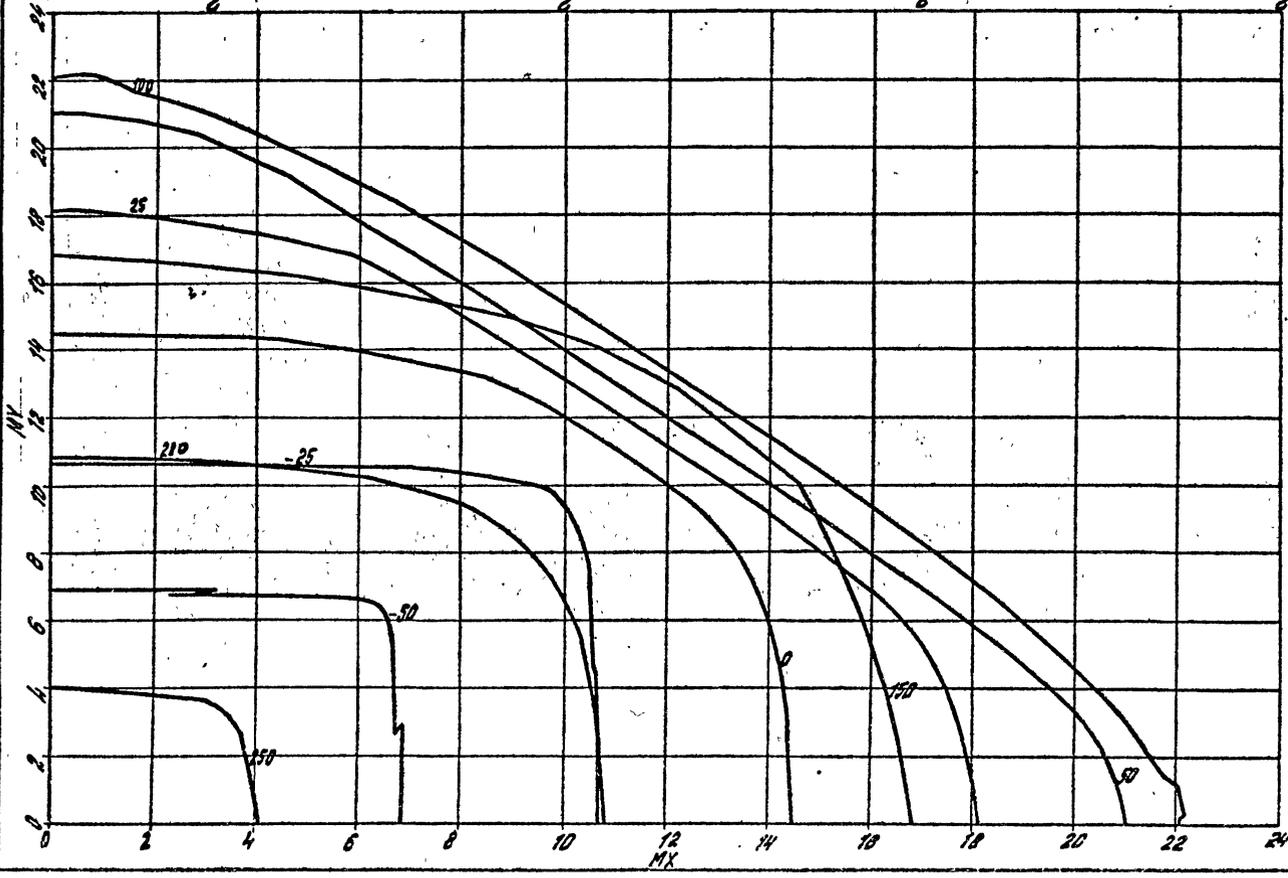
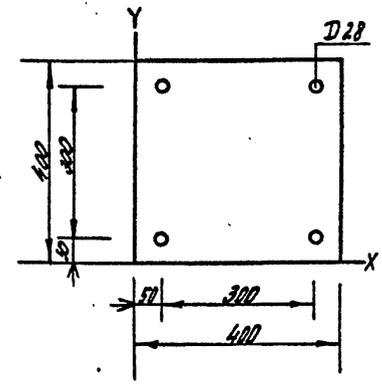
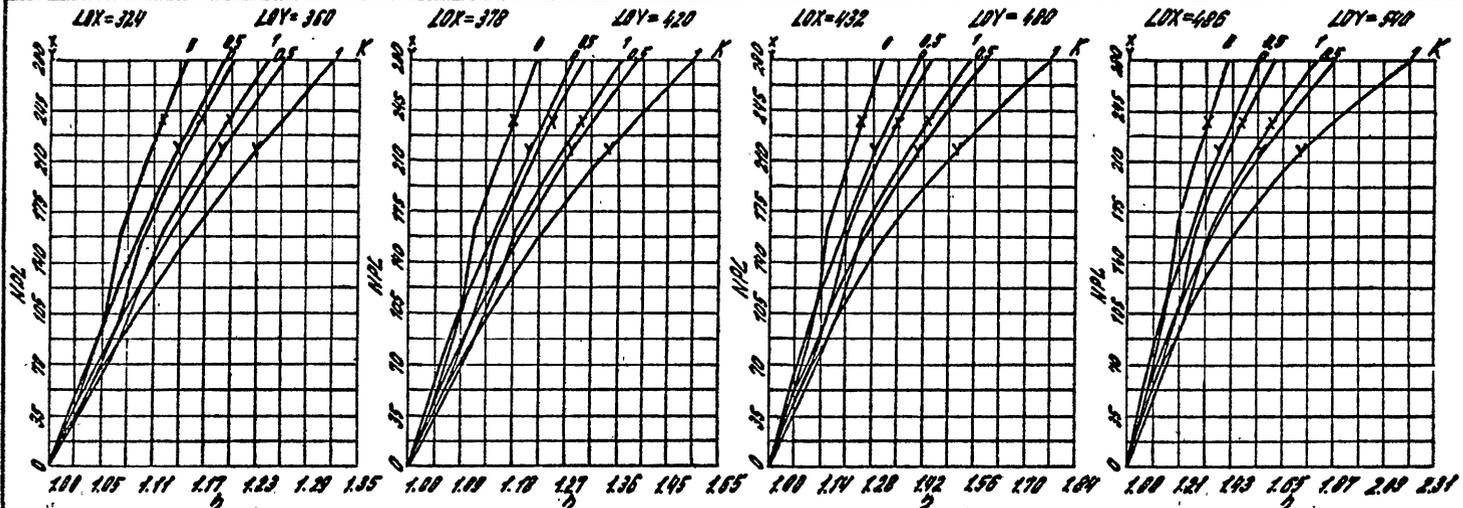
22221

20

ИМТ. КЛЕБАНОВ А.А. Сундур

Инж. студ. Лаврушкин А.С.  
 Вуз. инж. Карпов С.А.Н. Шко

Имя и фамилия студента  
 Дата и номер листа

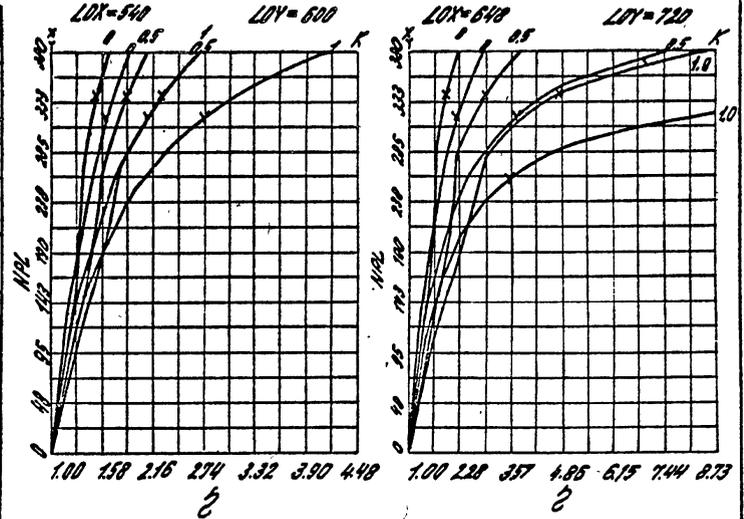
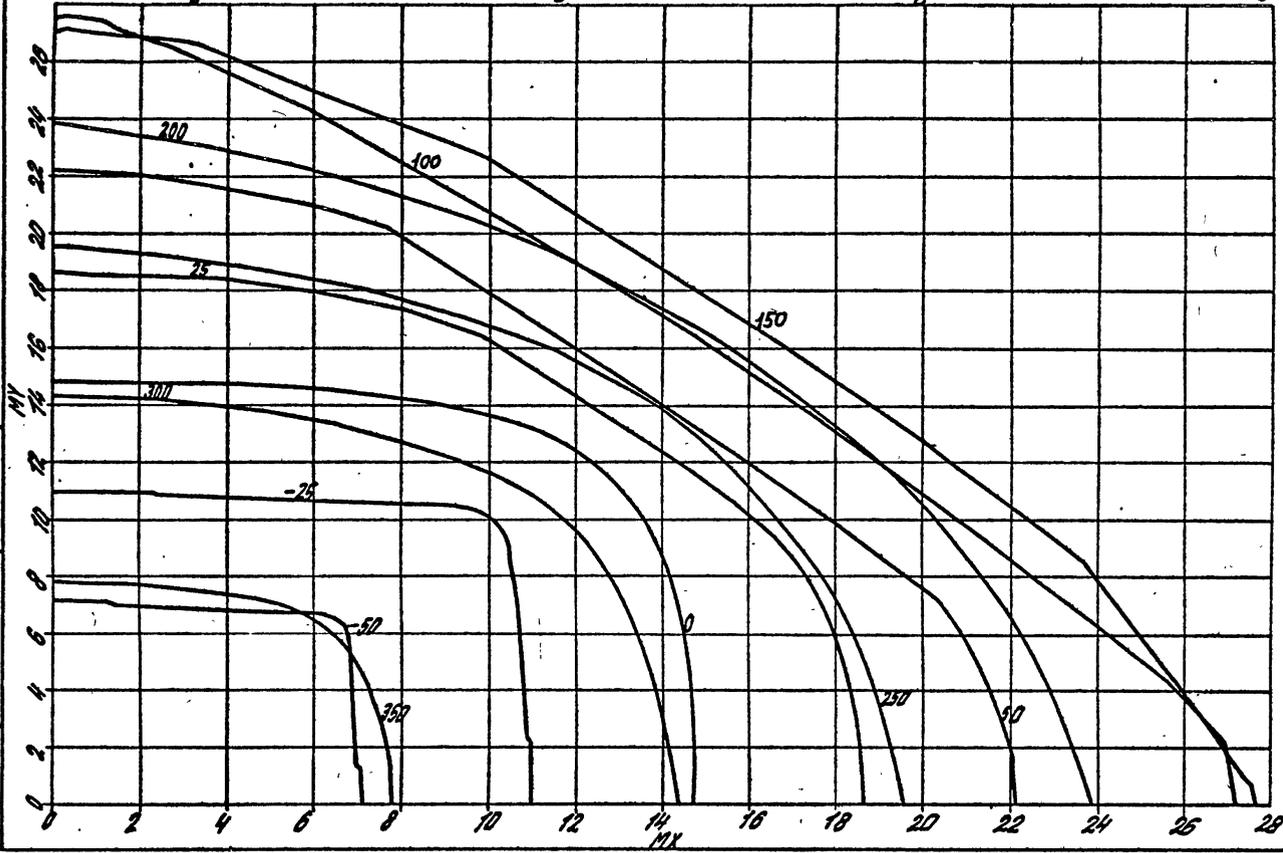
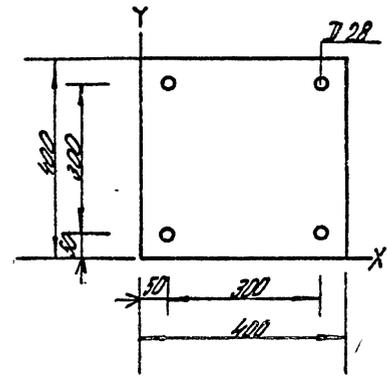
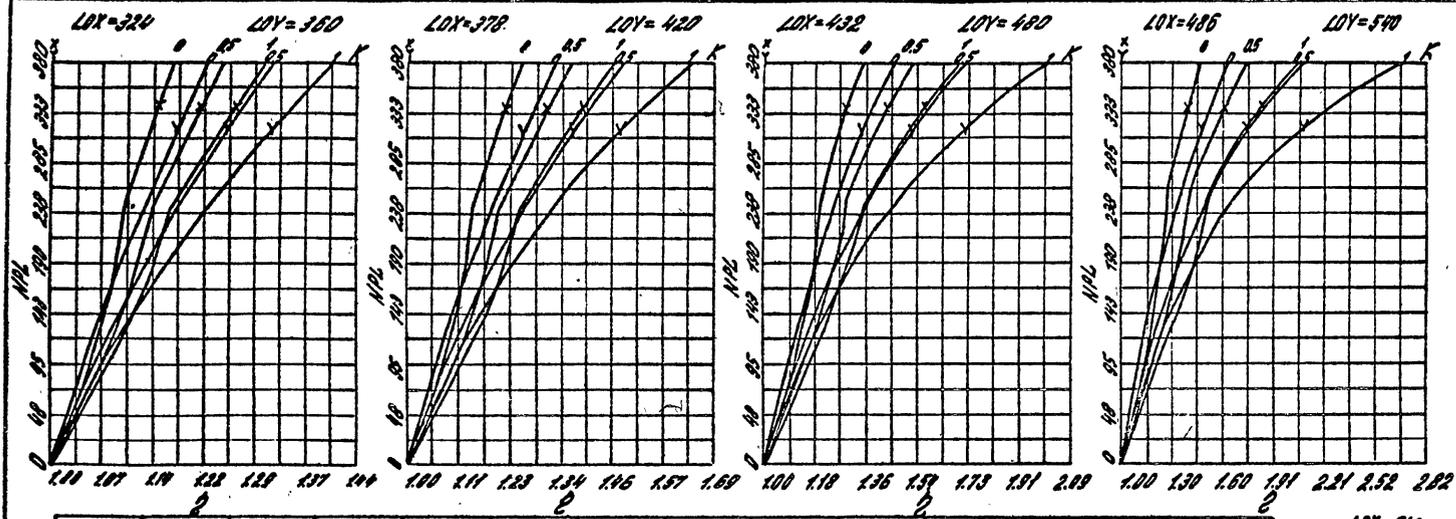


сечение К-10В      Бетон М 300  
 сталь А-III       $\eta_{15} = 0.9$

1.020.1-4.0-2 002      19

22221 = 19

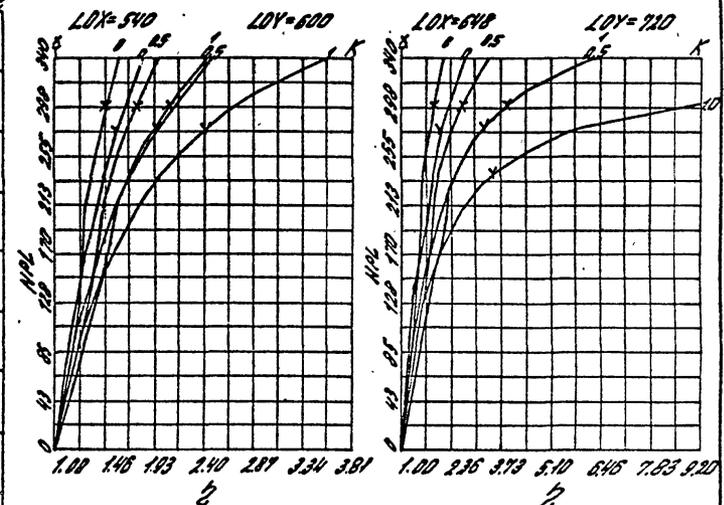
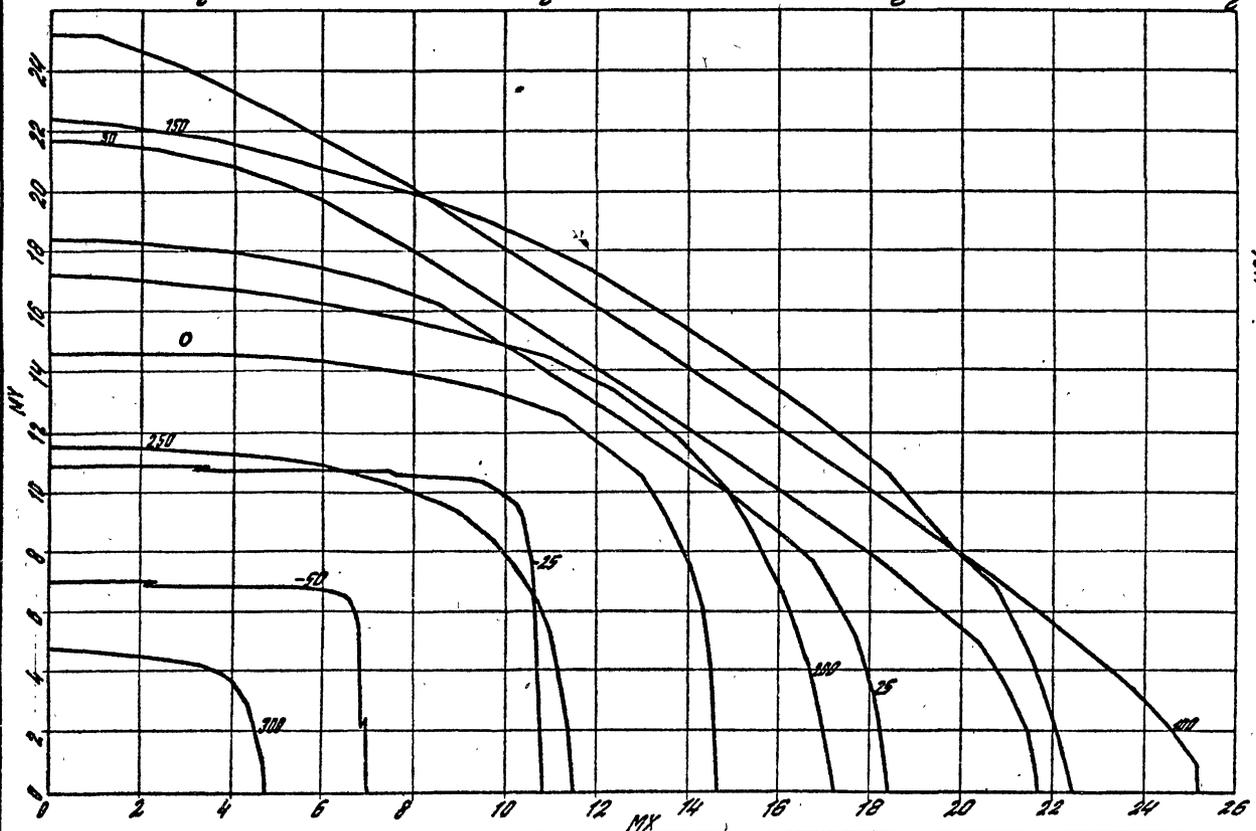
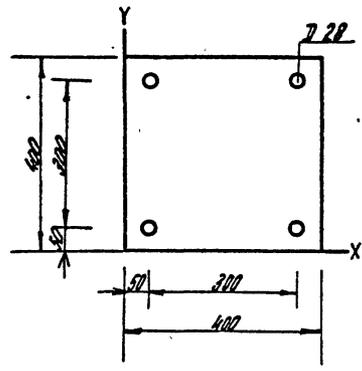
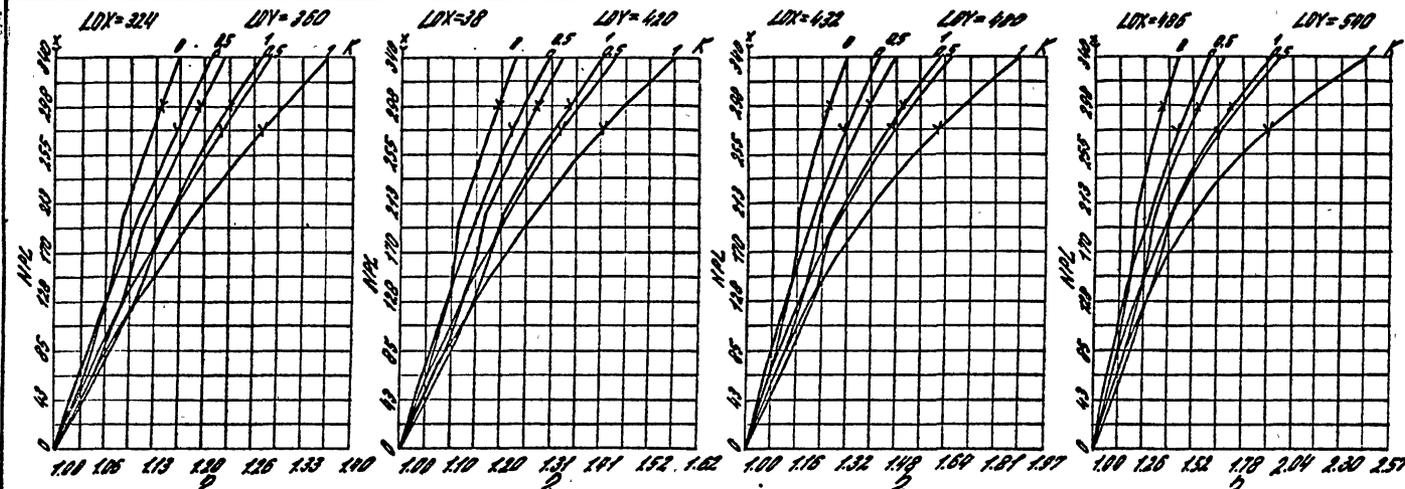
Инж. студ. Мухоман А.С.  
доц. инж. Карпов С.А. ШКОЛ  
ГМП. Клебанов А.А. ШКОЛ



Сечение И-11А      Бетон М400  
Сталь А-III       $m_{bc} = 1.1$

1.020.1-4.0-2 002      ШКОЛ  
22221      22

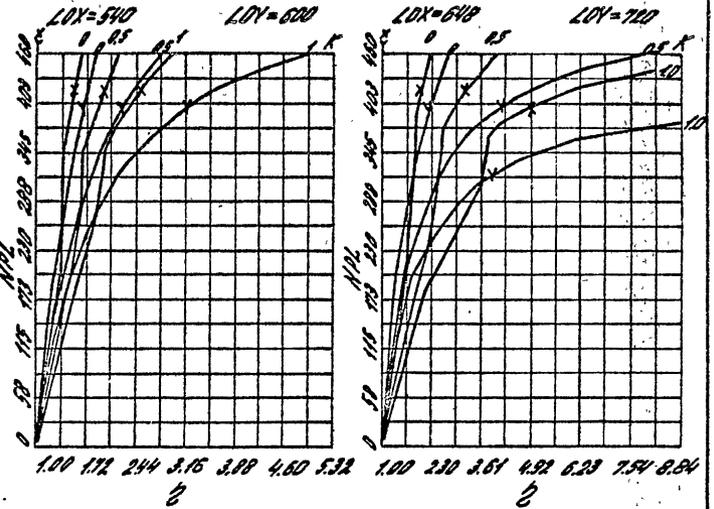
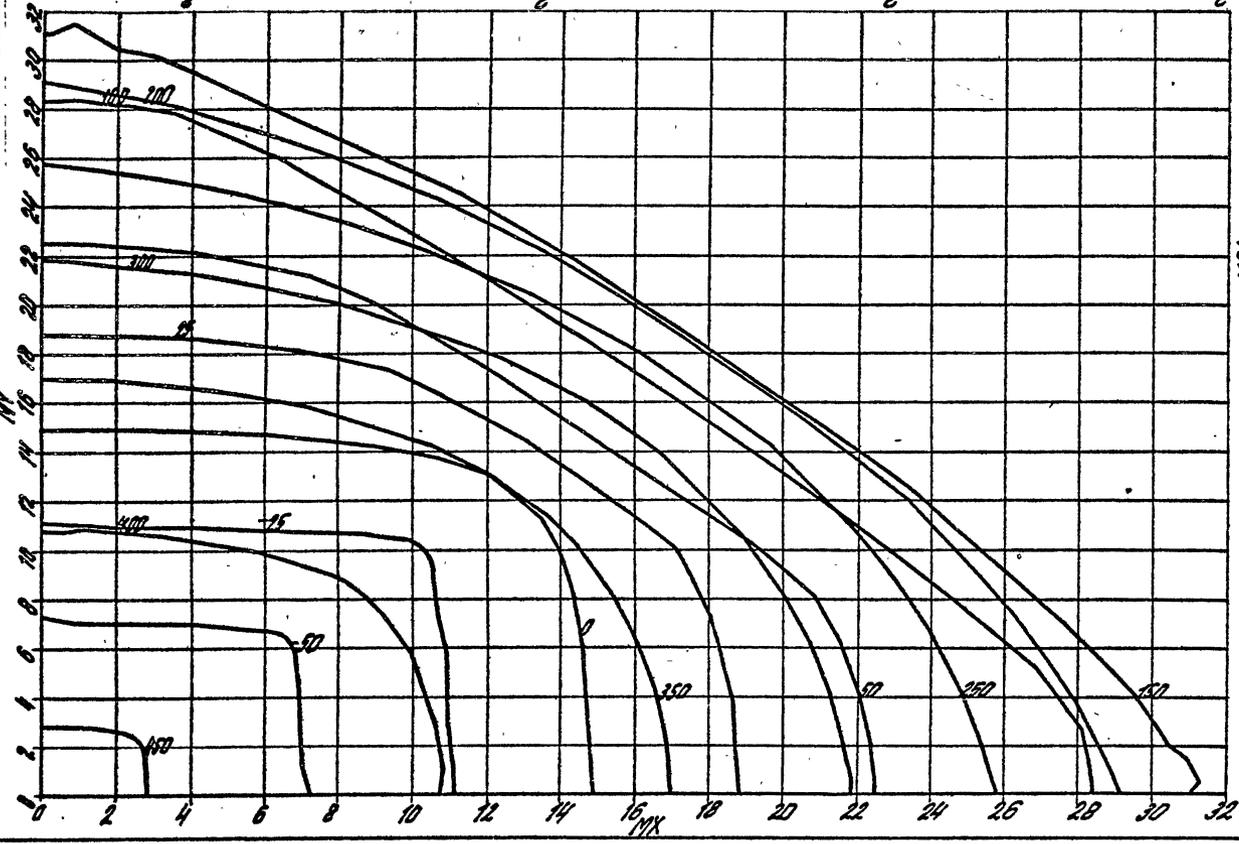
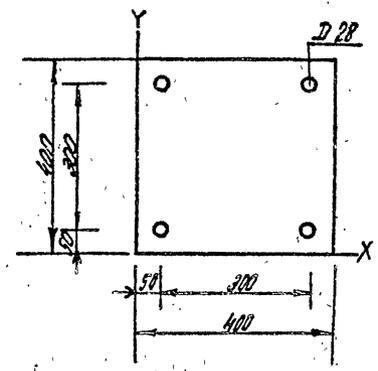
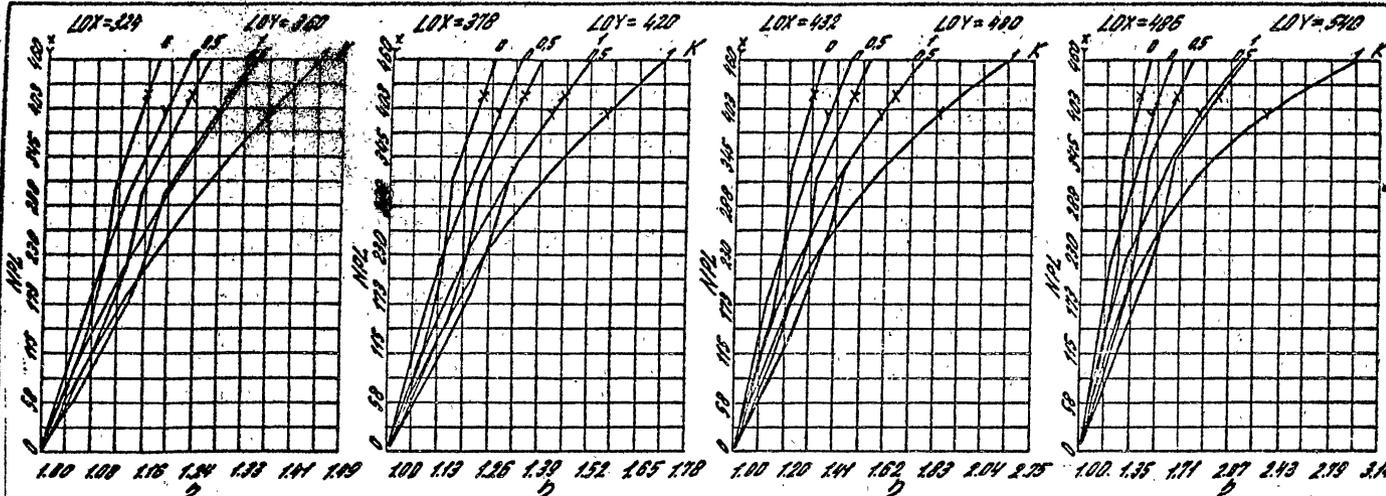
Инж. Ю. Лавинский А.С.  
 Инж. Ю. Карпов А.Н.  
 Инж. Г.М. Клебанов А.Р.



Сечение № 11В      Бетон М 400  
 Сталь А-III       $\eta_{11В} = 0.9$

1.020.1-4.0-2 002

Инж. А. С. Давыдов  
Инж. А. Н. Плещинский  
Инж. М. К. Костомаров

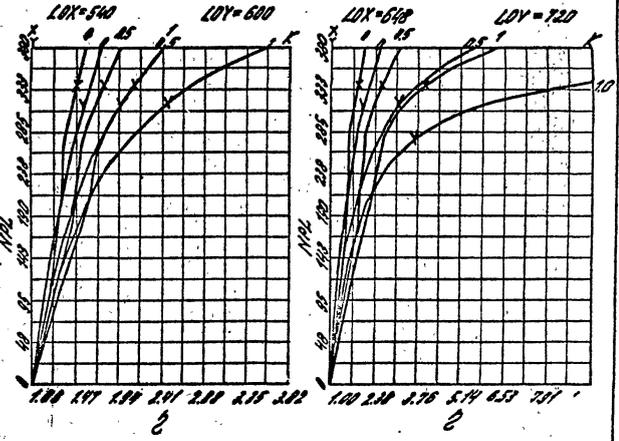
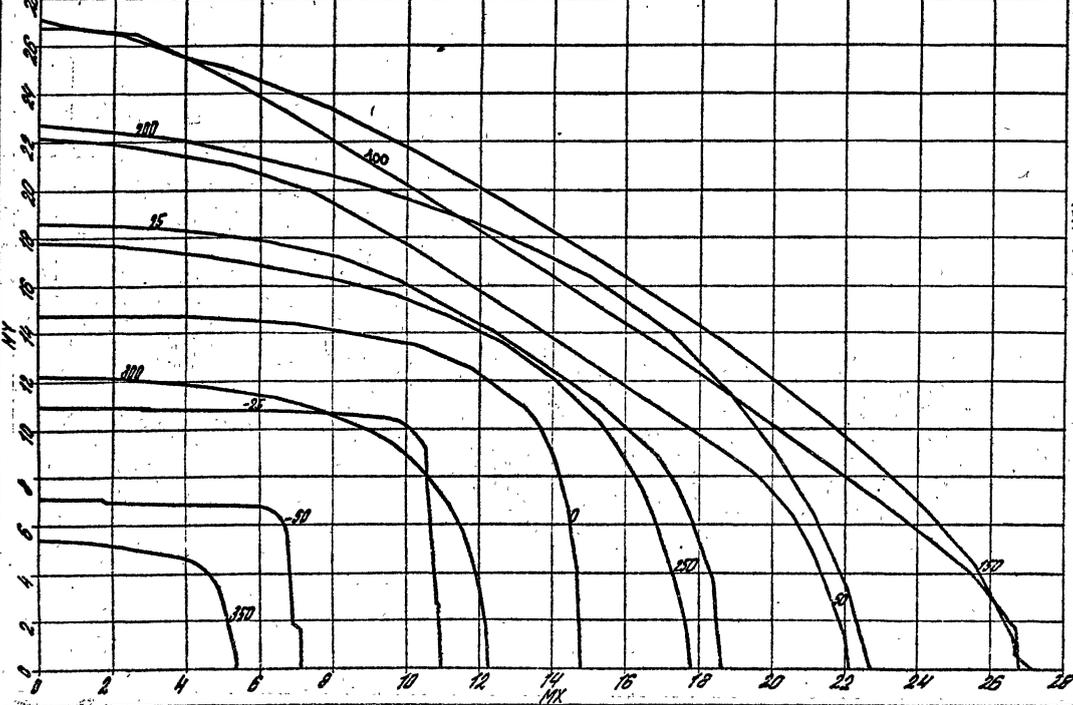
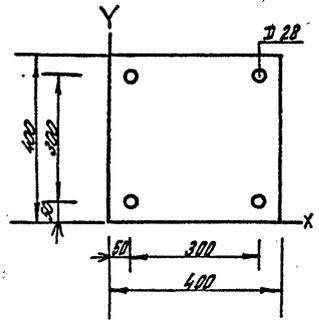
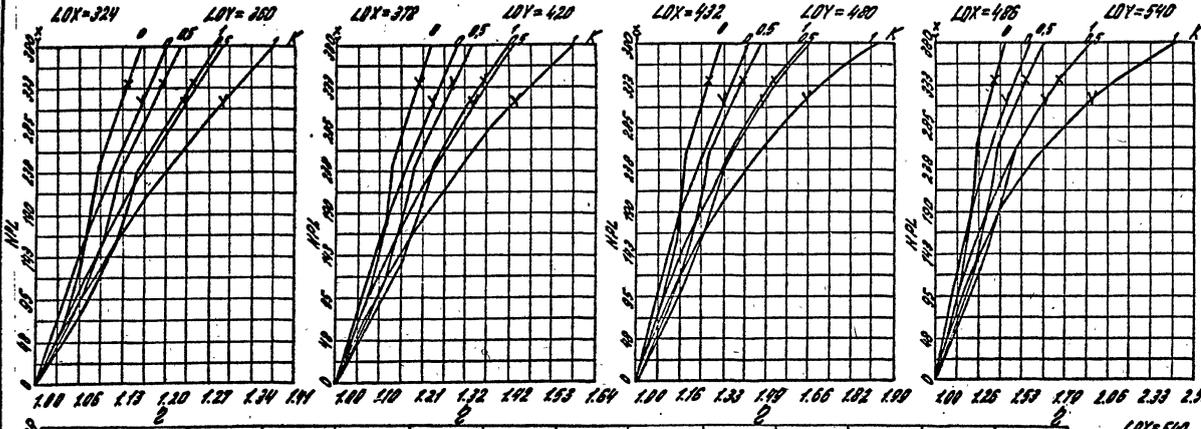


Сечение К-12А      Бетон М-500  
 Сталь А-III      1776, = 1.1

1.020.1-4.0-2 002      24

22221

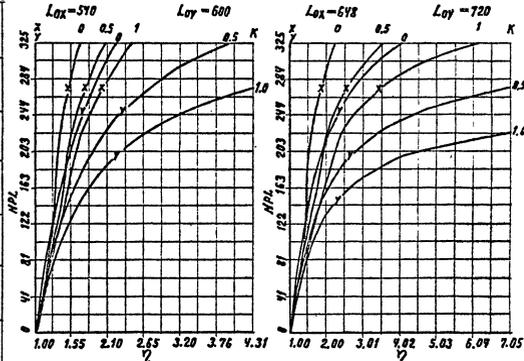
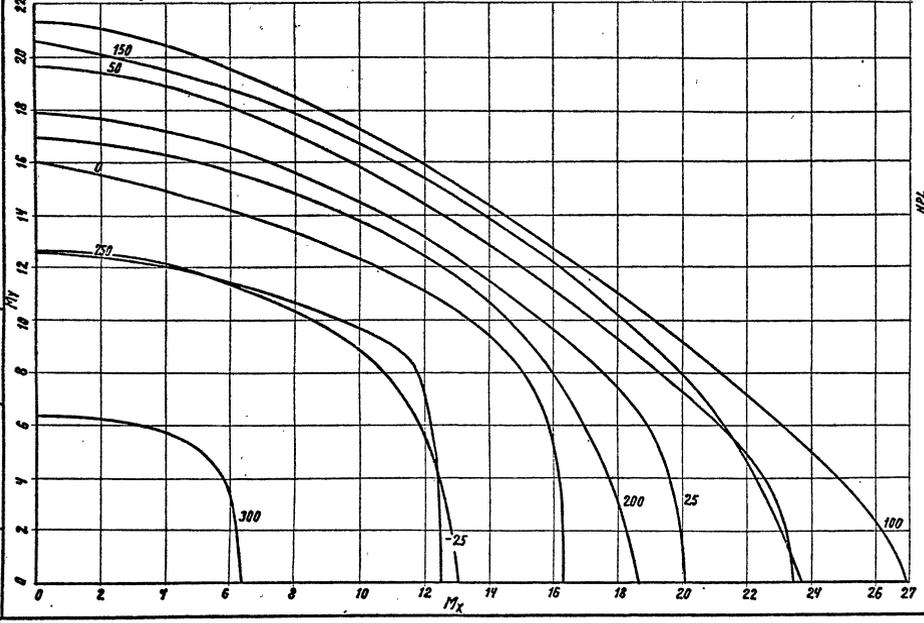
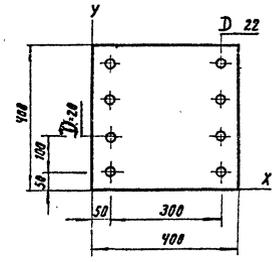
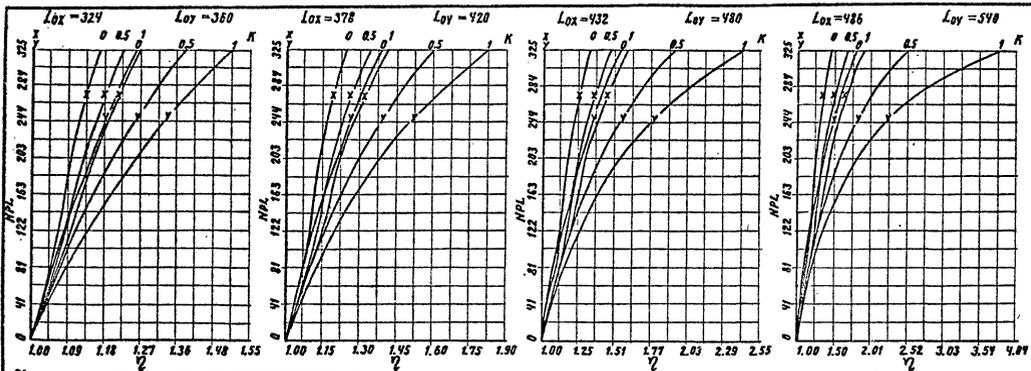
Инж. А.А. Клебанов А.А. Семенов  
Инж. А.А. Клебанов А.А. Семенов  
Инж. А.А. Клебанов А.А. Семенов



Сечение N 12B      Бетон М 500  
 Длина А-III       $\gamma_{176} = 0,9$

1.020.1-4.0-2 002

Инж. ст. Прохоров В.С.,  
 Инж. ст. Копылов А.И.  
 Инж. ст. Клейменов А.А.,  
 Инж. ст. Савицкий

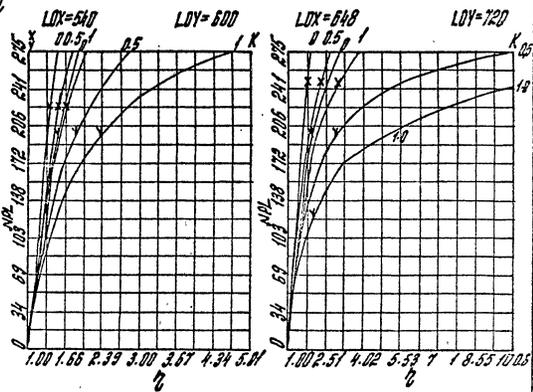
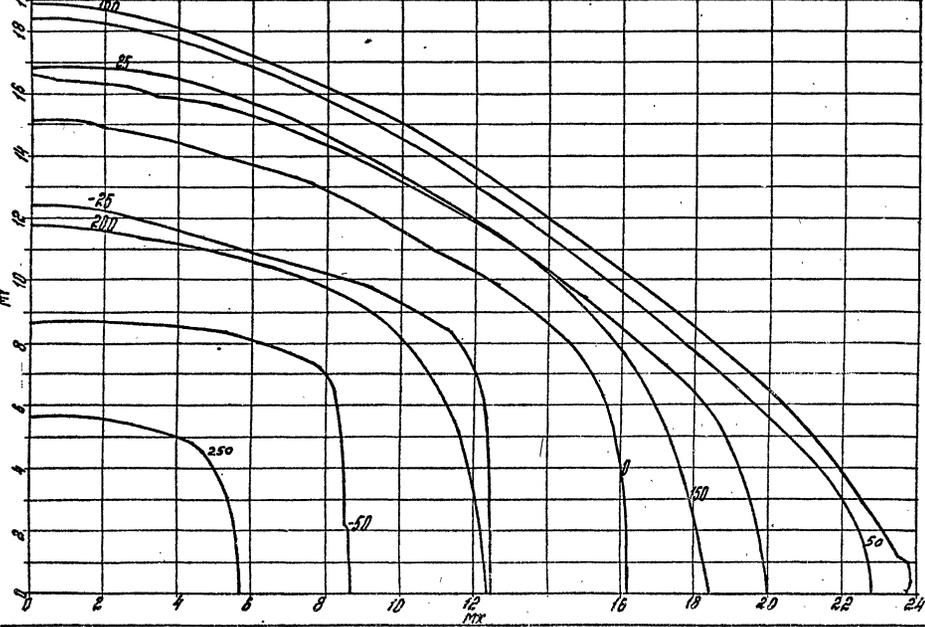
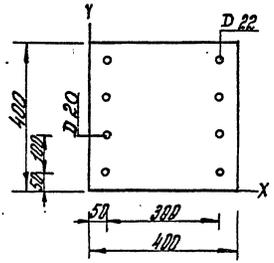
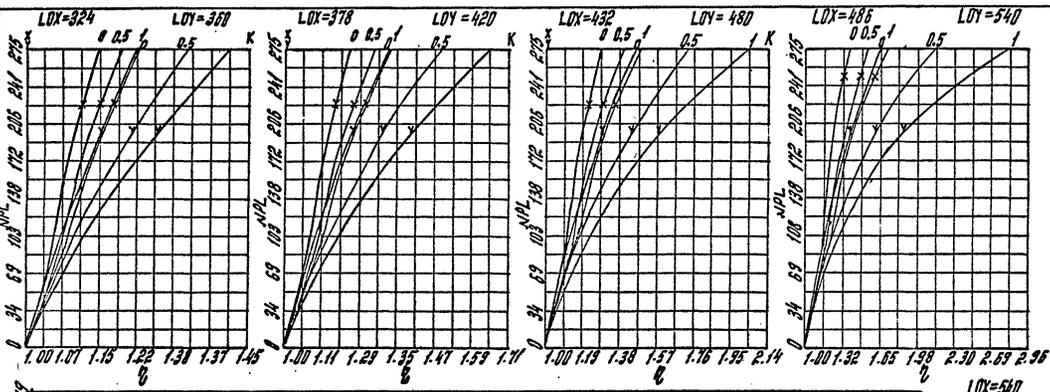


Сечение N 13А      Бетон М300  
 Сталь А-III         $\gamma_{тс} = 1.10$

1.020.1-4.0-2 002      Лист 26

Иванов И.И. Проектирование с.с. ст. 1111. Крестовый А.А. Арматура

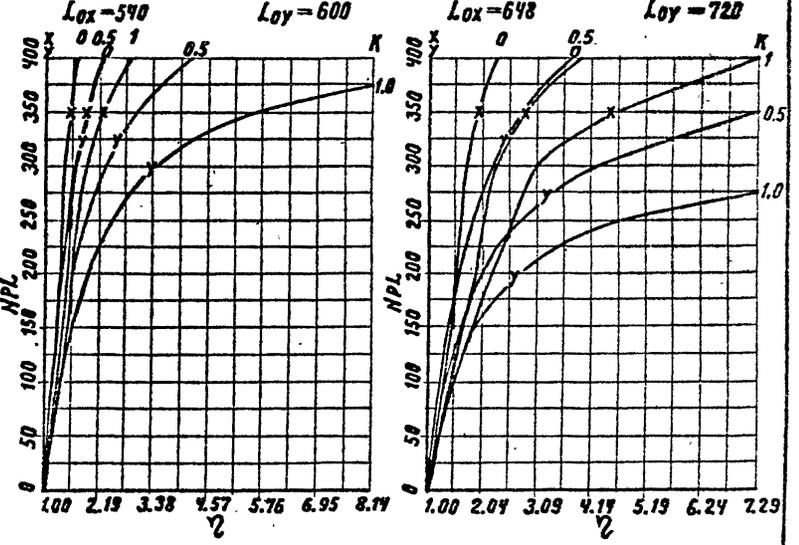
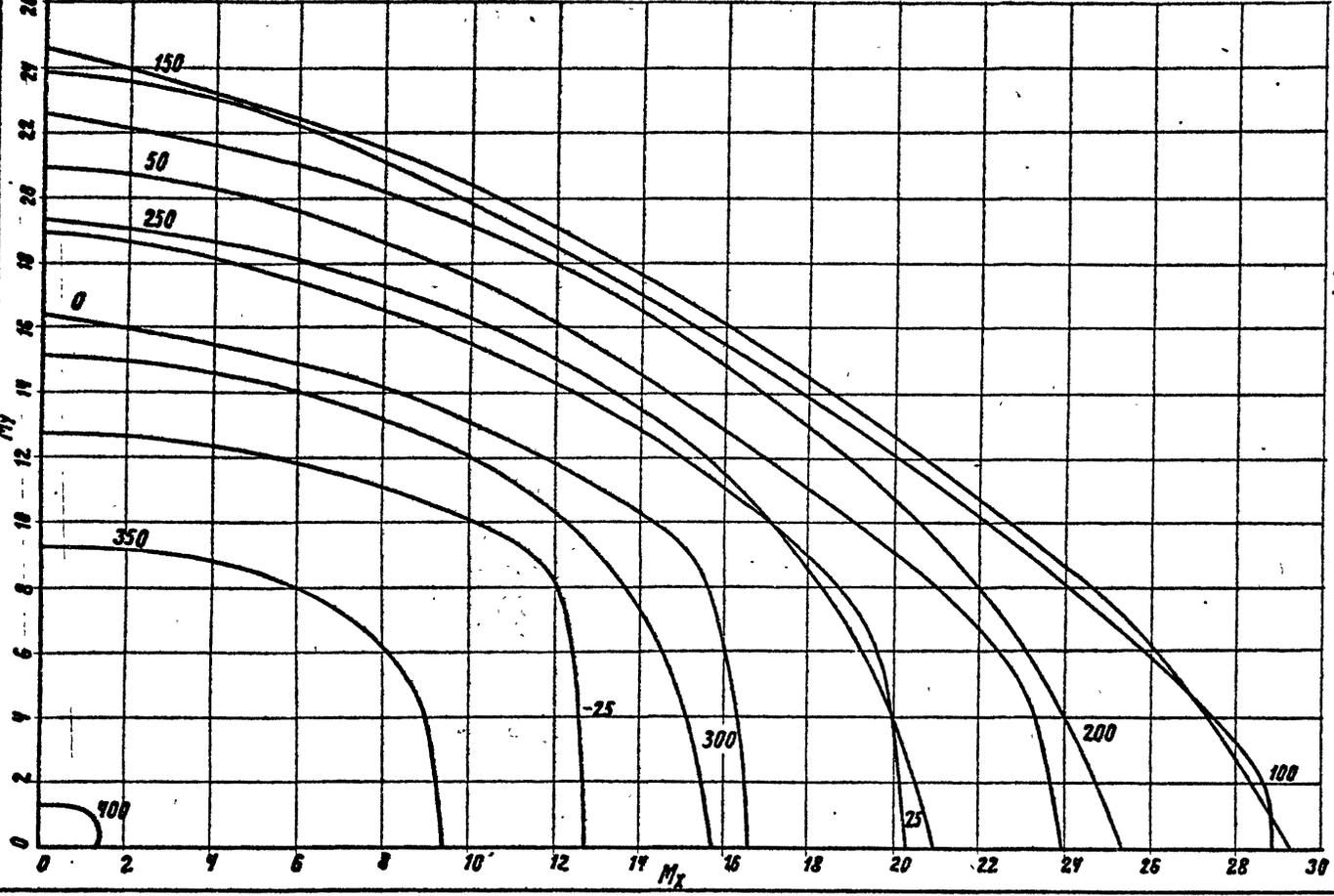
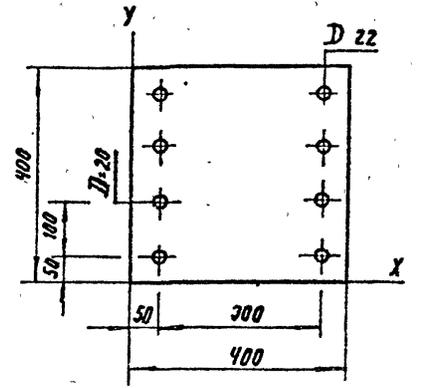
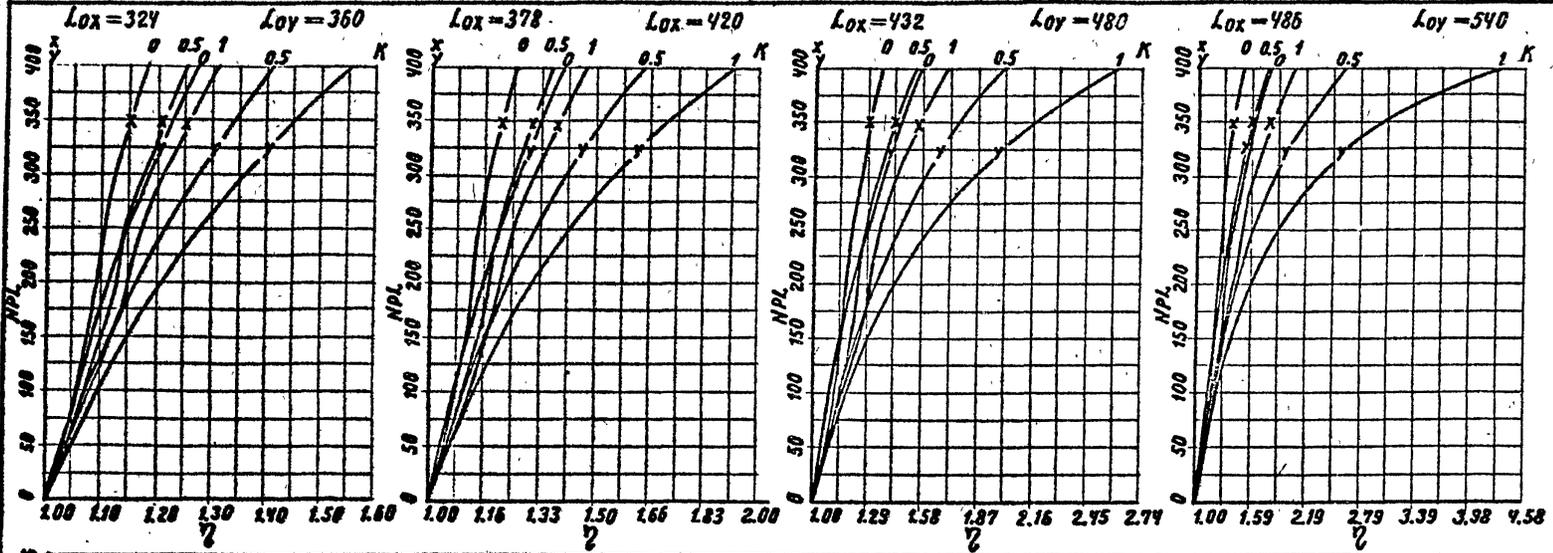
Иванов И.И. Проектирование с.с. ст. 1111. Крестовый А.А. Арматура



СРЕДНЕЕ № 138 БЕТОН М 300  
 СТАЛЬ А-III 1775, = 0.9

1.020.1-4.0-2 002

Док. от: Маштан Р.С. Дед. инж. Кармас А.Н. Дед. инж. Клебанов А.А. Александров



Сечение N 14А      Бетон М400  
 Сталь А-III       $m_b = 1.10$

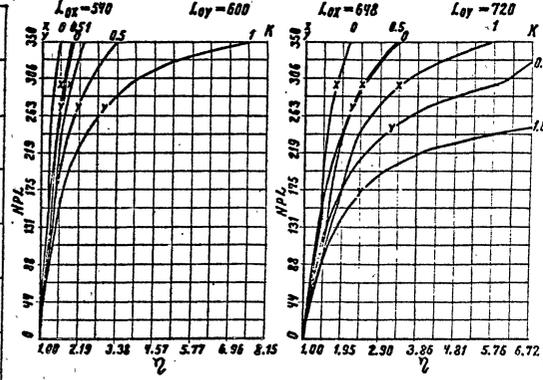
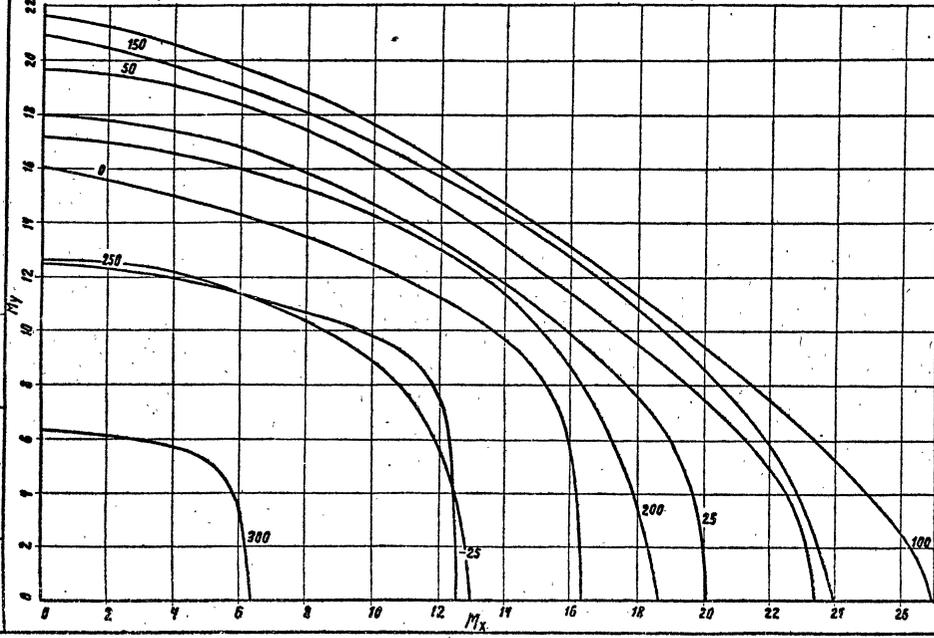
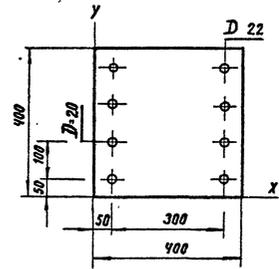
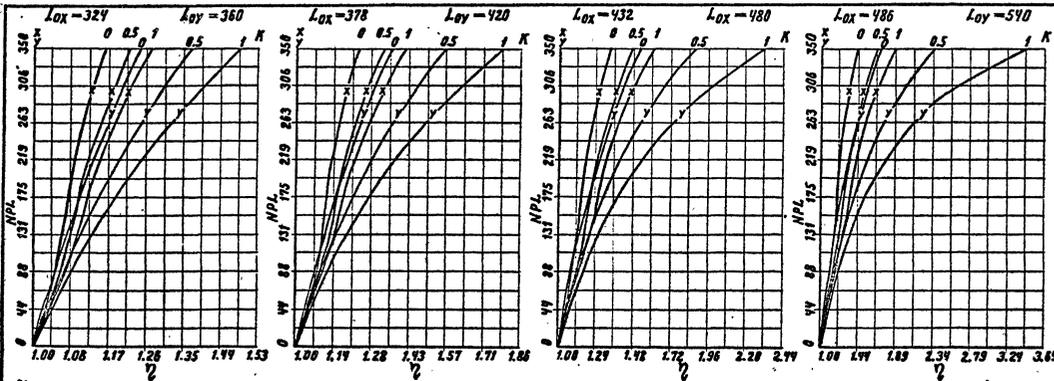
1.020. 1-4. 0-2 002      ЛУСТ 28

22221

ГИТ. Клейменов А.Я. Ленинград

Инж. стр. Савицкий А.С.  
Инж. инж. Карпов А.И. Москва

ЭТОС МЕТОДА ПОДПИСИ И ВОЗРАСТА

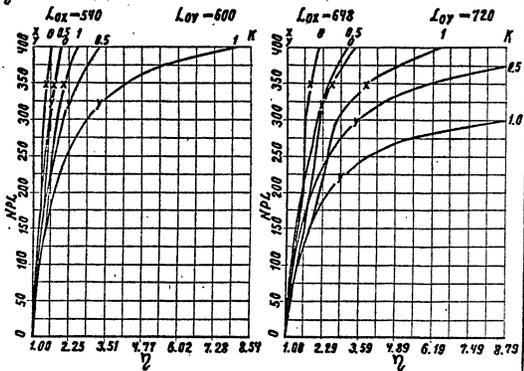
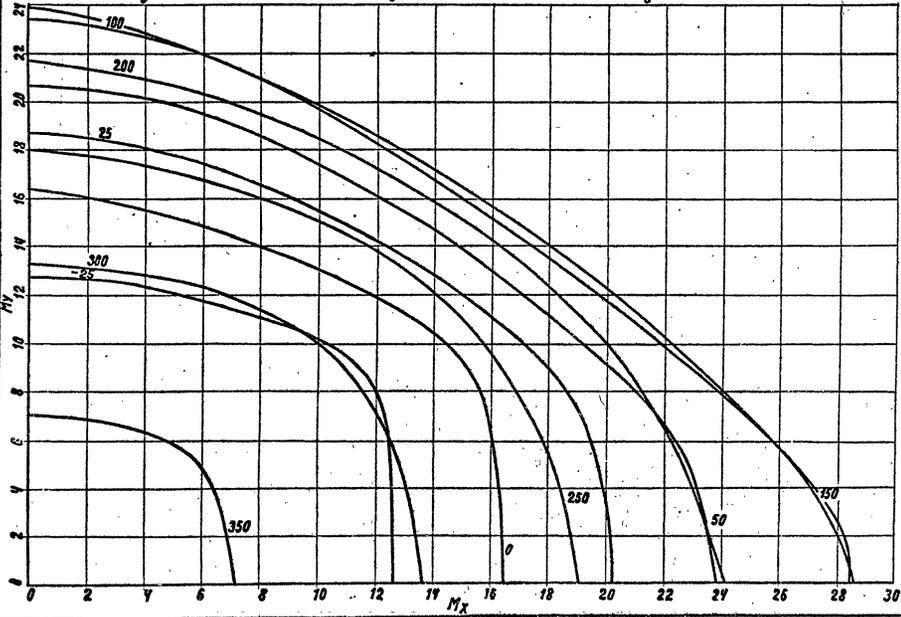
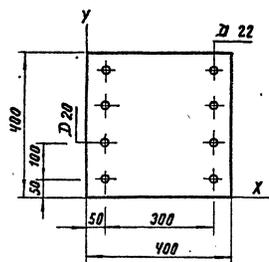
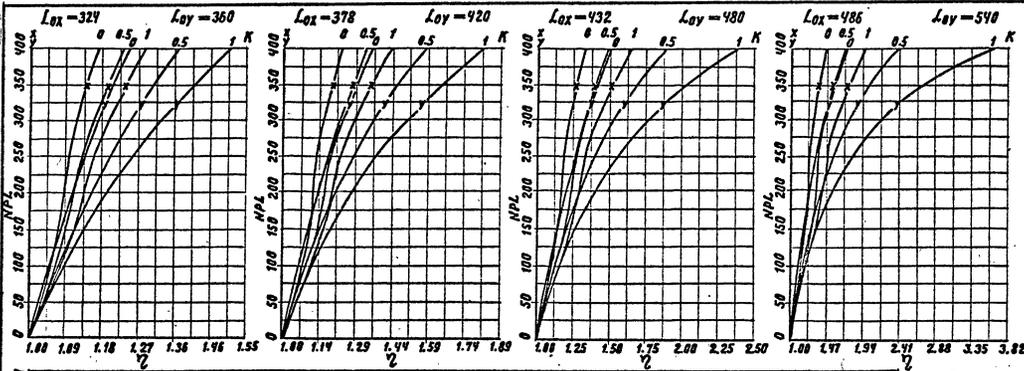


Сечение N 14B      Бетон М400  
Сталь А-III       $f_{тк} = 0.9$

1.020.1-4.0-2 002      лист 29



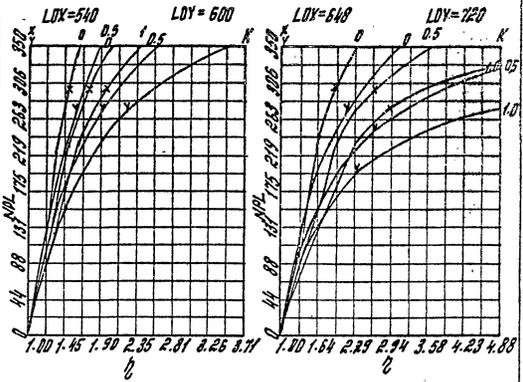
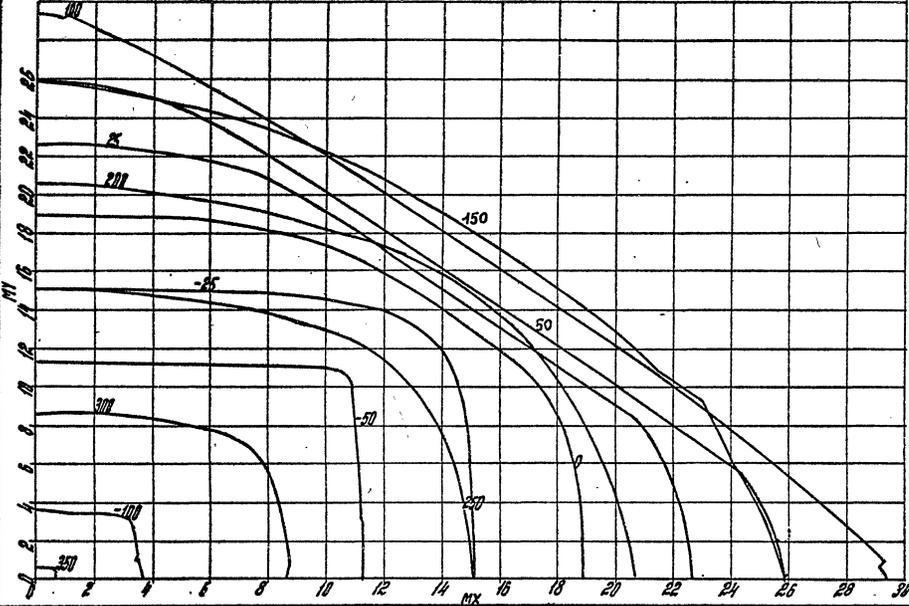
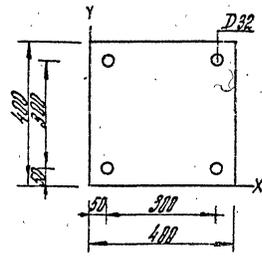
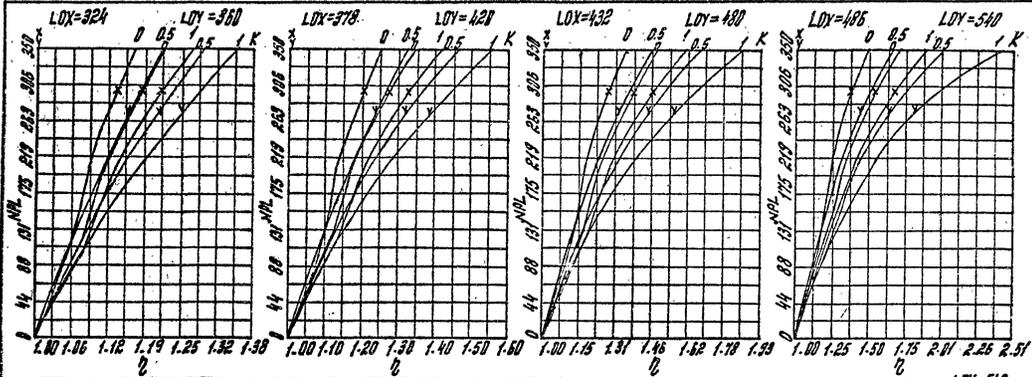
Инв. 079. Проектный А.С. Селиванов А.А. Селиванов А.А. ГИИ. Копировано А.К. Шайба  
 Коп. 0000. Копировано А.К. Шайба



Сечение N 15В      Бетон М500  
 Сталь А-III       $m_b = 0.9$

1.020. 1-4. 0-2 002      ИУСТ  
 22224      31

Инж. А. С. Мамин  
 Инж. А. А. Косов  
 Инж. А. А. Косов  
 Инж. А. А. Косов

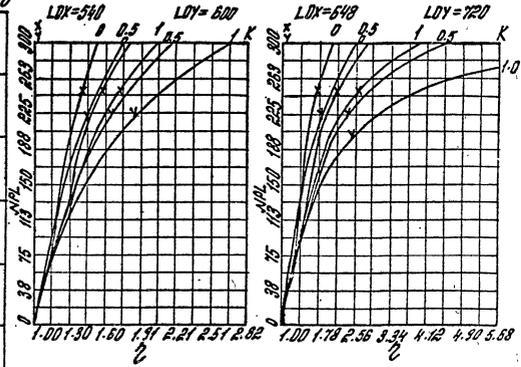
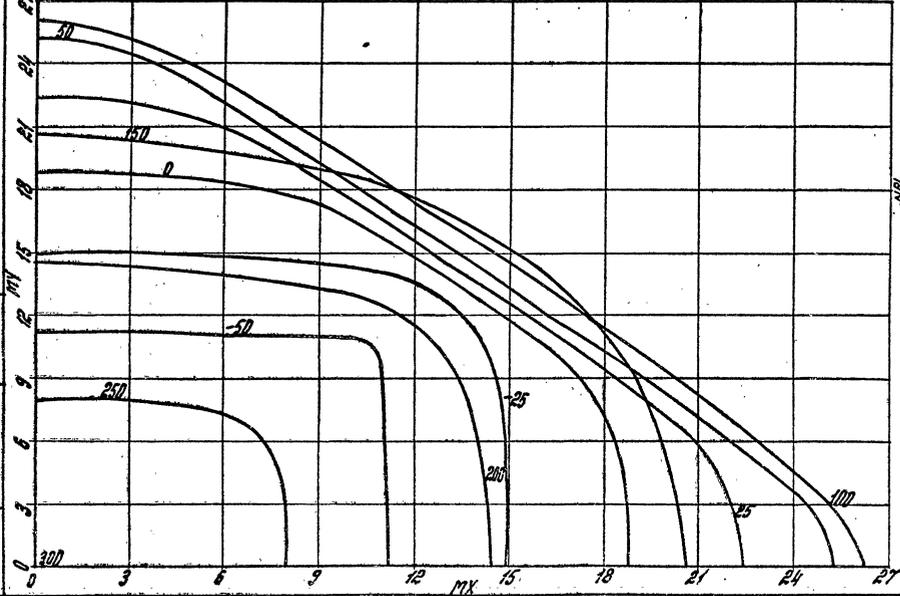
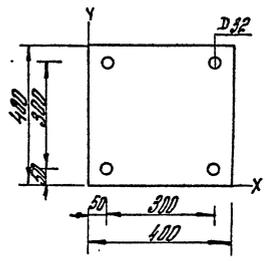
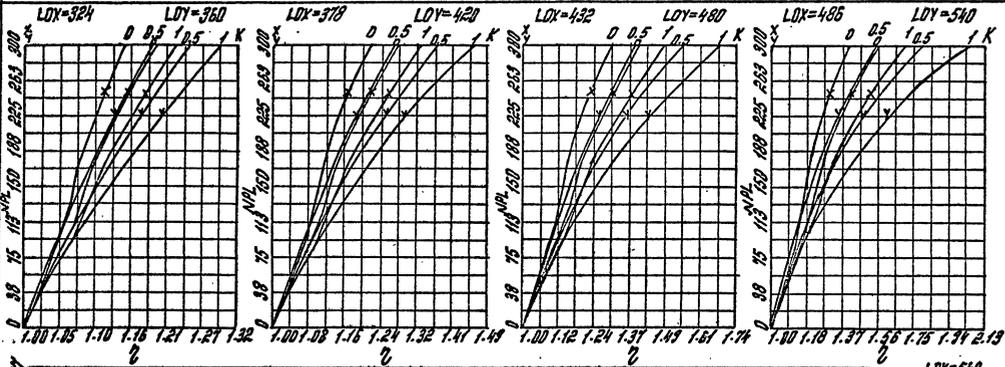


Сечение № 16А Бетон М 300  
 Сталь А-III  $\gamma_{Tb} = 1,1$

1.020.1-4.0-2 002

Инж. А. С. Мухомов а.с.  
 Инж. А. Н. Кривоноз  
 Инж. А. Н. Кривоноз а.с.

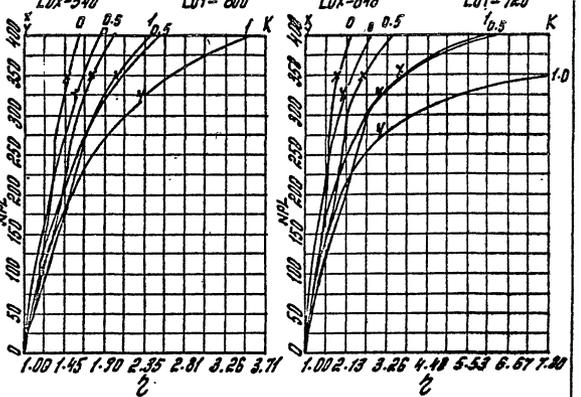
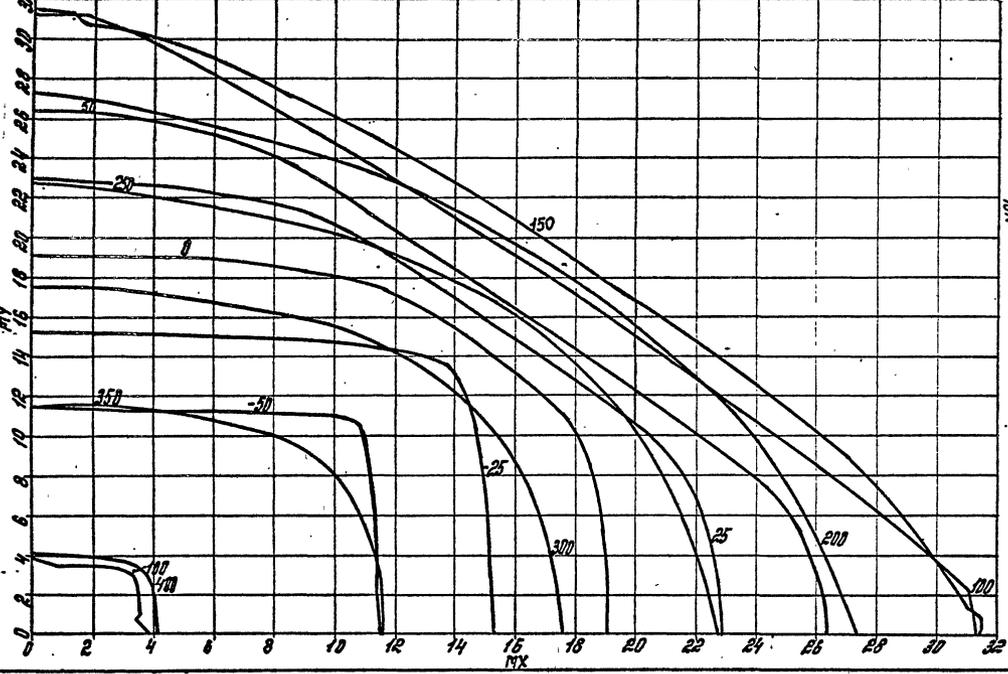
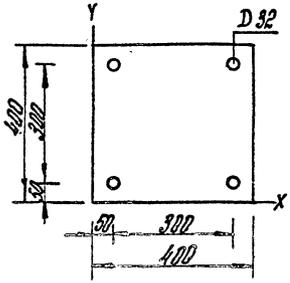
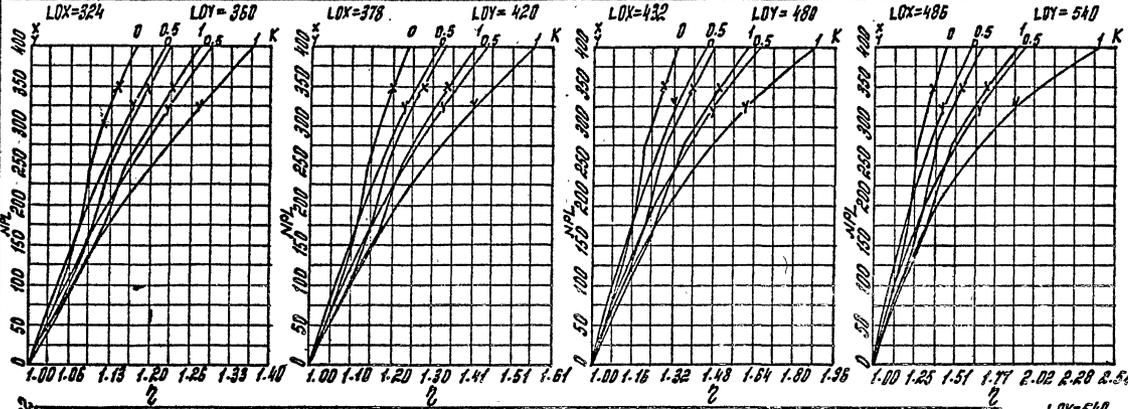
Инж. А. С. Мухомов  
 Инж. А. Н. Кривоноз



Сечение № 15В Бетон М300  
 сталь А-III  $\gamma_{116} = 0.9$

1.020.1-4.02 002

Инж. студ. Мухоморов В. С.  
Бюро инж. Карпов В. И. Школы  
ИИЛ-2-подг. Подпись и дата: *В. С. Мухоморов*



Расчет № 17А Бетон М 400  
Сталь А-III  $\mu_b = 1,1$

1.020.1-4.02 002

22221

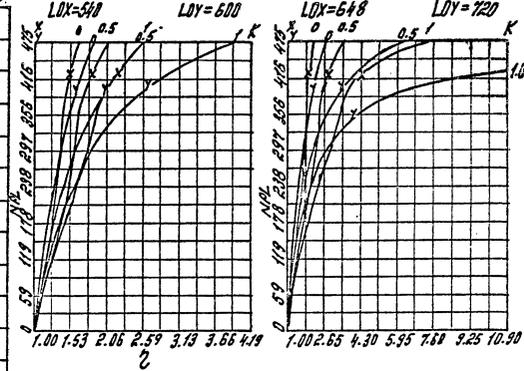
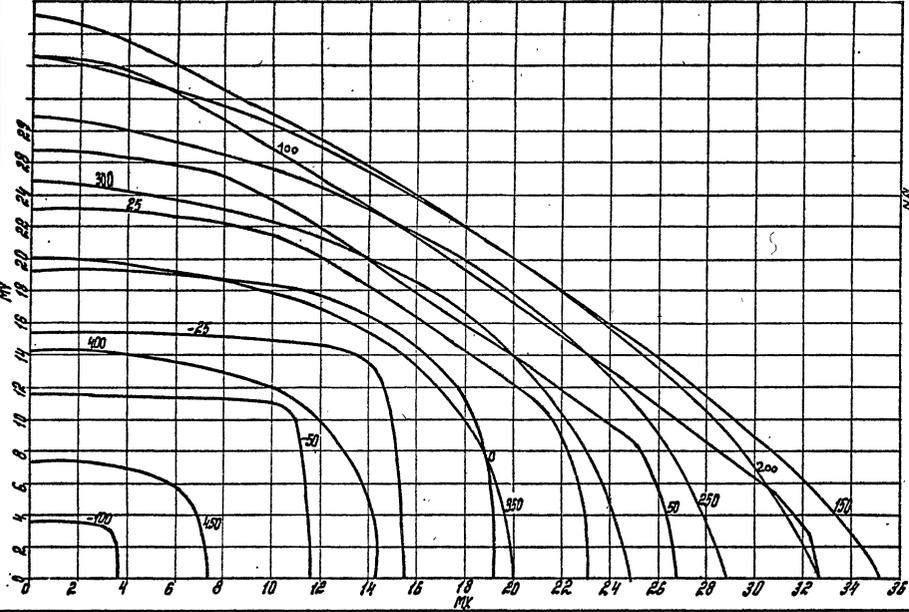
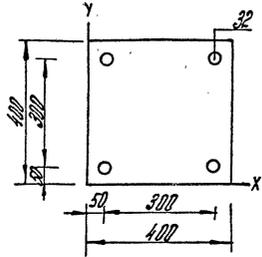
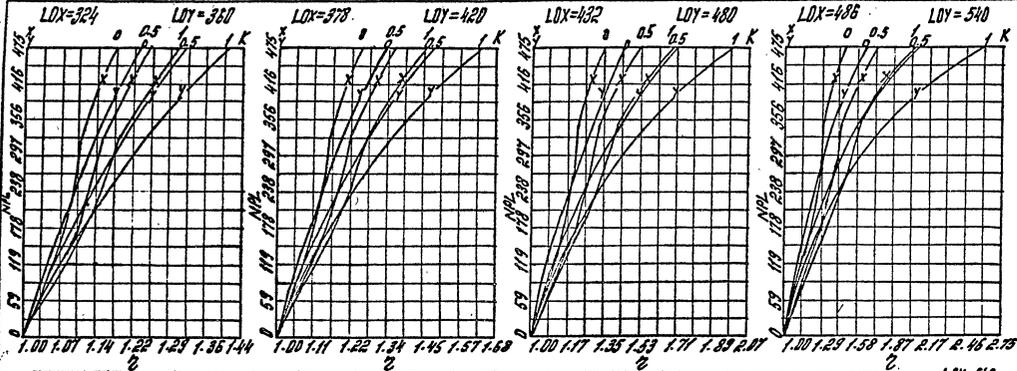
ИИЛ  
34



Инж. Ф. С. Бурман, г. С.-П. Инж. Эксперт П. Н. Пого.

Инж. К. Карпов, г. С.-П. Инж. Эксперт А. А. Сумарин

Удостоверение Инженера Высшей Квалификации



Сечение № 18А Бетон М500  
Сталь А-III  $m_1 = 1,1$

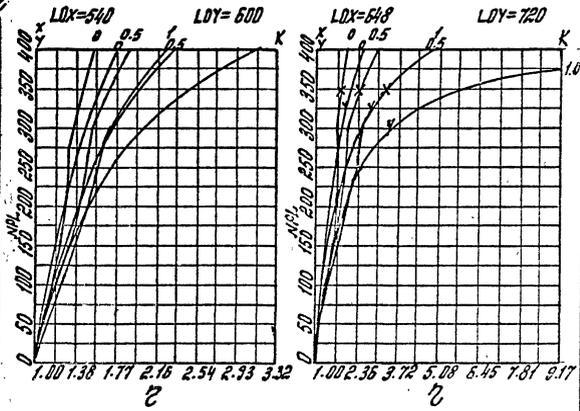
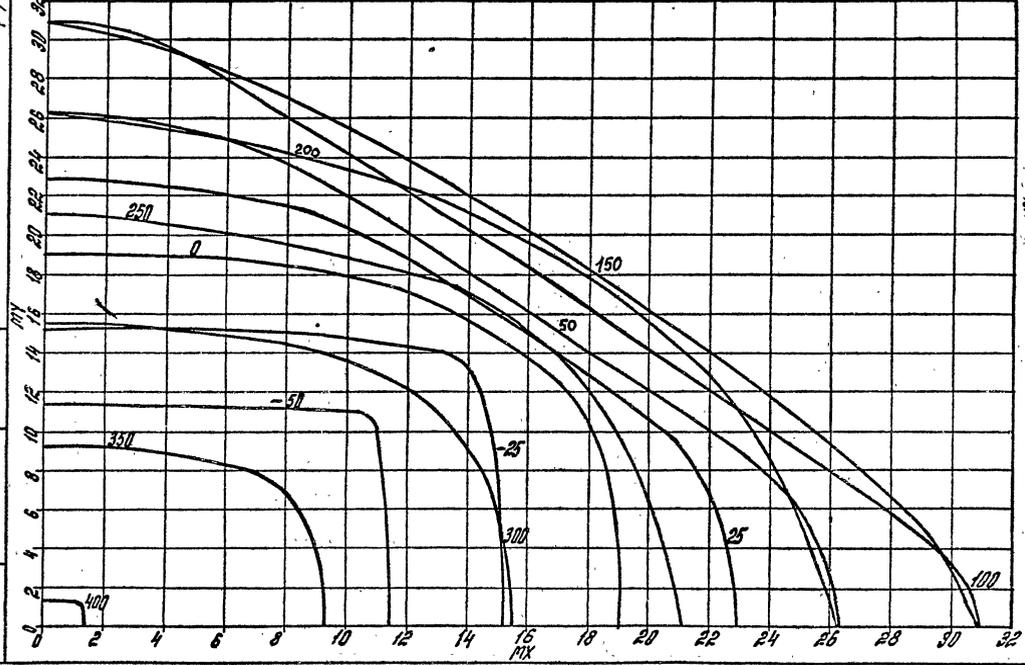
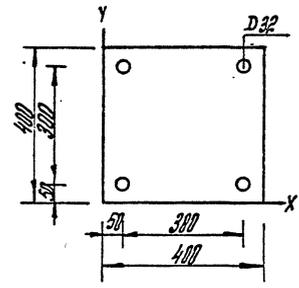
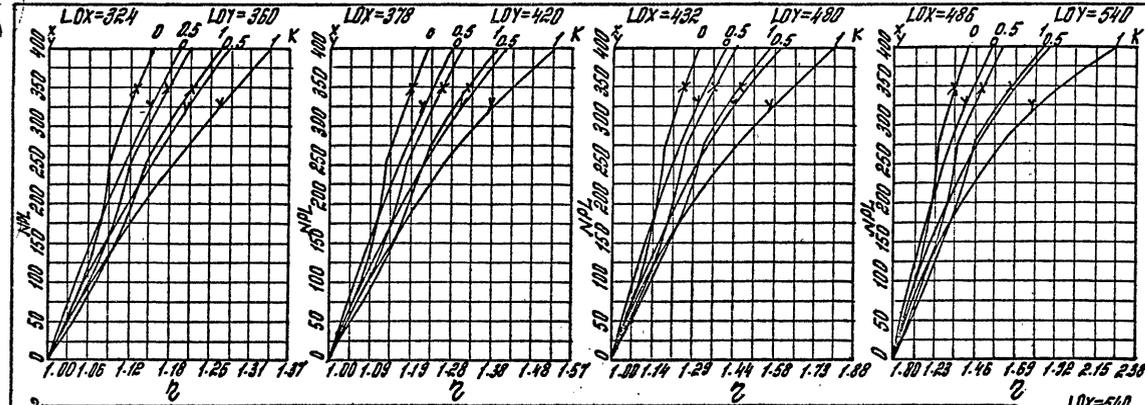
1.020.1-4.02.002

22221

1/27  
36

Инв. № 000000. Подпись и печать инженера  
 Инж. А.С. Воронин  
 Инж. А.Н. Карманов

Инст. № 1111. Проект А.А. Суворова

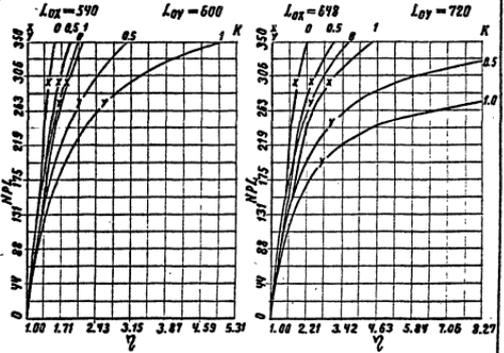
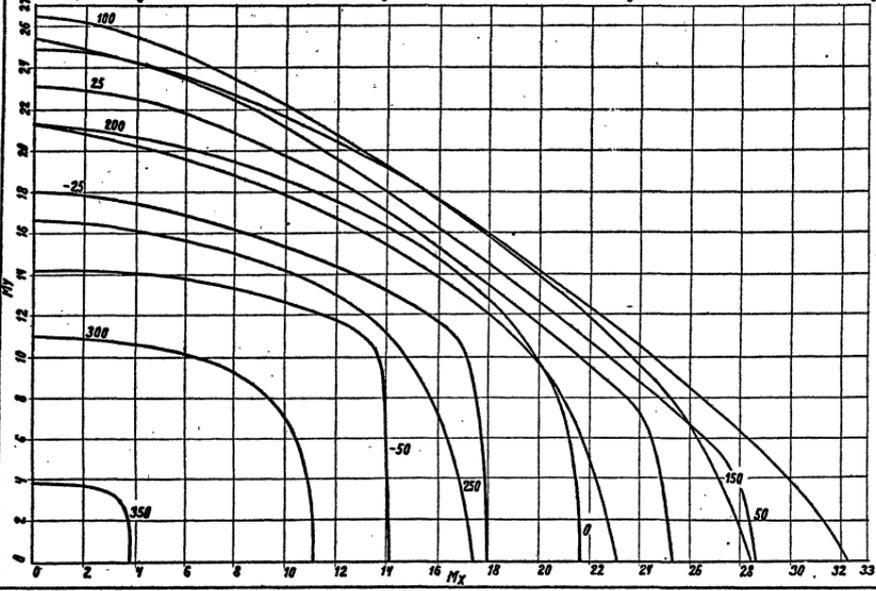
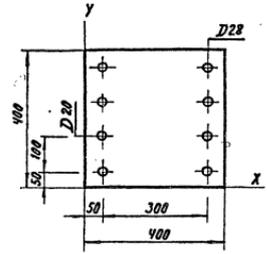
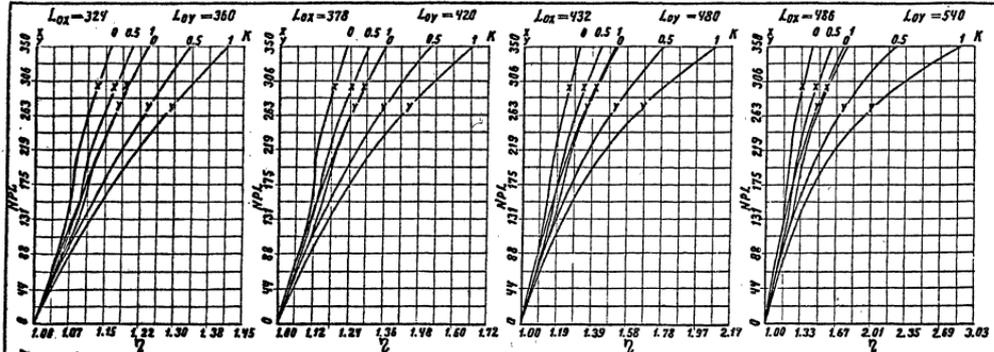


Сечение № 188 Бетон М 500  
 Сталь А-III  $m_b = 0.9$

1.020.1-4.02 002

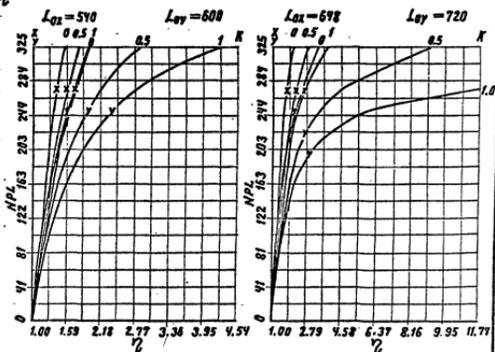
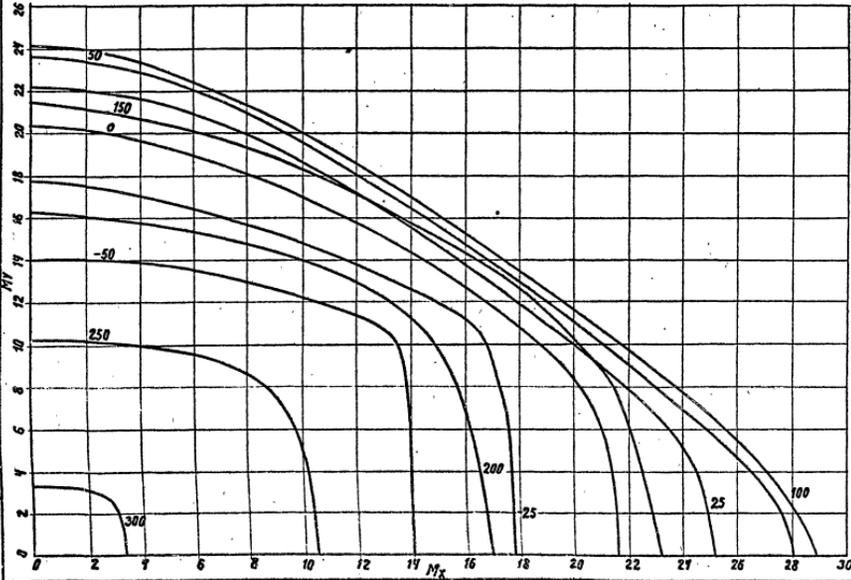
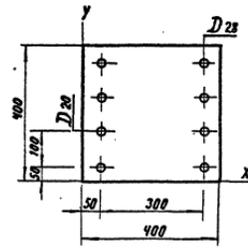
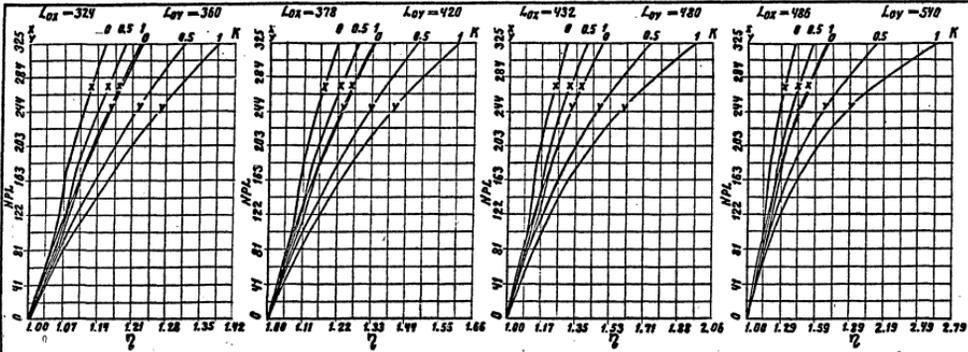
37

Ин-т. в-я. Строительн. Д.С. **Ин-т. М.К. Кедров** А.А. **Суровиков**  
 Д-р. инж. **Кедров** А.И.  
 Ин-т. в-я. Строительн. Д.С. **Ин-т. М.К. Кедров** А.А. **Суровиков**  
 Д-р. инж. **Кедров** А.И.



Сечение N 19 А      Бетон М300  
 Сталь А-III           $M\delta_1 = 1.10$

Инж. инж. Леонидов А.А. Леонидов А.А. Леонидов А.А.  
Инж. инж. Леонидов А.А. Леонидов А.А. Леонидов А.А.  
Инж. инж. Леонидов А.А. Леонидов А.А. Леонидов А.А.



Сечение N 19 В      Бетон М300  
Сталь А-III           $\eta_{116} = 0.9$

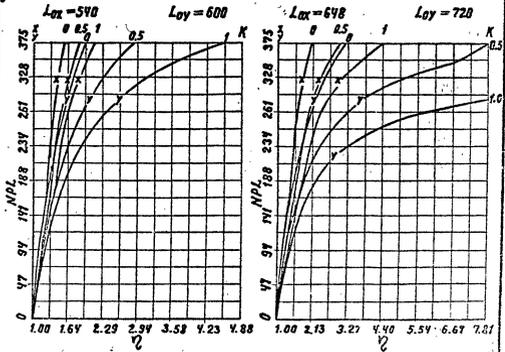
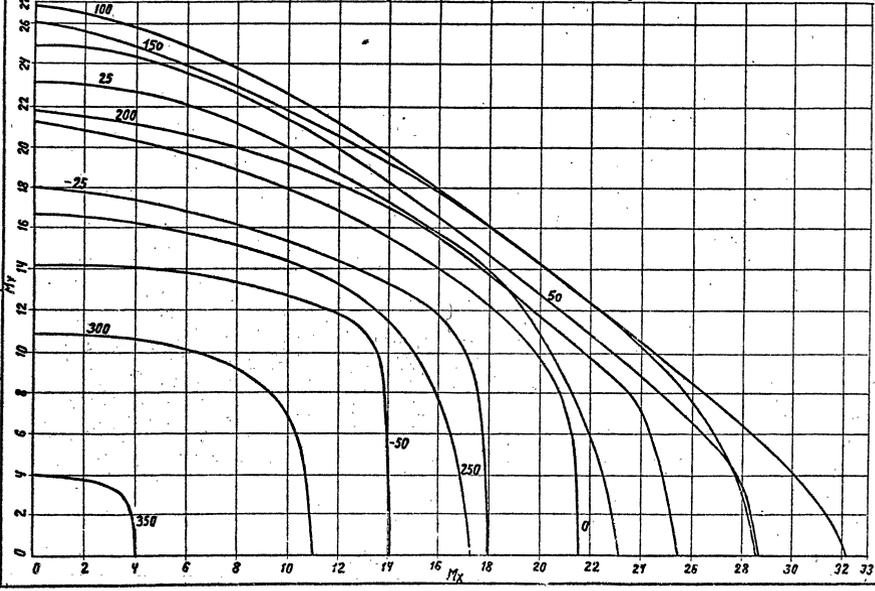
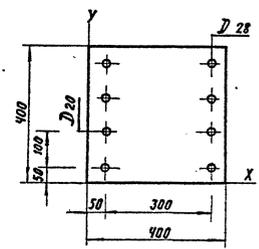
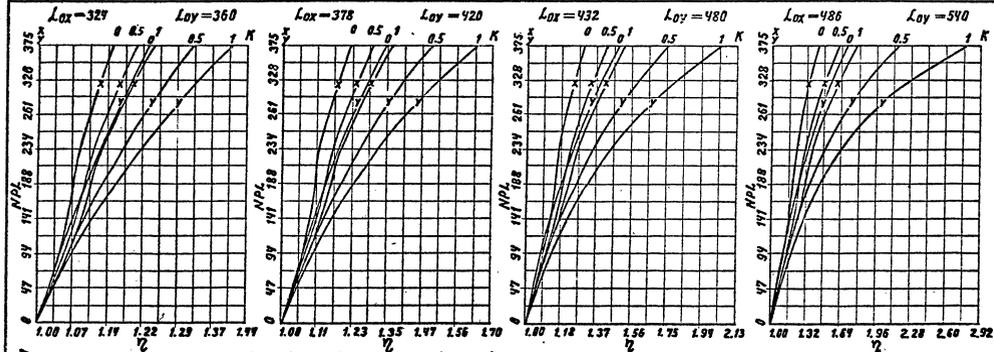
1.020.1-4.02 002      Лист 39  
22224      28



И.М. Плетанов А.В. Смирнов

Инж. инж. Прохоров В.С.  
Инж. инж. Кривошея А.А.

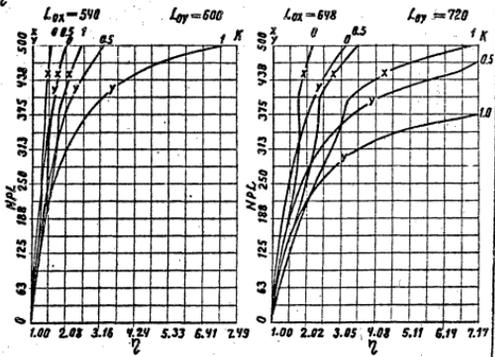
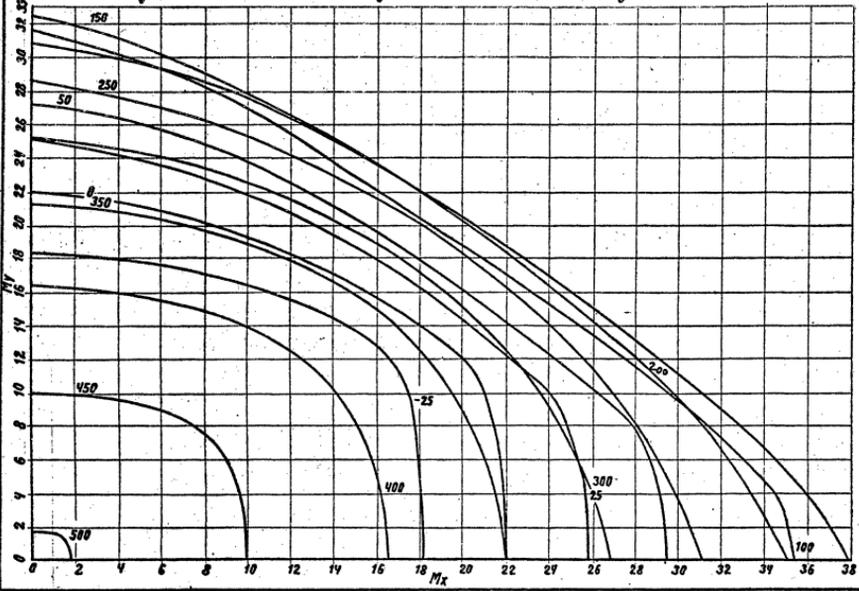
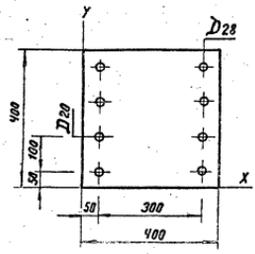
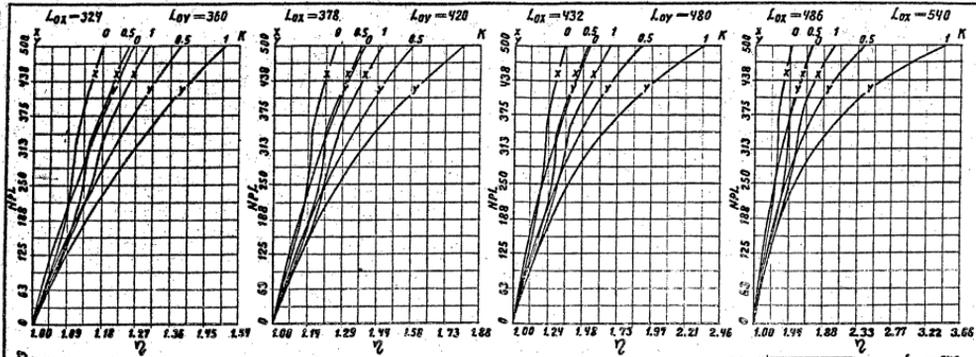
УИТК № 1004. Подпись и дата. ВЗРМ ШИЭ.93



Сечение № 20 В      Бетон М400  
Сталь А-III           $m_{\delta_1} = 0.9$

1.020.1-4.0-2 002      лист 41

Проект № 101. Проектирование А.В. Александров  
 Инженер. Подпись и дата: 12.01.2014 г.



Сечение № 21 А      бетон М500  
 Сталь А-III          177δ, -1.10

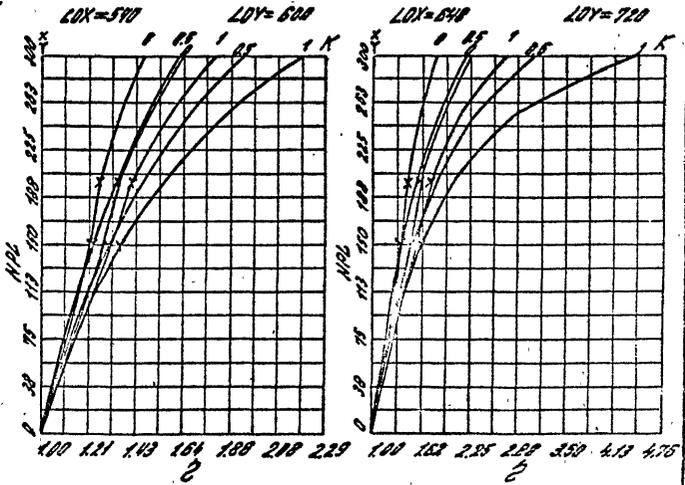
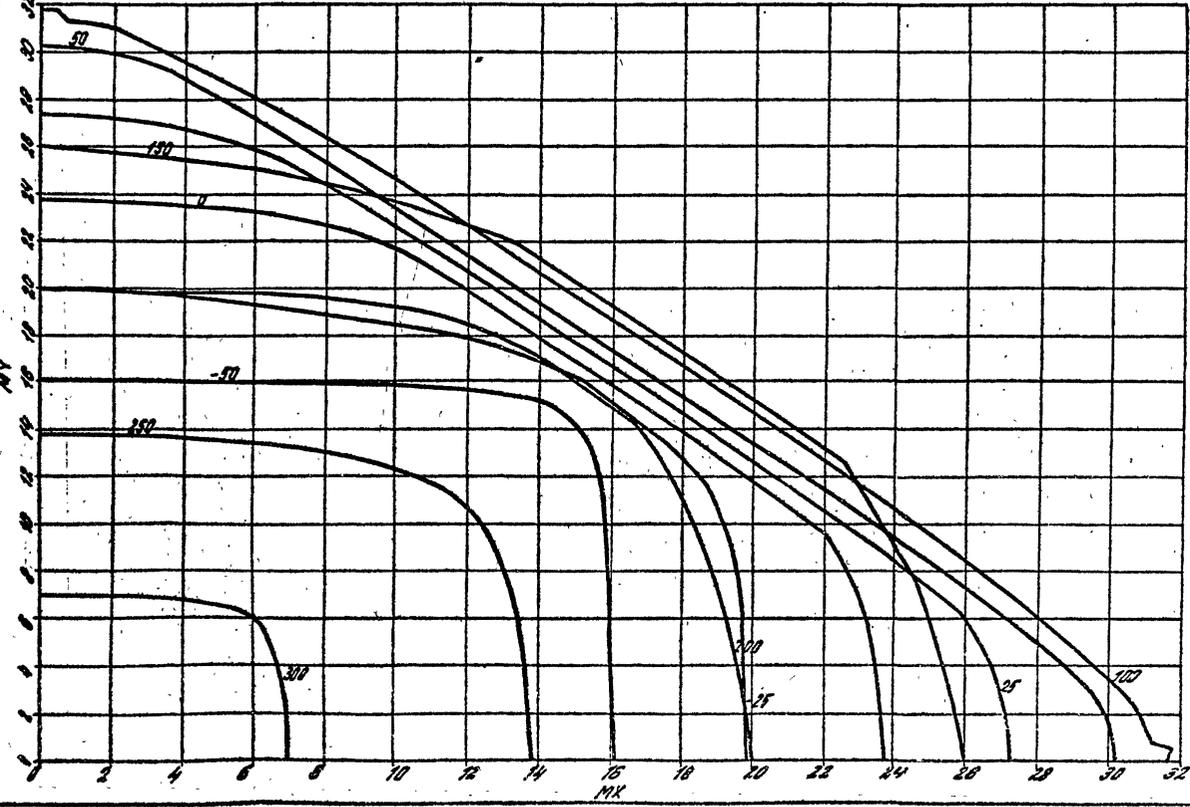
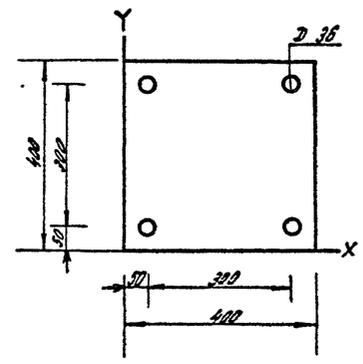
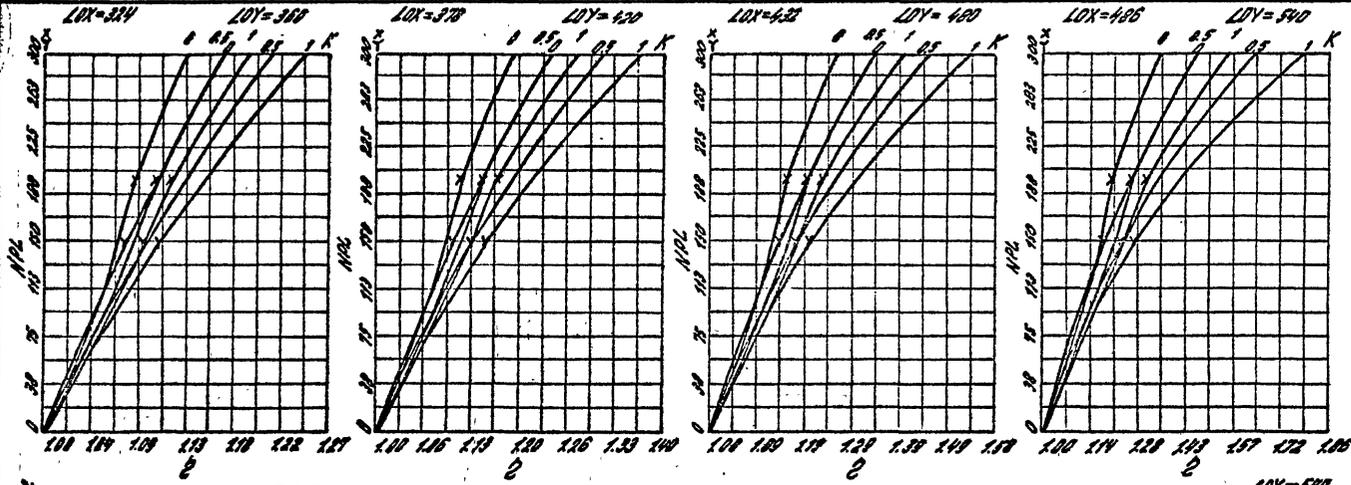
1.020.1-4.0-2.002      ИУСТ  
 22221                              42





Нам отд. Соловьеву С.С. Сл. 1777. Касимов С.Р. Соловьев  
Без имен. Касимов С.С. Сл. 1777

Вид в разрезе. Размеры в мм. Сталь А-III

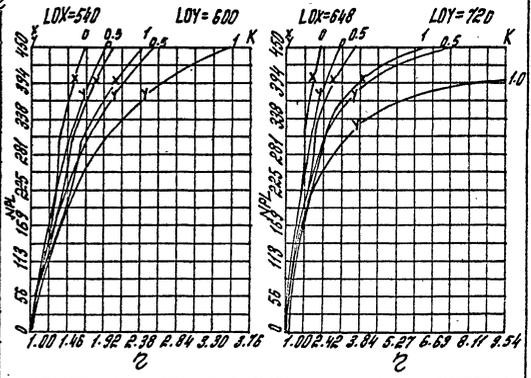
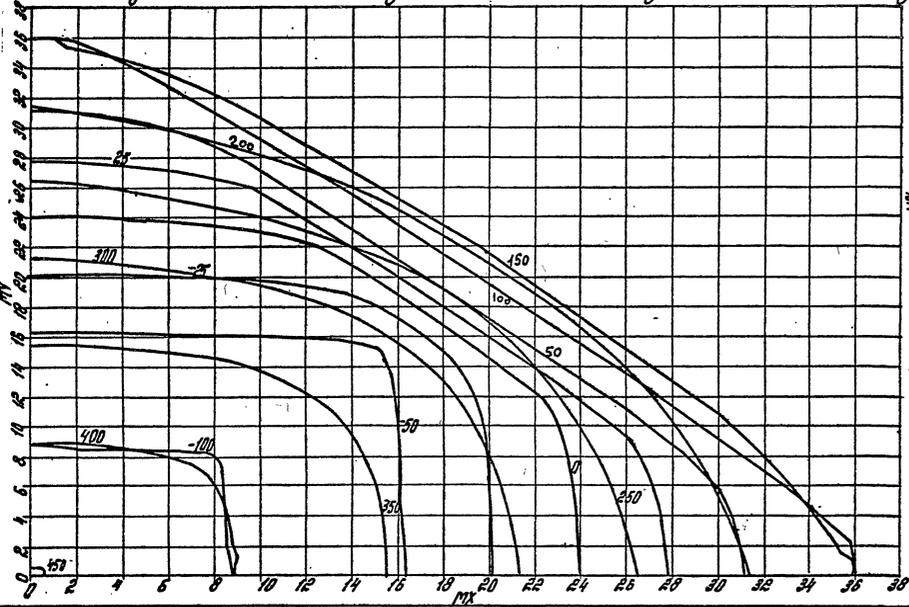
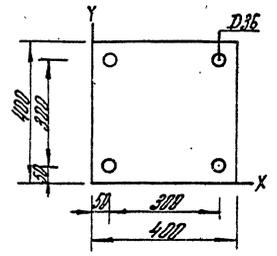
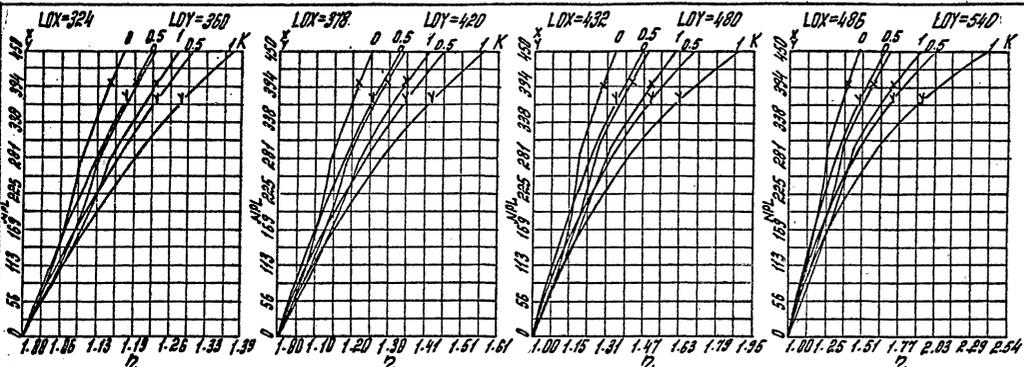


Сечение N 228      Бетон M 300  
Сталь А-III      1775, = 0.9

1.020.1-4.0-2 002

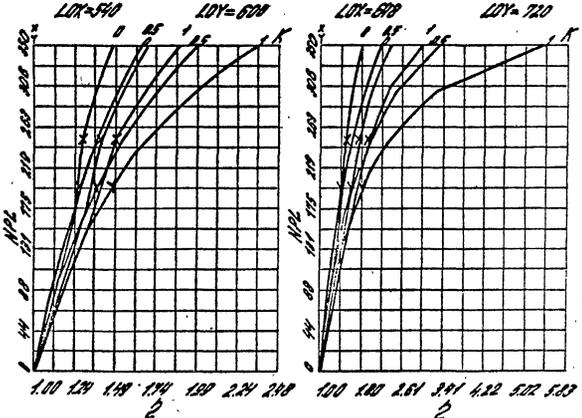
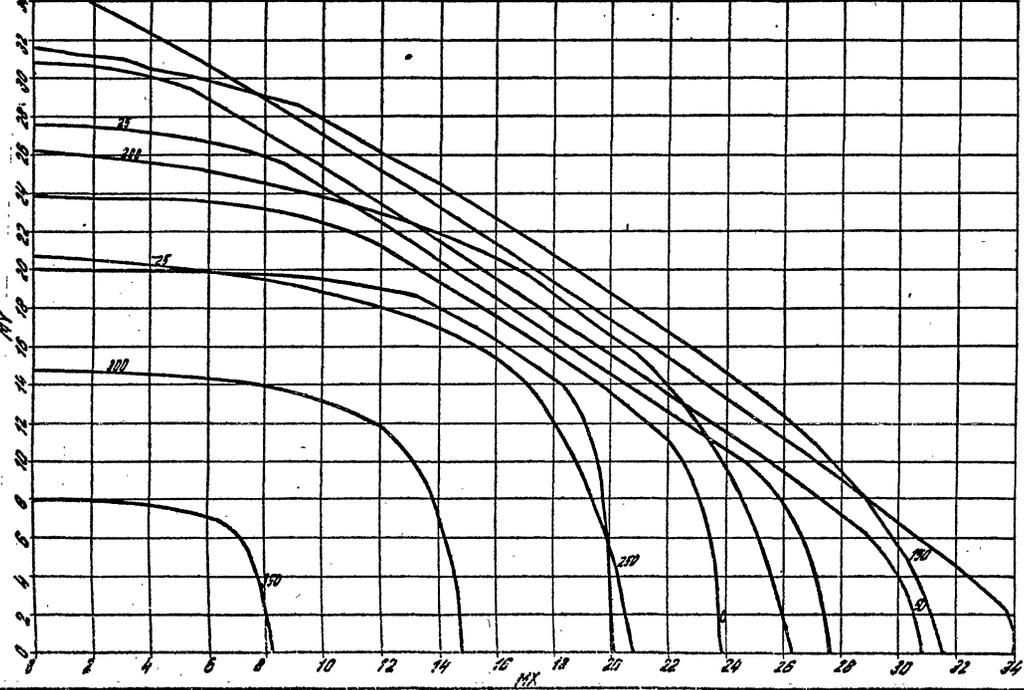
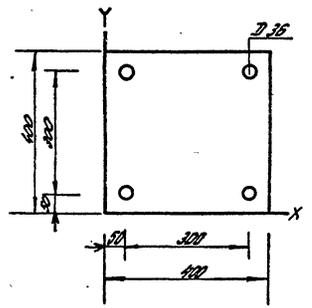
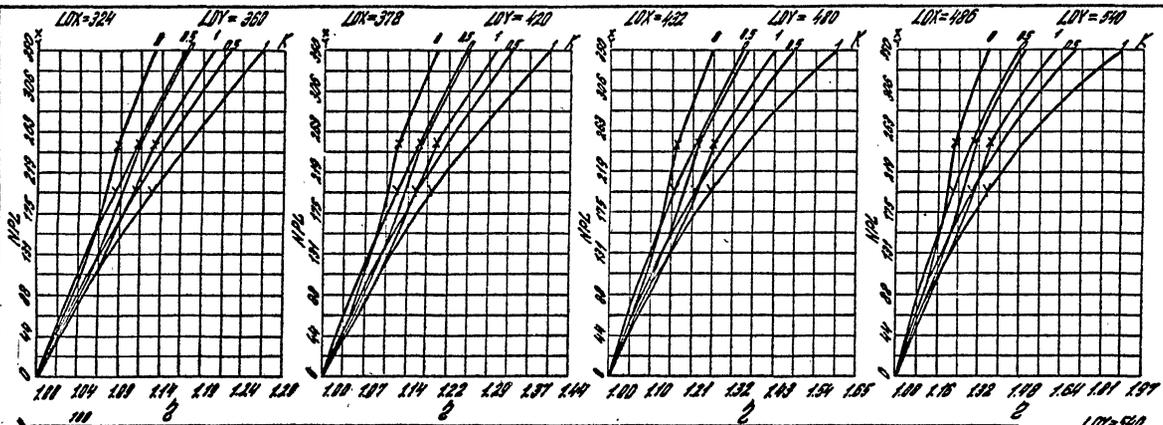
Инж. стр. Александров А.С.  
 Инж. стр. Соболев А.И.  
 Инж. стр. Козлов А.В.

Условные обозначения и размеры



Сечение N 23А Бетон В400  
 Сталь А-III  $m_x = 1.1$

Институт Строительных Конструкций  
 Москва  
 1937 г.  
 Проект № 1020.1-4.0-2  
 Сталь А-III  
 Бетон М 400  
 1775. - 0.9



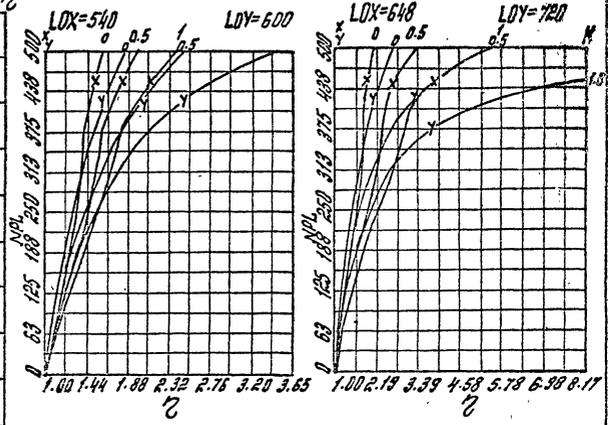
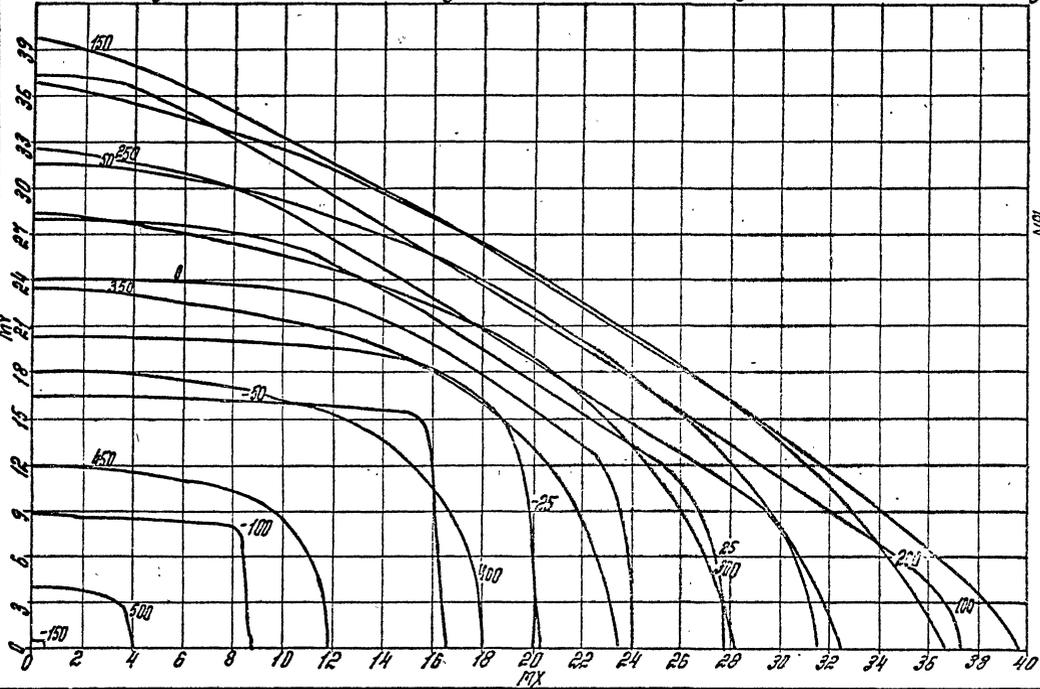
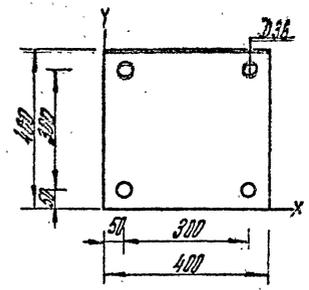
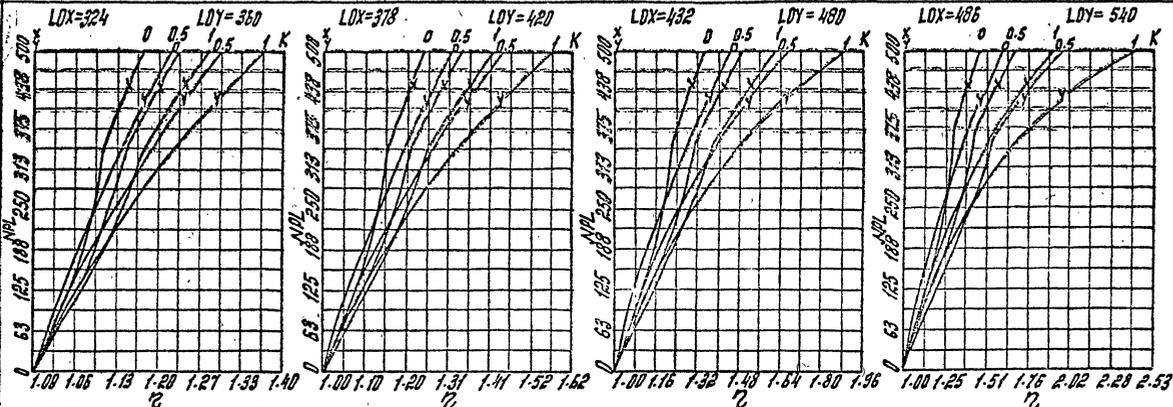
Сечение N 238      Бетон М 400  
 Сталь А-III      1775. - 0.9

1.020.1-4.0-2 002

Шифр № 10224. Подпись и дата выдачи чертежа

Иск. от. Мартини а.с.  
Инж. Киринко Р.М. Шей

ГМП. Клебанов А.А. Демидов



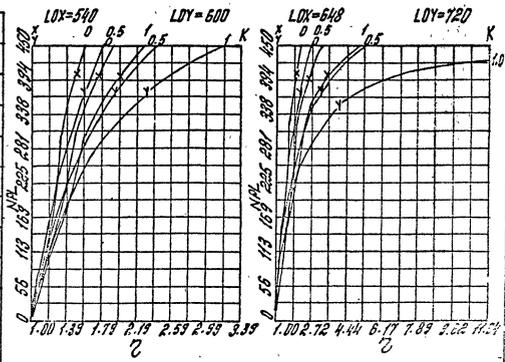
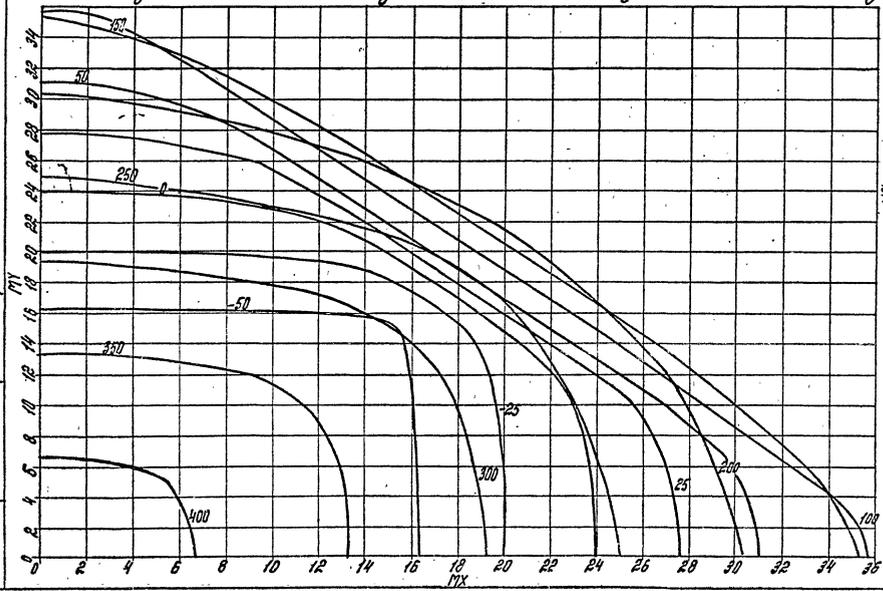
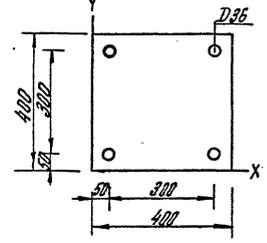
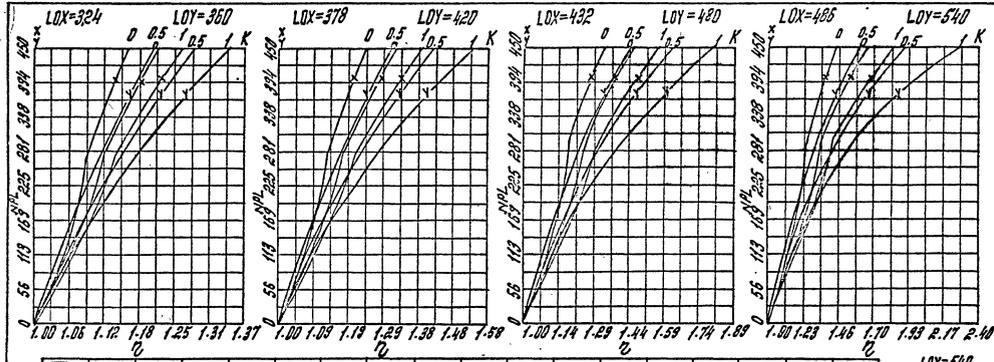
Сечение № 24А бетон М500  
Сталь А-III  $m_s = 1.1$

1.020.1-4.0-2 002

22221

Лист 48

Проект: МОН. К. МЕДИСОН А. Р. БУДУНОВ  
 Инж. С. С. МАКОВИЧ  
 Инж. С. С. МАКОВИЧ  
 Инж. С. С. МАКОВИЧ



СРЕДНИЕ № 248 БЕТОН М500  
 Сталь А-III  $M_s = 0.9$

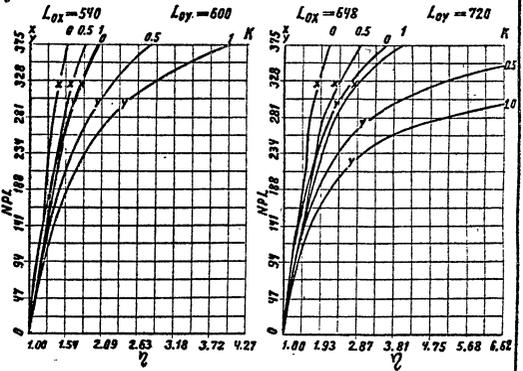
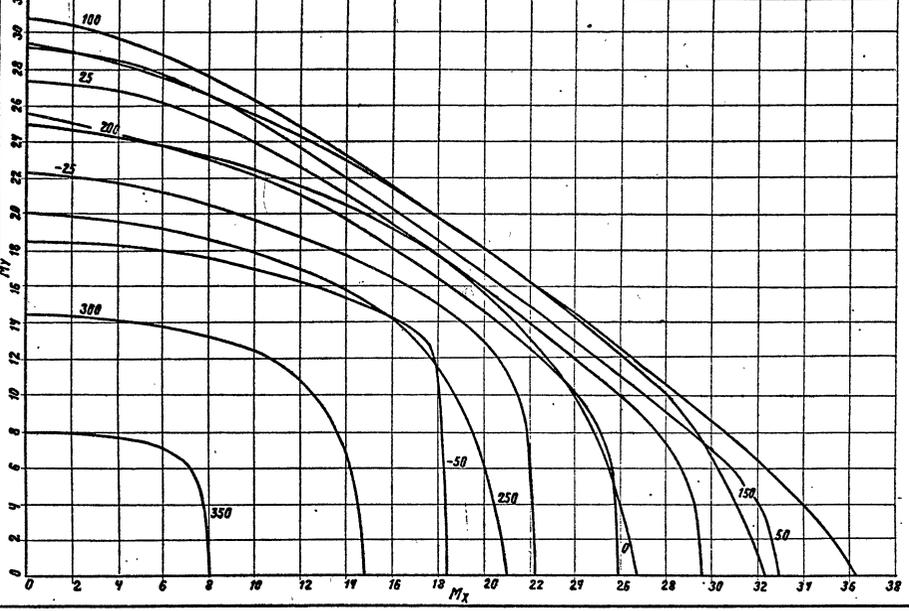
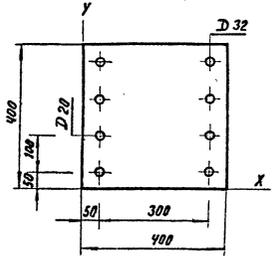
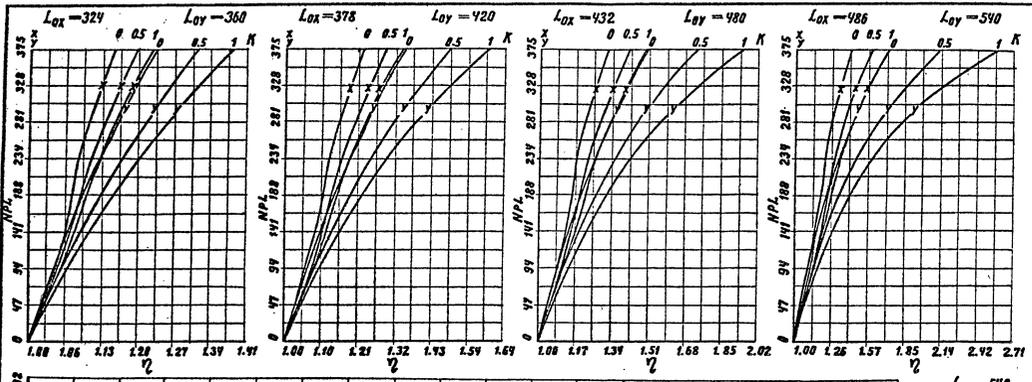
1.020.1-4.0-2 002  
 2222/ 33

АУСТ  
 49

ИПТ. К. Лебедев А. Я. Введенский

Инж. Г. В. Мухоморов А. С.  
Инж. И. М. Мухоморов А. Н. Шибанов

ИПТ. К. Лебедев А. Я. Введенский

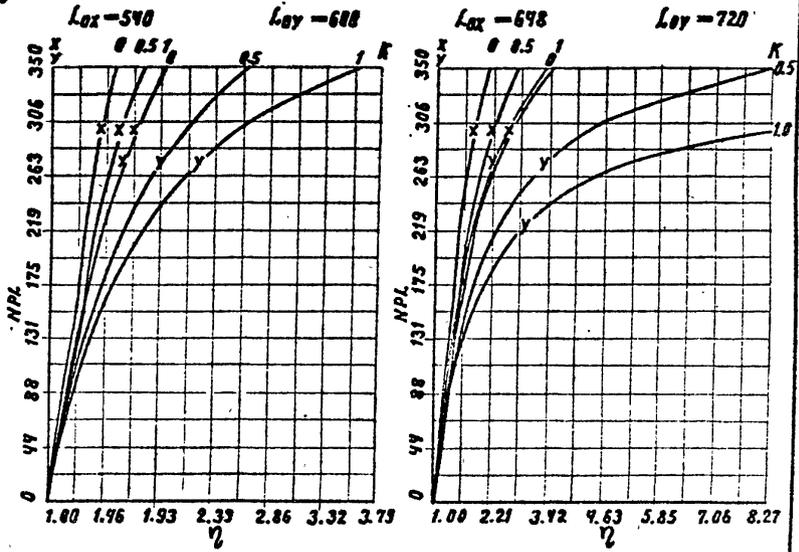
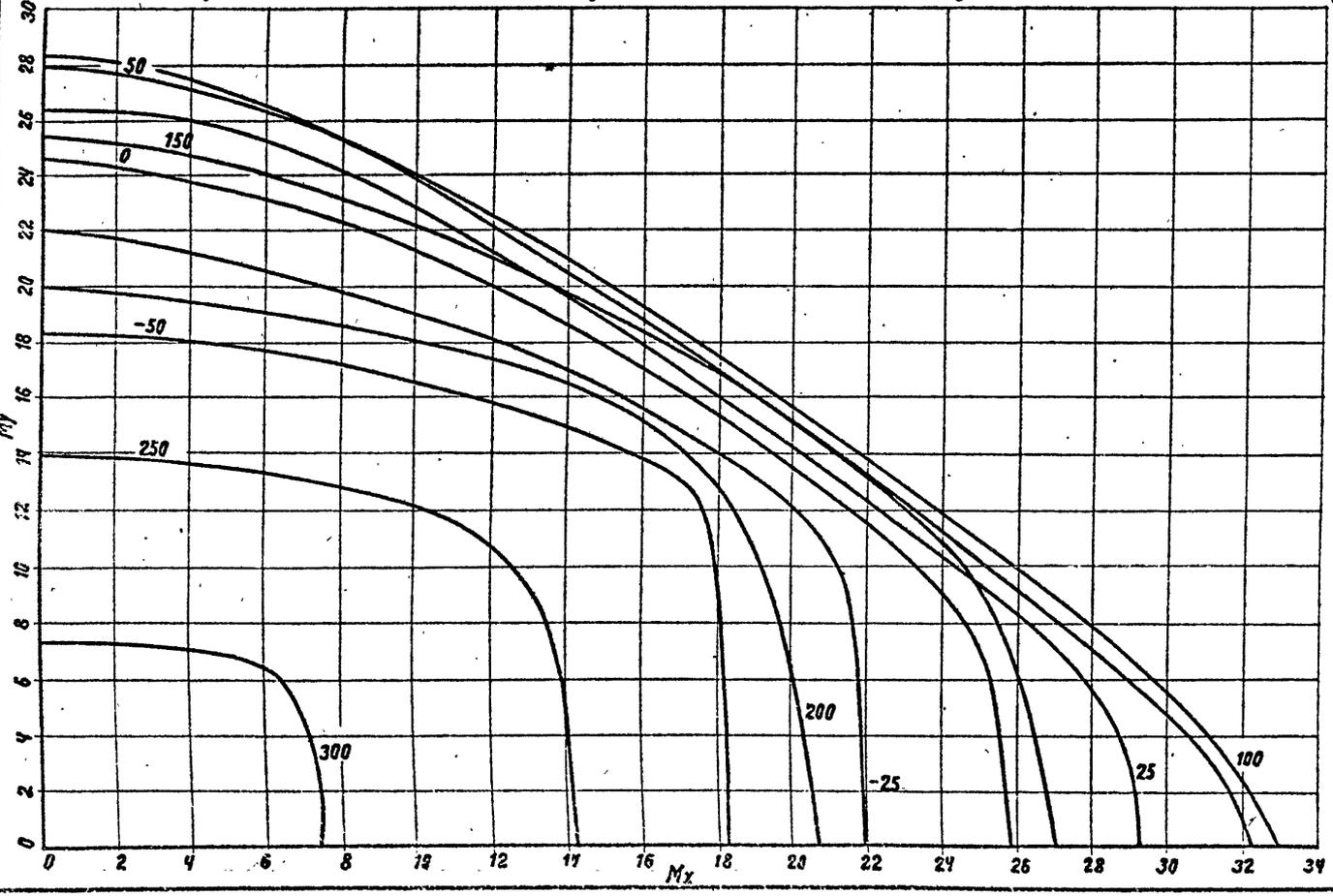
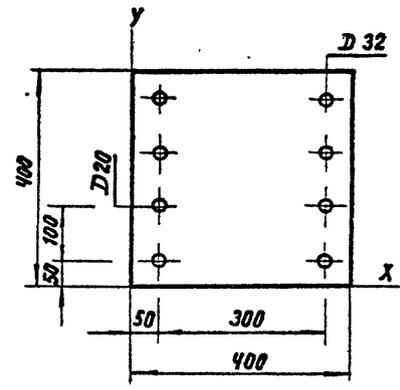
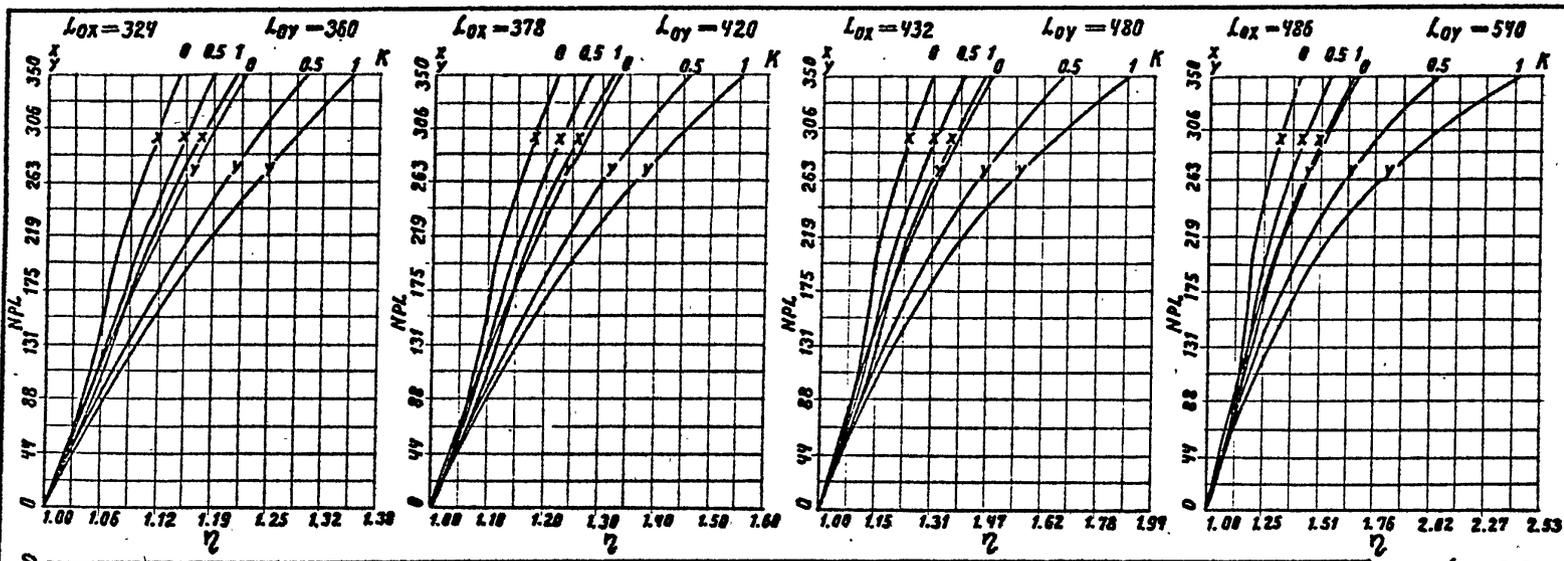


Сечение N 25 А      Бетон М300  
Сталь А-III          177Б,  $\gamma = 1.10$

1.020.1-4.0-2.002      Лист 50

Инж. А.С. Лавинина  
Инж. Р.Н. Шойгу  
Инж. Р.А. Клебанов

Инж. № подл. подпись и дата  
ВЗРМ.ИИВ.И.



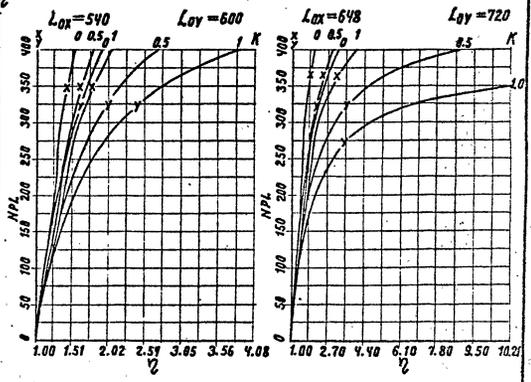
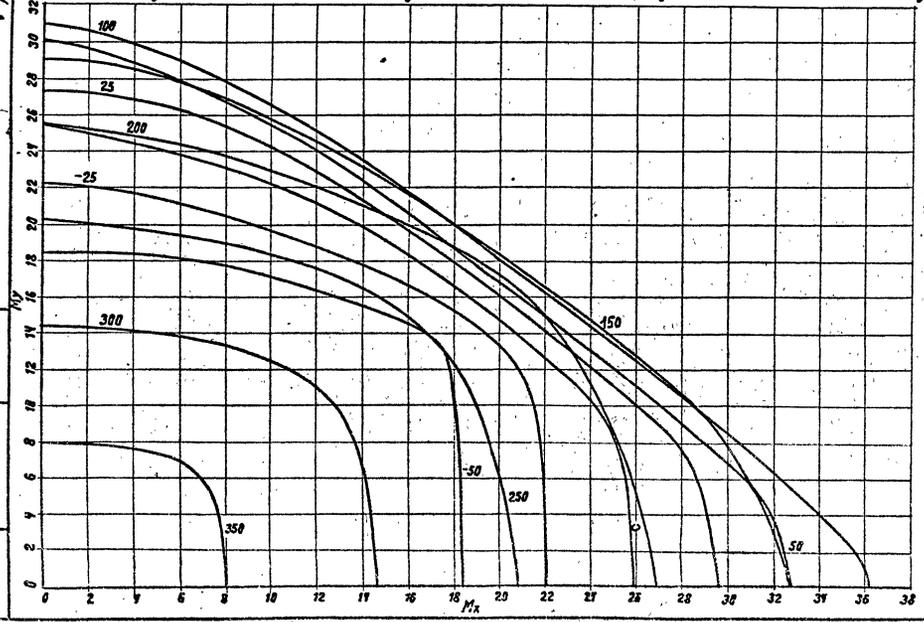
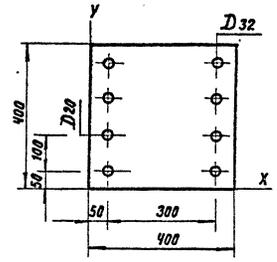
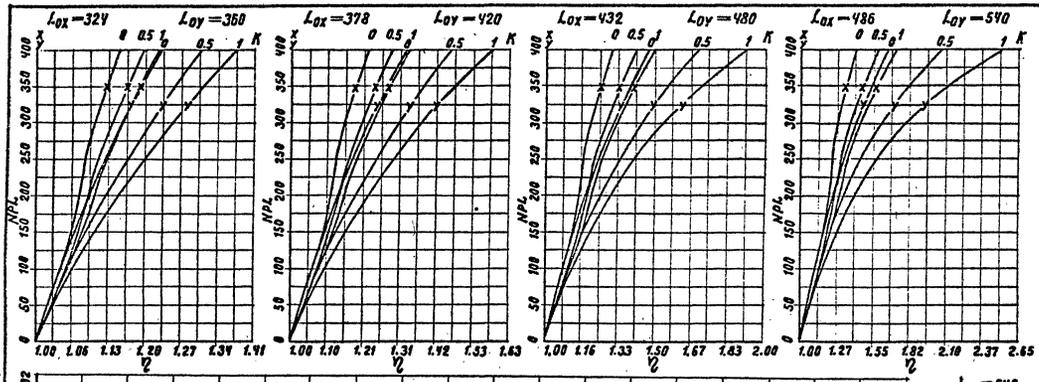
Сечение N 25 В      Бетон М300  
 Сталь А-III       $\eta_{\delta} = 0.9$

1.020.1-4.0-2 002      ЛОСГ  
 51



Ин. № 172 Машинный д.с. Бюро инж. проектирования  
 Инст. № 1004, 1000105 и 10101 БЗДМ-УИР-Н

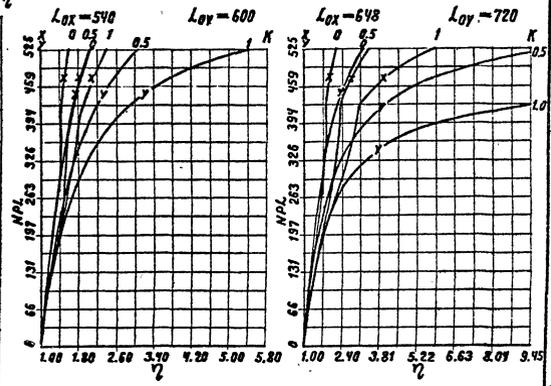
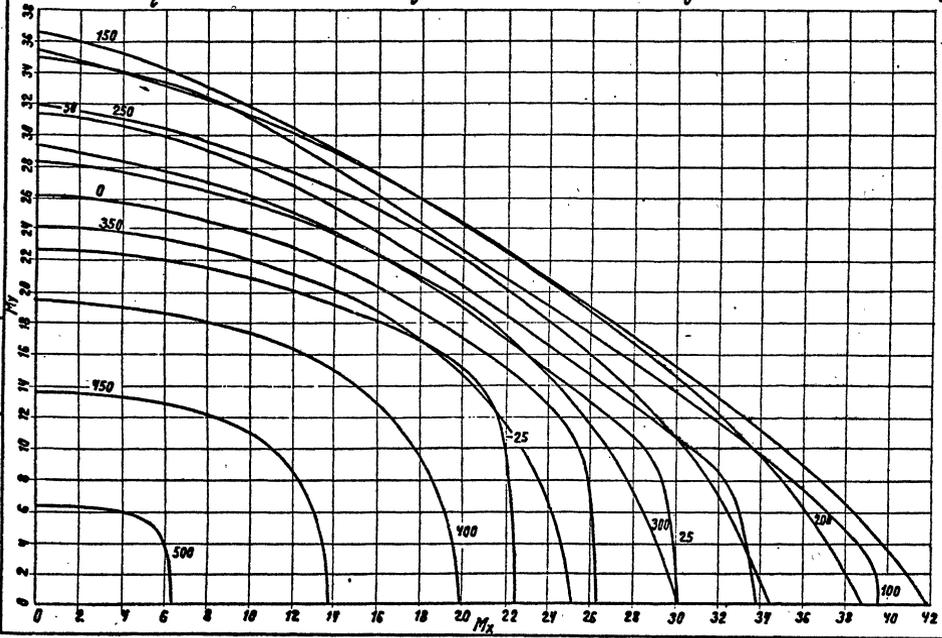
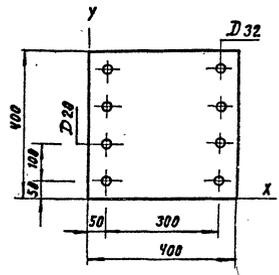
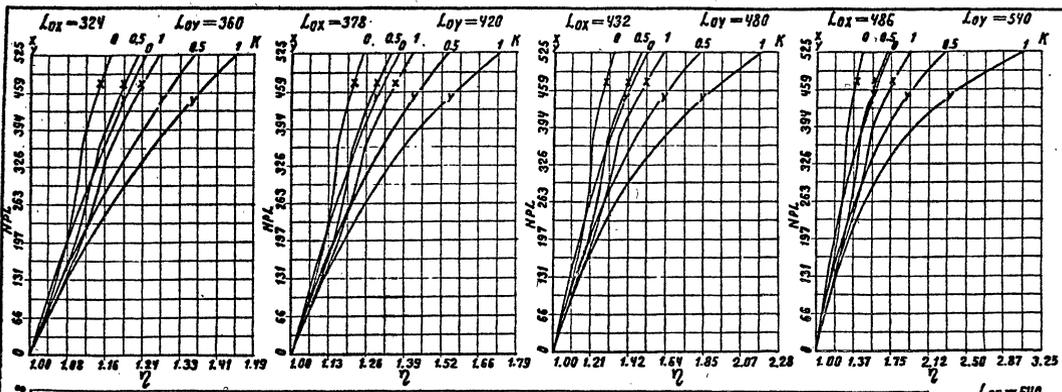
И.М. Клебанов А.В. Суминский



Сечение № 26 В      Бетон М400  
 Сталь А-III           $m_b = 0.9$

1.020.1-4. 0-2 002      11/27  
 22221                      35                      53

Инв. отв. Общество с о.п. "ИП. К. МЕДИОВ А.Р. Сумма Данд"

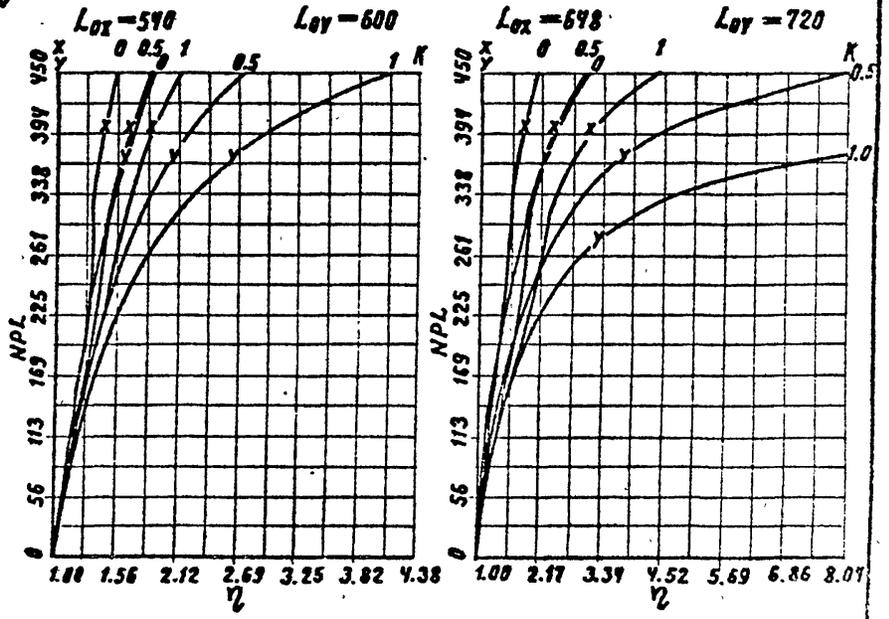
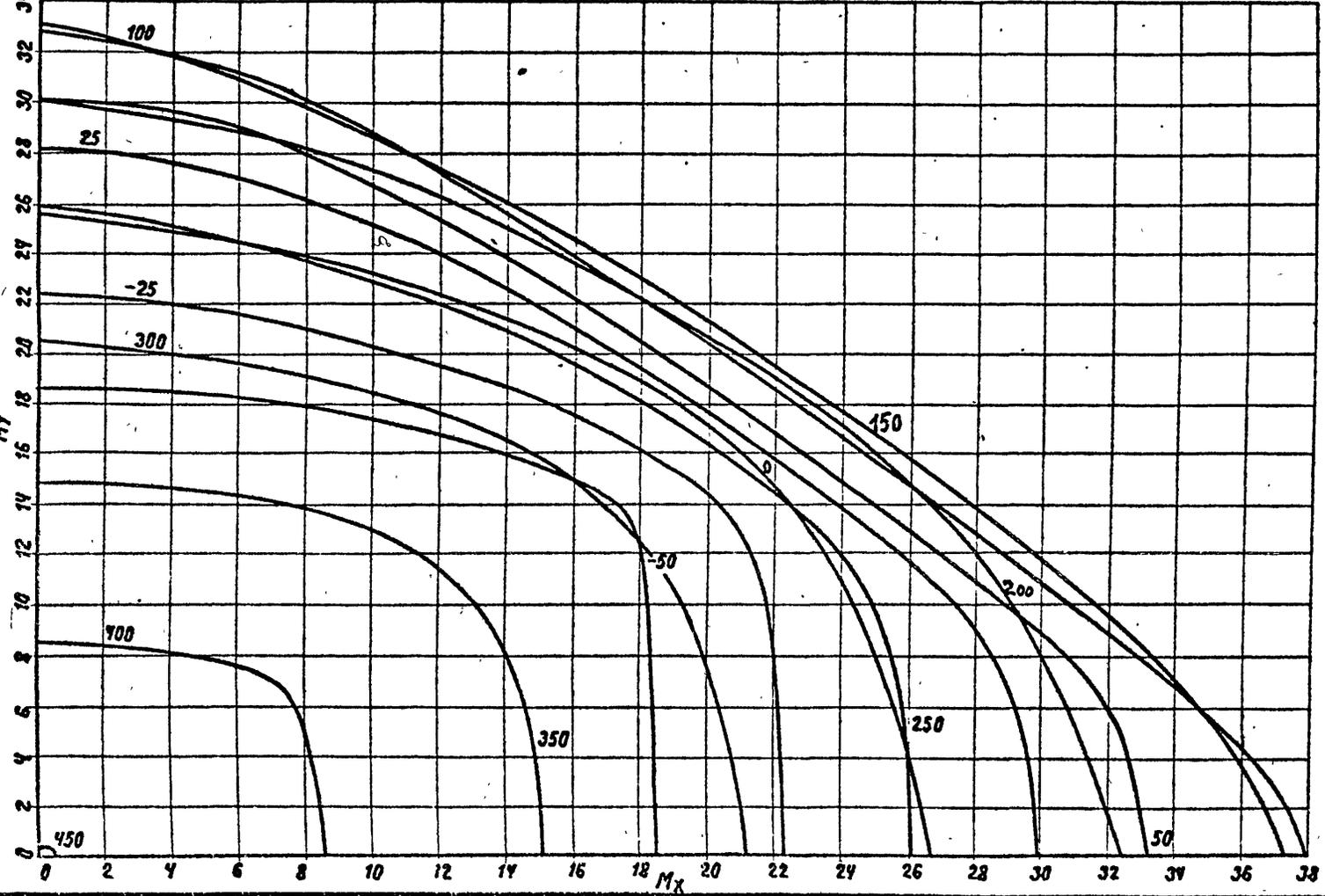
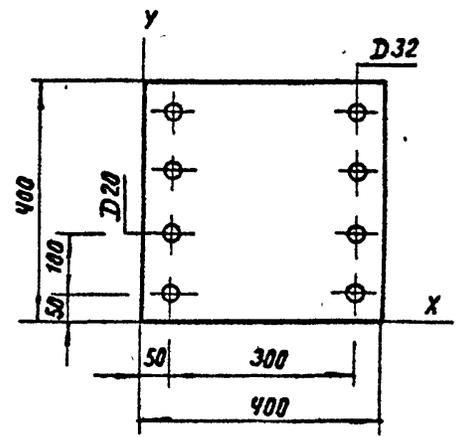
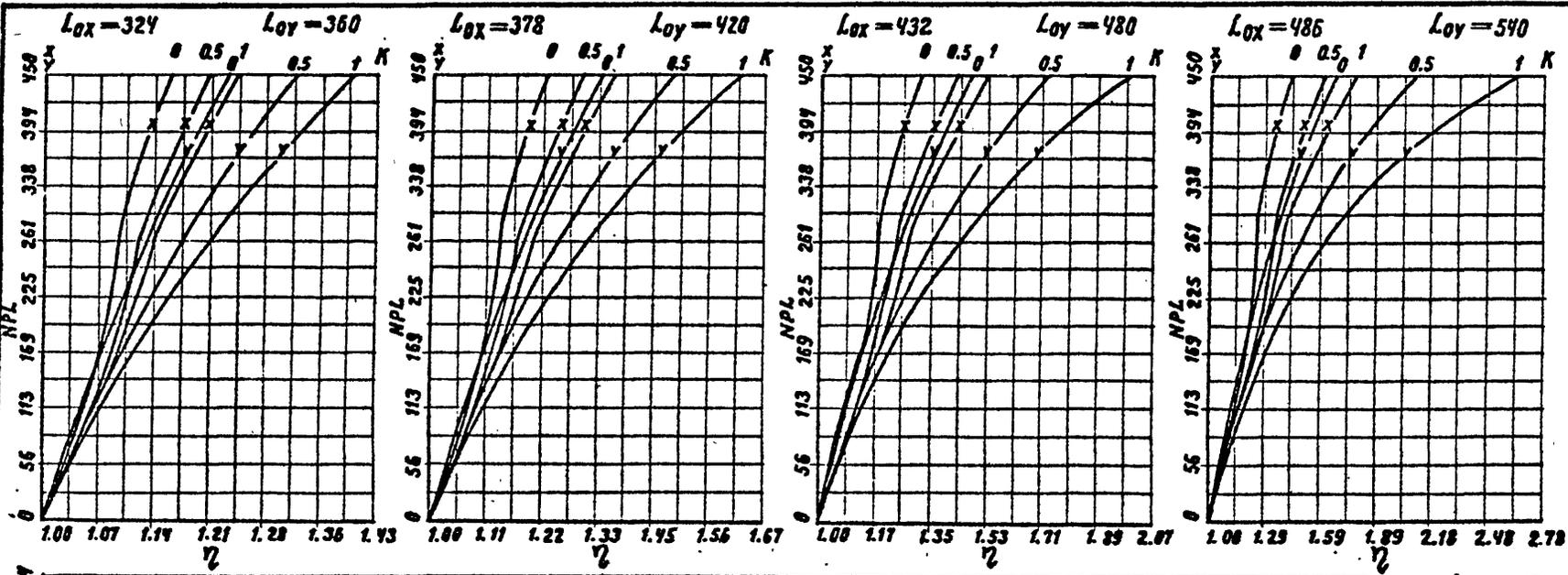


Сечение № 27 А      Бетон М500  
 Сталь А-III           $\eta_{тс} = 1.10$

1.020.1-4.0-2 002      Лист 54

2222/

Инж. А.А. Касбанов  
 Инж. В.С. Лаврушин  
 Инж. Р.Н. Карнаев  
 Инж. А.А. Касбанов



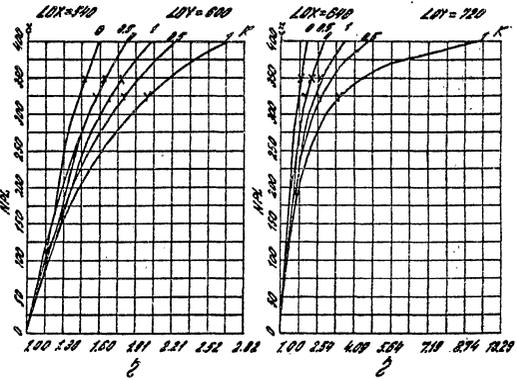
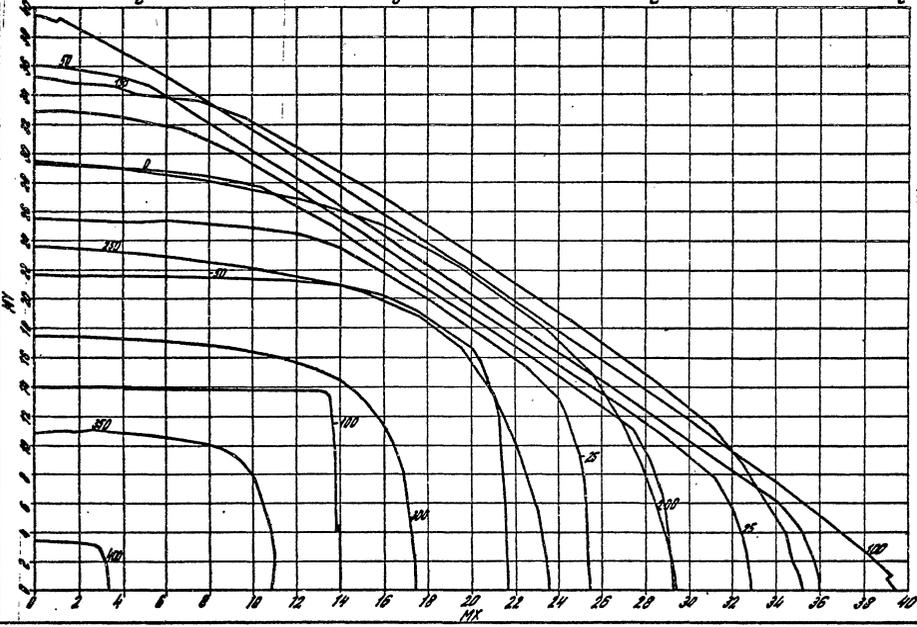
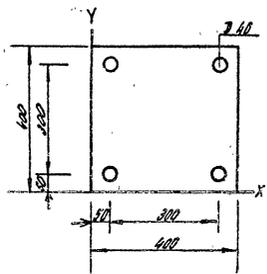
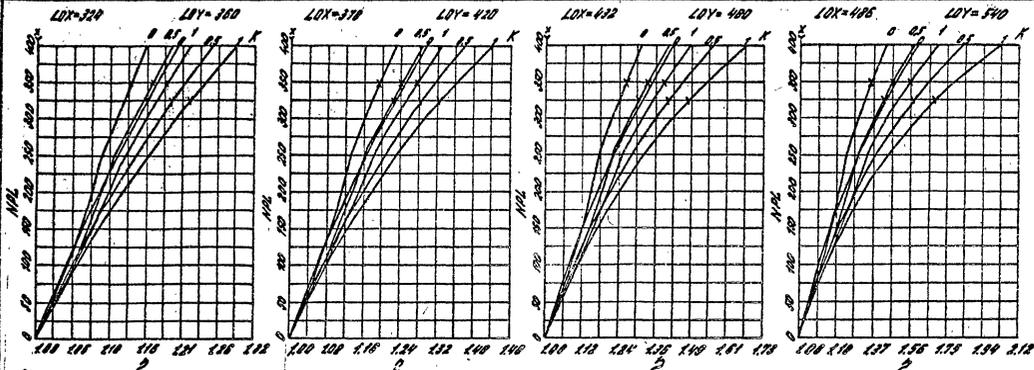
Сечение N 27B    Бетон М500  
 Сталь А-III     $m_s = 0.9$

1.020.1-4. 0-2 002

Лист 55

Новгород. Лобовицкий А. С. Инж-  
 Вед. инж. Корнилов А. Н. Инж-  
 ГИИ. Проектировщик А. Р. Александров

Вид и размер. Положение и шаг стержней



Бетон М 28А      Бетон М 300  
 Диаметр А-III      175, = 1,1

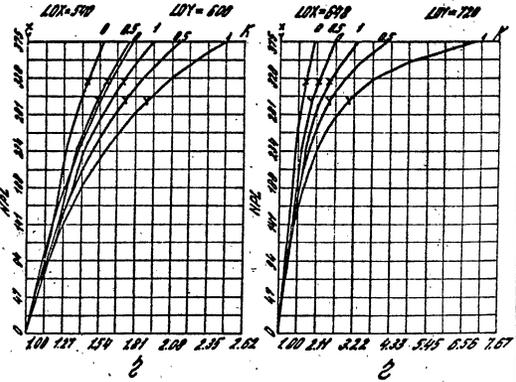
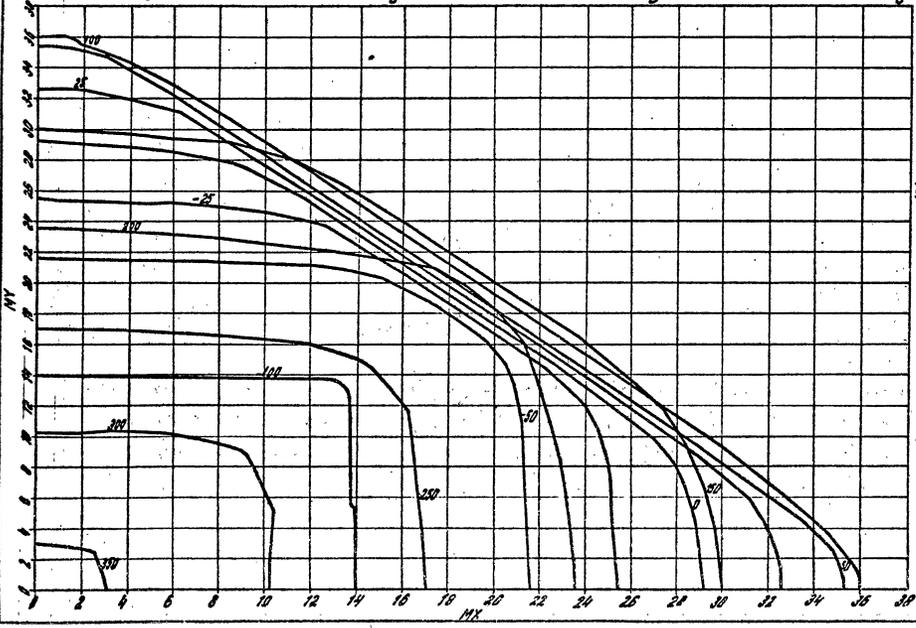
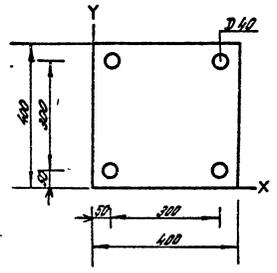
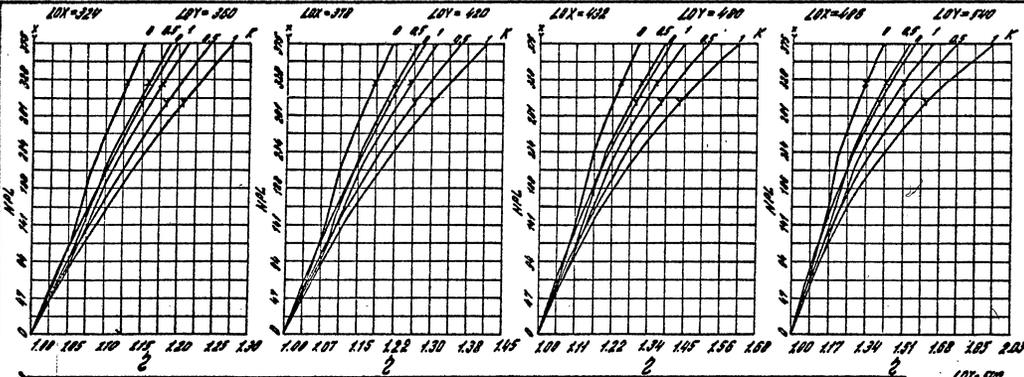
1.020.1-4. 0-2 002

22221

ГИП. Клебанов А.Я. Ленинград

Инж. студ. Лоботкин В.С. Инст-т  
Буд. инж. Карасев А.Н. Инст-т

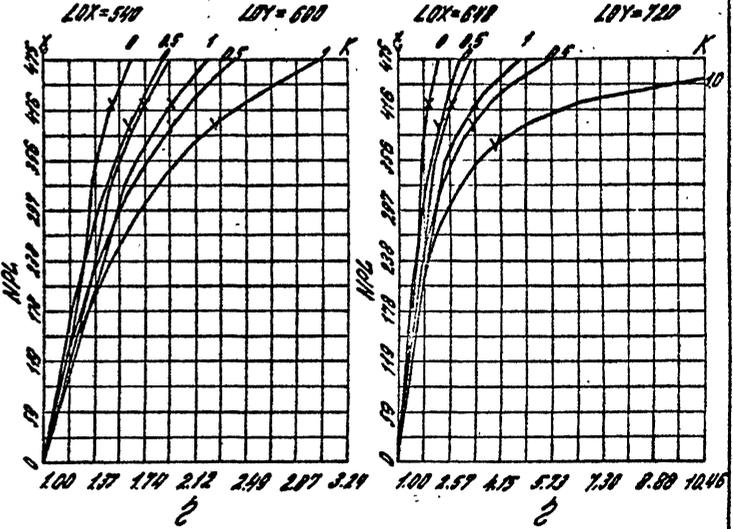
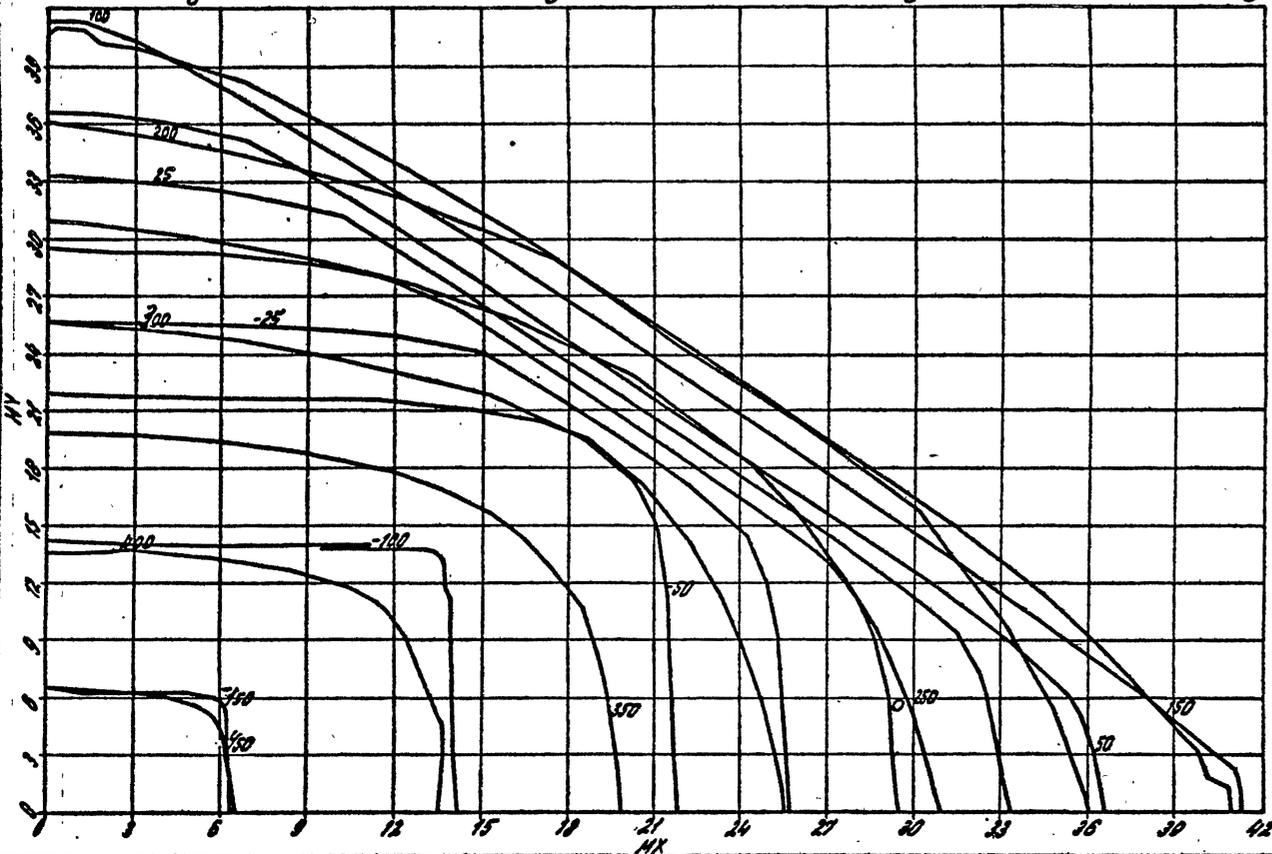
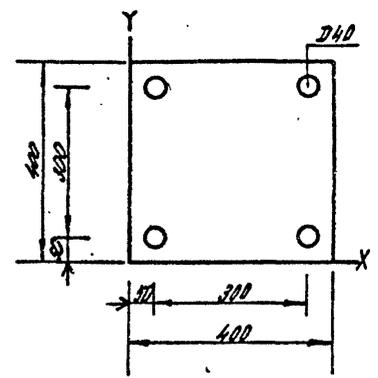
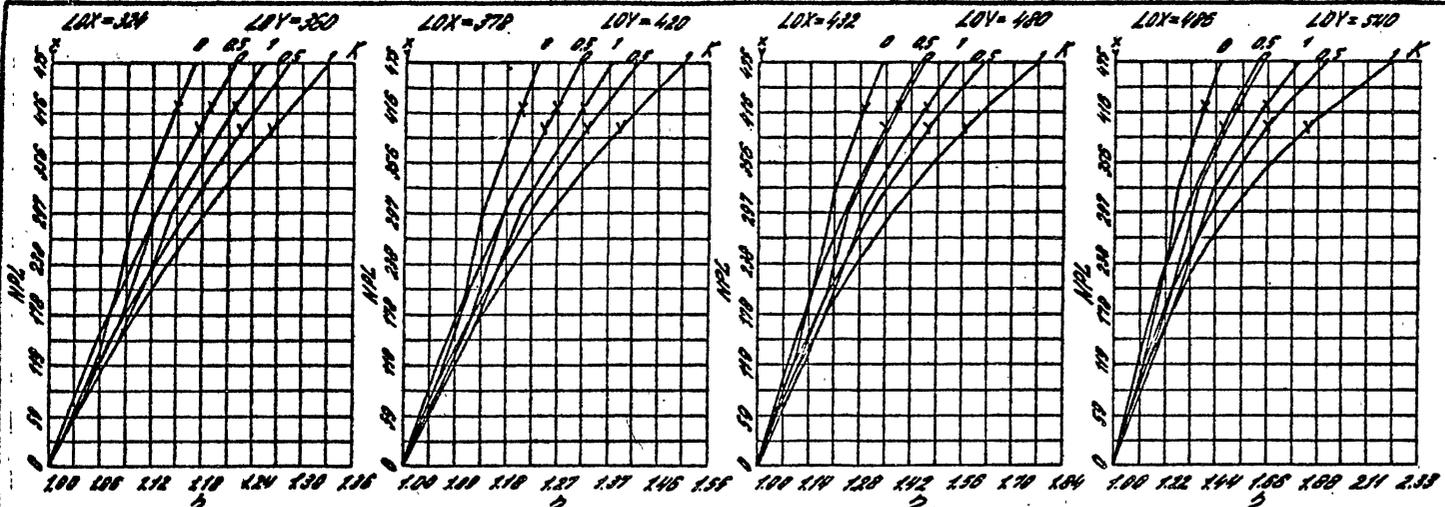
Исп. к. маш. Ткаченко и др. Ленинград



Сечение № 288      Бетон М 300  
 Сталь В-III       $\gamma_{тк} = 0.9$

1.020.1-4.0-2 002

Инж. Лобутман В.С. Инж. Карнаев А.И. Инж. ГИП. Клебанов А.Я. Ленинград



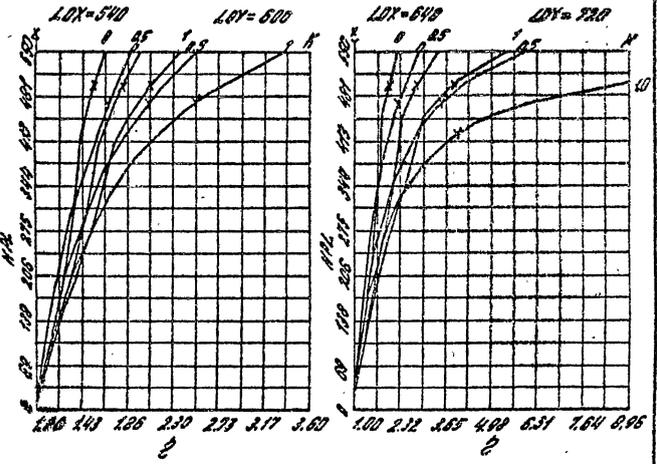
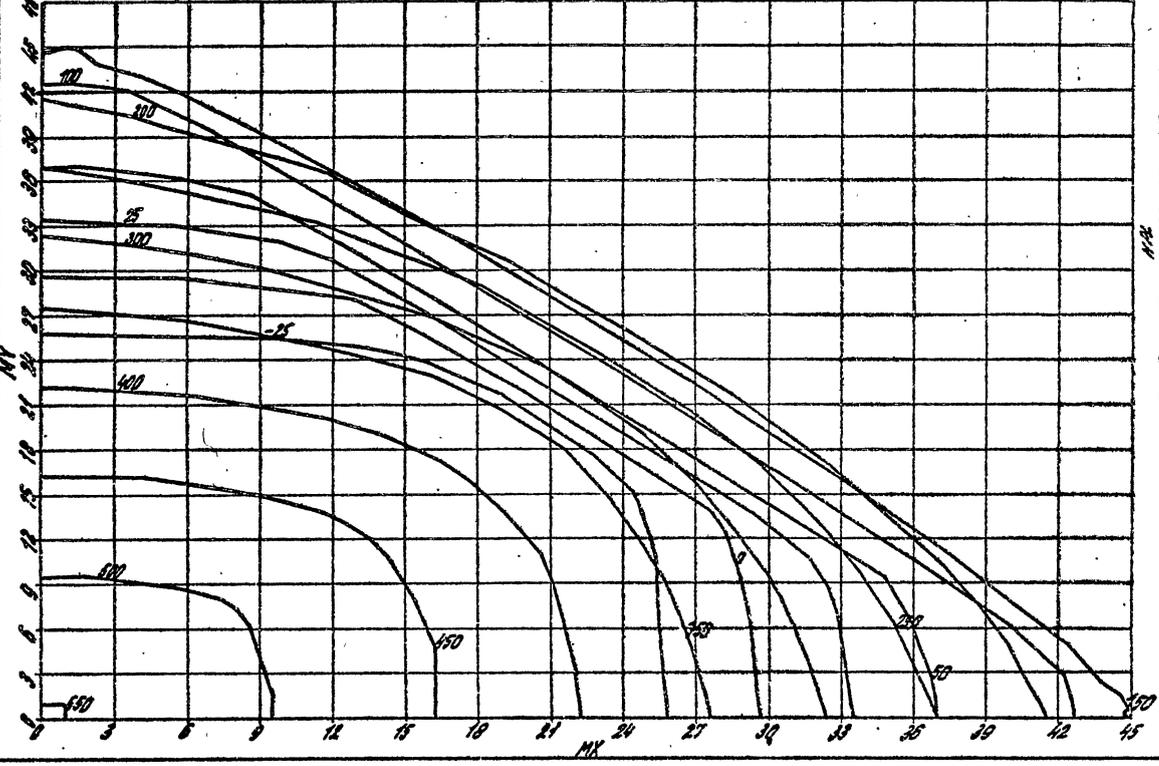
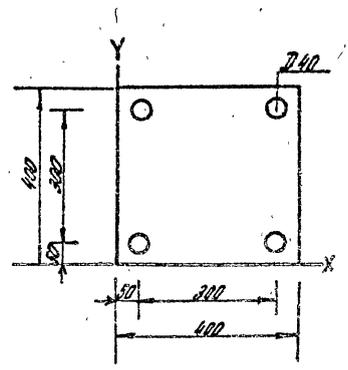
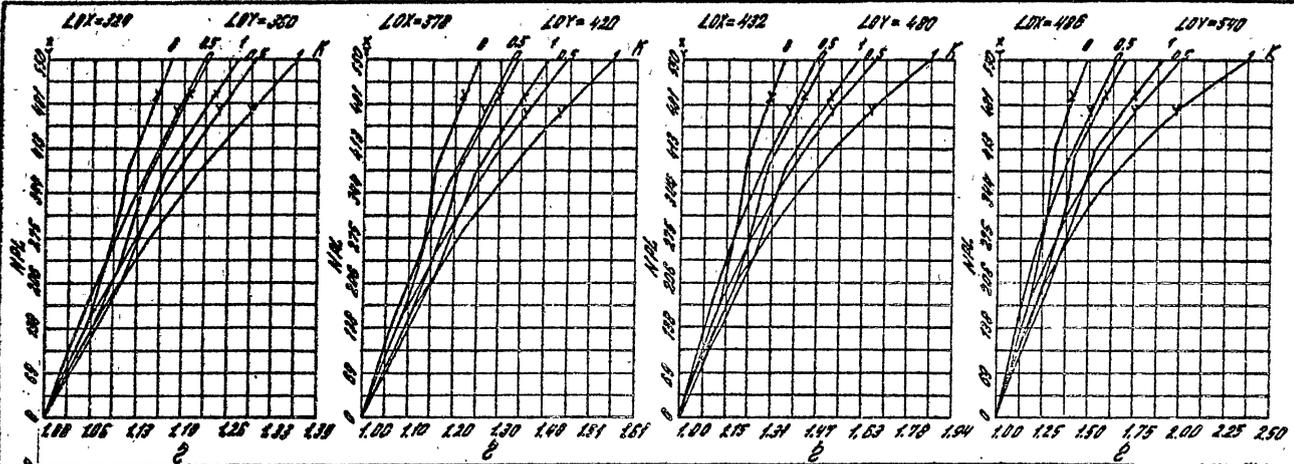
Сечение N-29А Бетон М 400  
 Сталь А-III 176, = 1.1

1.020.1-4. 0-2 002 58

22221



Инж. студ. Лобурган В.С. Зад. - ГИП. Каспийской А.Р. Сумбурган  
 Вей. учас. Нароват А.Н. Шейх

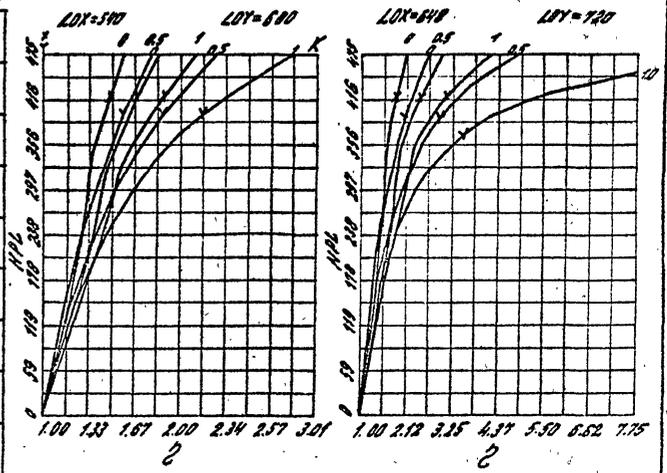
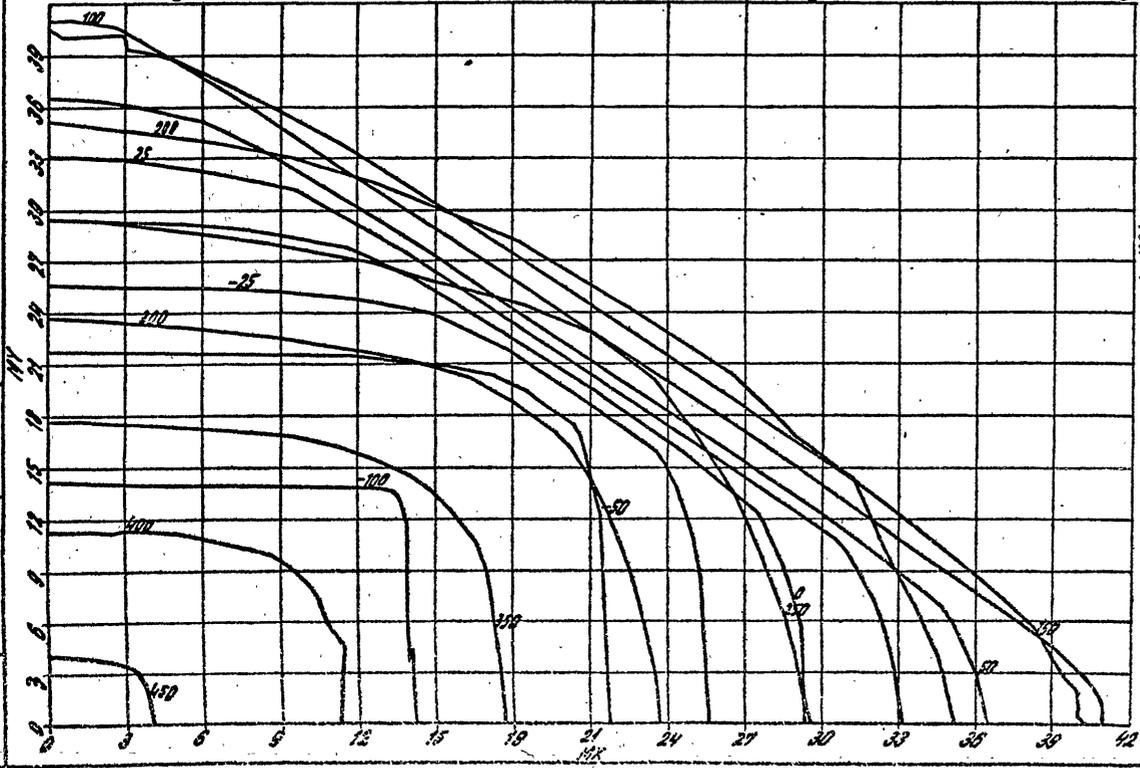
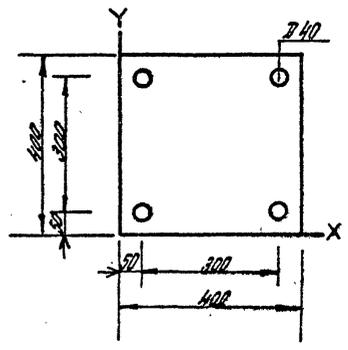
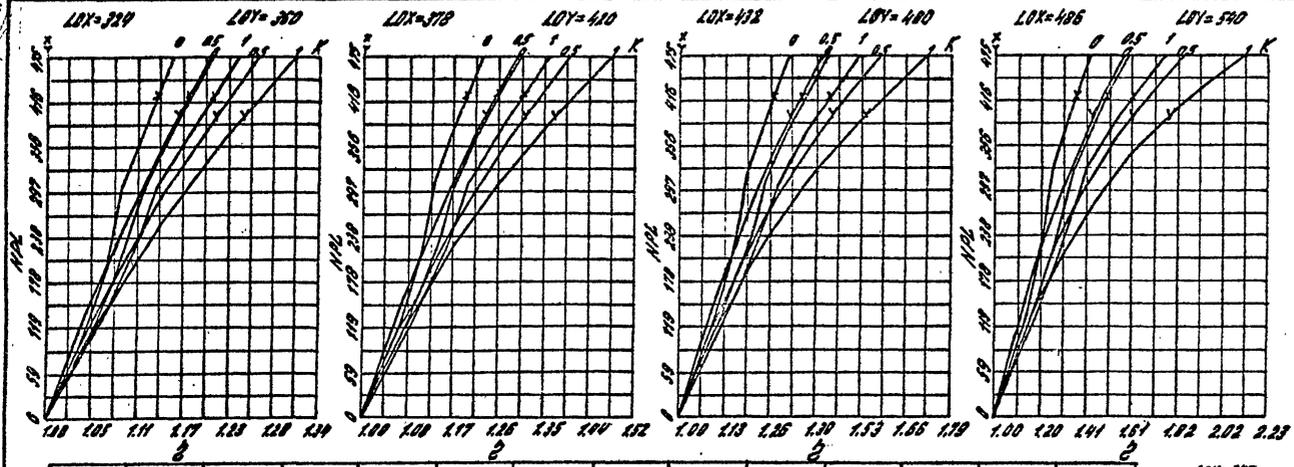


Сечение N-309 Бетон М 500  
 Сталь А-III  $\eta_{16} = 1.1$

1.020.1-4. 0-2 002 Лист 60

Инж. Лоботман В.С.  
Инж. Ларин В.И.  
Инж. Клебанов А.А. - Главный Инженер

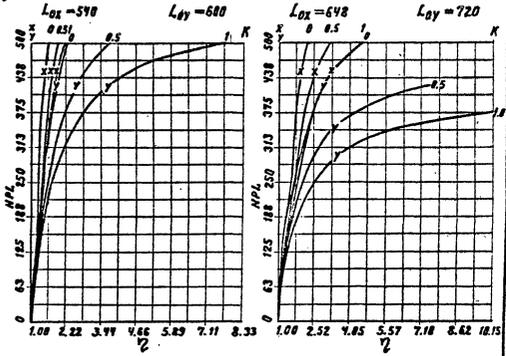
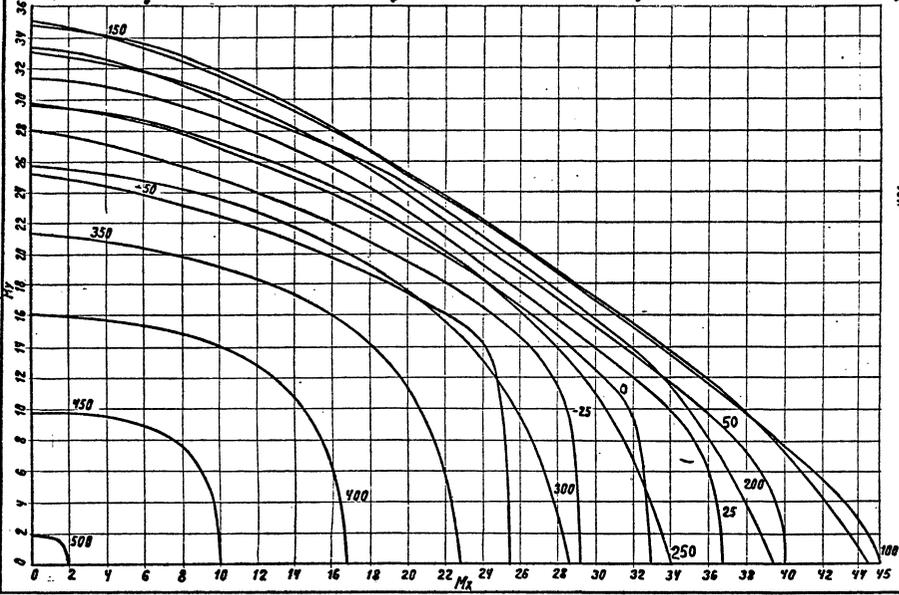
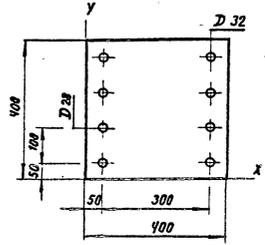
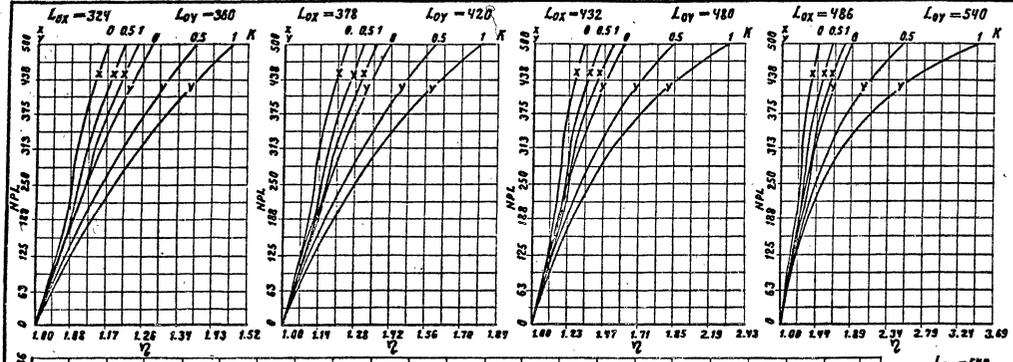
Инж. Клебанов А.А. - Главный Инженер



Сечение № 308 бетон М 500  
Сталь А-III 176, = 0,9

1.020.1-4. 0-2 002 61

Инж. В.С. Мухоморов В.С.  
 Инж. В.И. Карпович В.И.  
 Инж. В.И. Мухоморов В.И.  
 Инж. В.И. Мухоморов В.И.  
 ГИИ. Клебанов А.В. Мухоморов В.И.

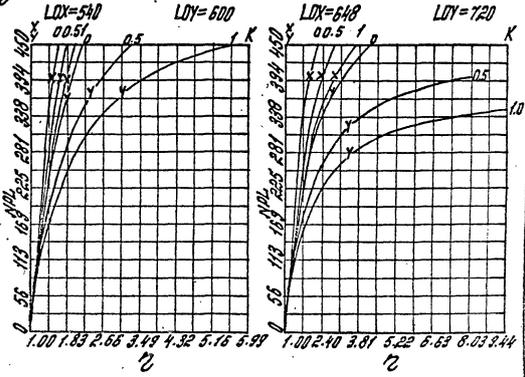
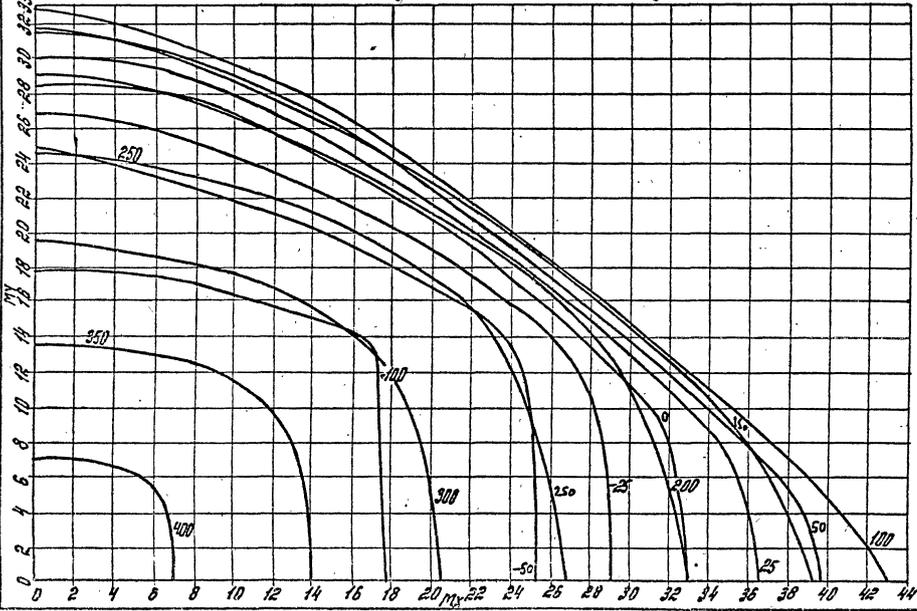
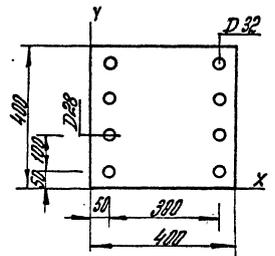
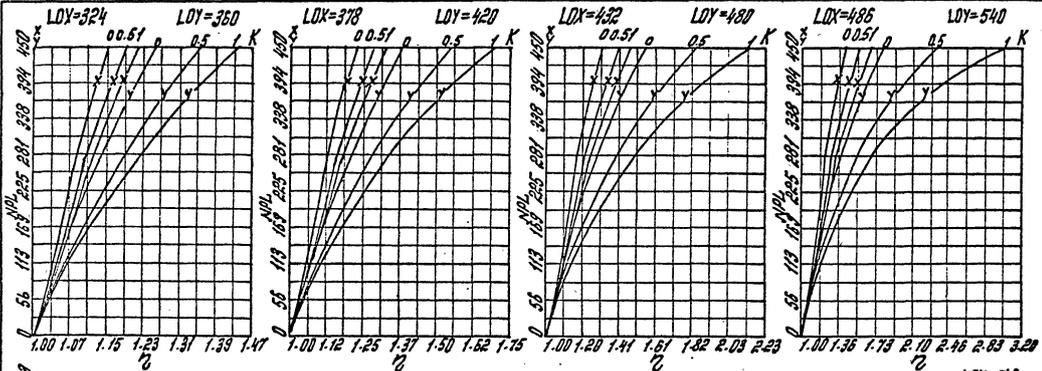


Сечение N 31 А      Бетон М400  
 Сталь А-III          Мб, = 1.10

1.020.4-4. 0-2    002    ЛУСТ 62

Инж. М.М. Клебанов, А.А. Бурундуков  
 Проф. М.М. Клебанов, А.А. Бурундуков  
 Инж. М.М. Клебанов, А.А. Бурундуков

Инж. М.М. Клебанов, А.А. Бурундуков  
 Проф. М.М. Клебанов, А.А. Бурундуков  
 Инж. М.М. Клебанов, А.А. Бурундуков



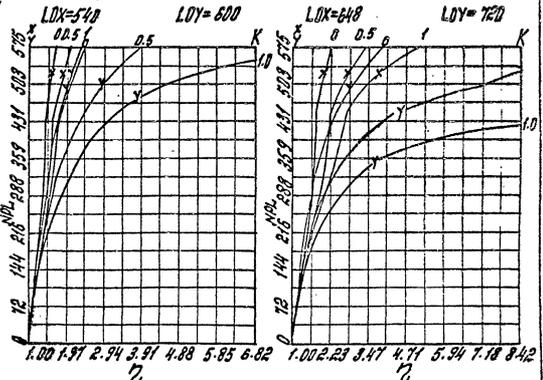
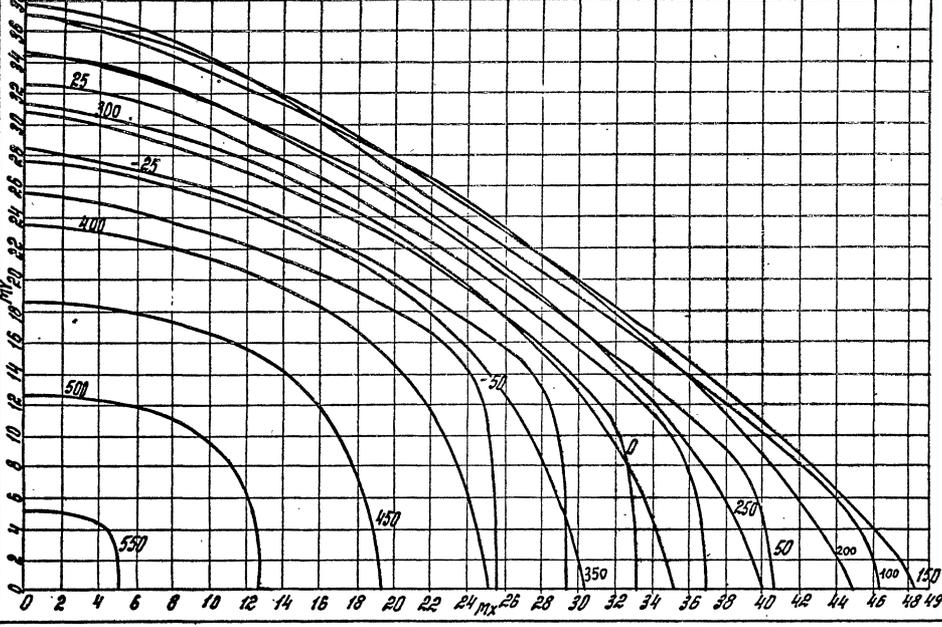
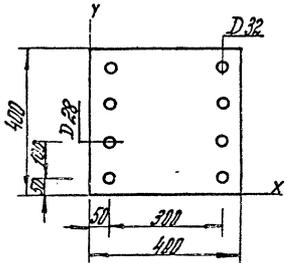
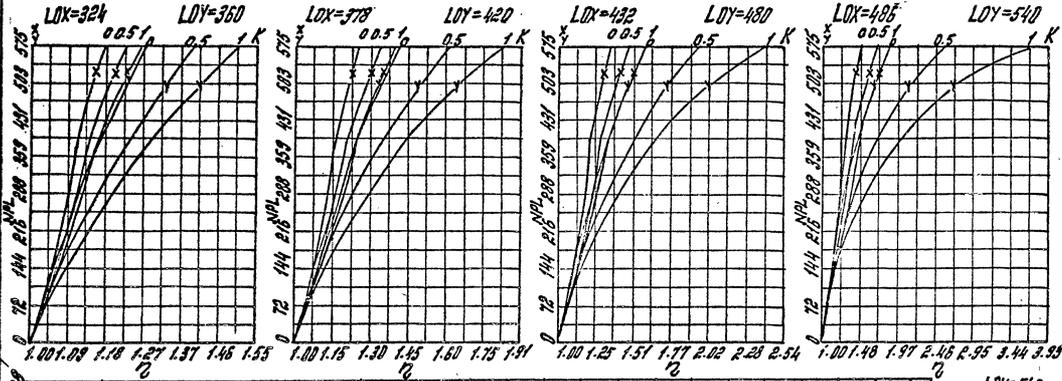
Расчет № 318      Бетон М400  
 Сталь А-III       $m_{sc} = 0.9$

1.02.01-4.02.002      Лист 63

1711. Кривые А.В. Брандт

Инв. ор. Машинно-с. Спб. Ун-та. Кривые А-III

Вид на вид. Вид сверху. Вид сзади. Вид снизу.

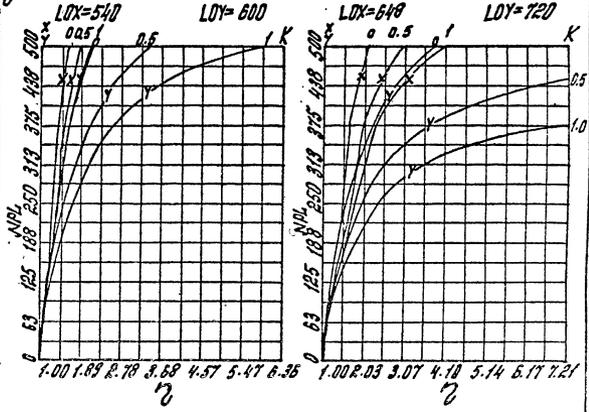
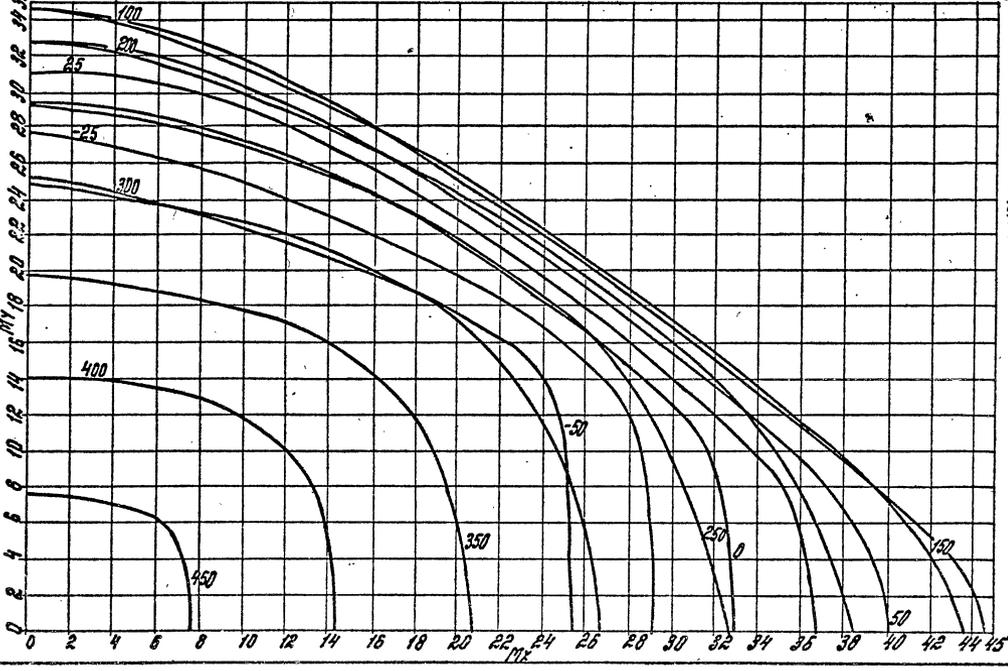
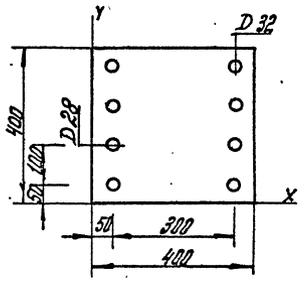
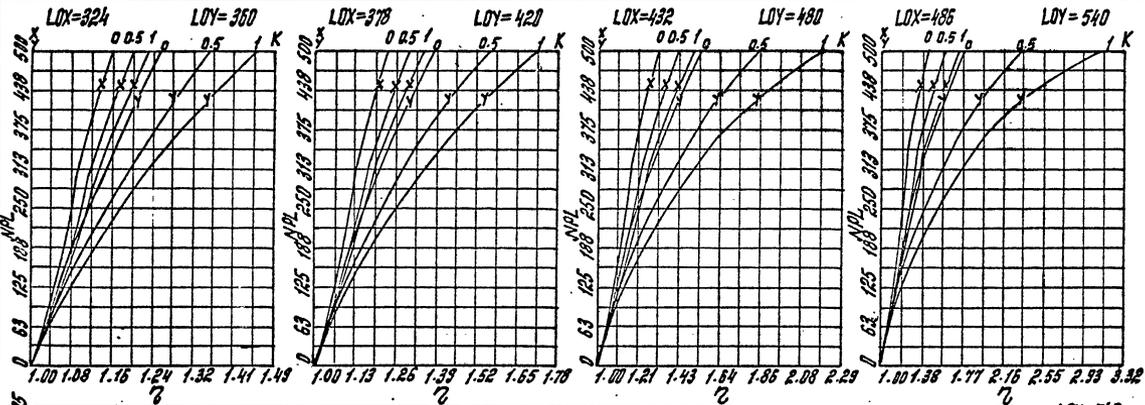


СЕРИЯ N 32A      Бетон М500  
 Группа А-III       $\mu_{0.5} = 1.1$

1.020.1-4. 0-2 002      АИЛТ  
 22221      64

Инж. А. С. Шибанов  
Инж. А. М. Курбанов  
Инж. А. А. Шибанов  
Инж. А. А. Шибанов

М. К. Шибанов  
М. К. Шибанов  
М. К. Шибанов  
М. К. Шибанов



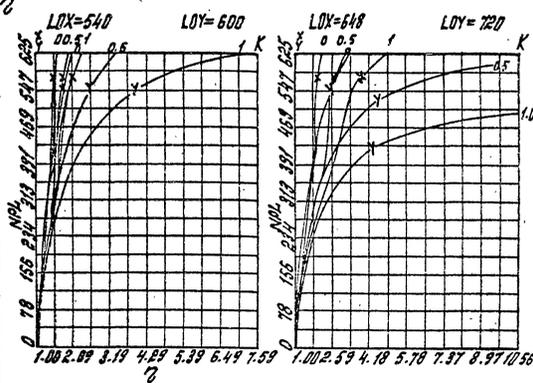
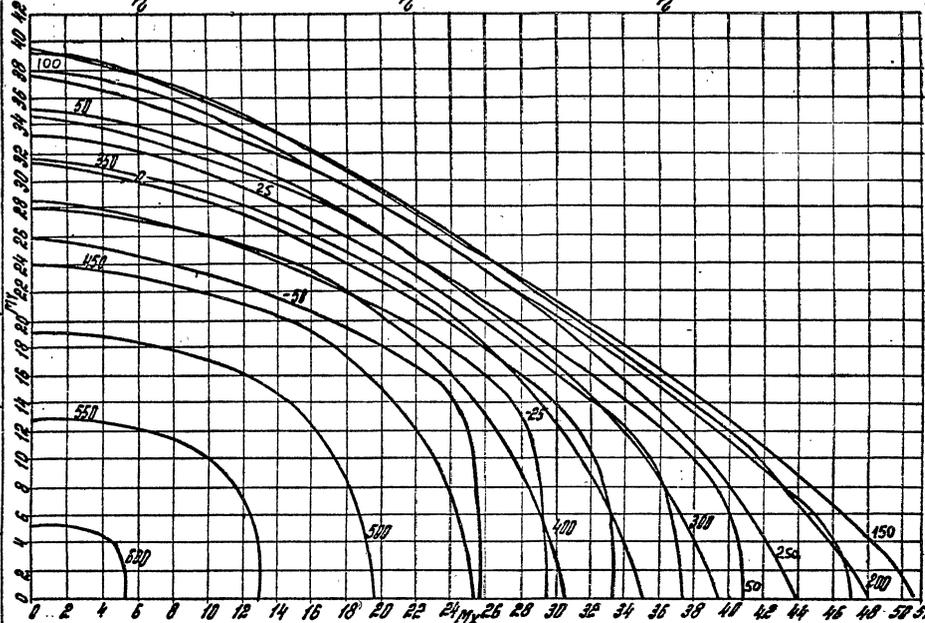
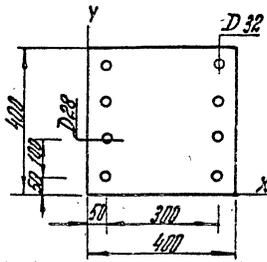
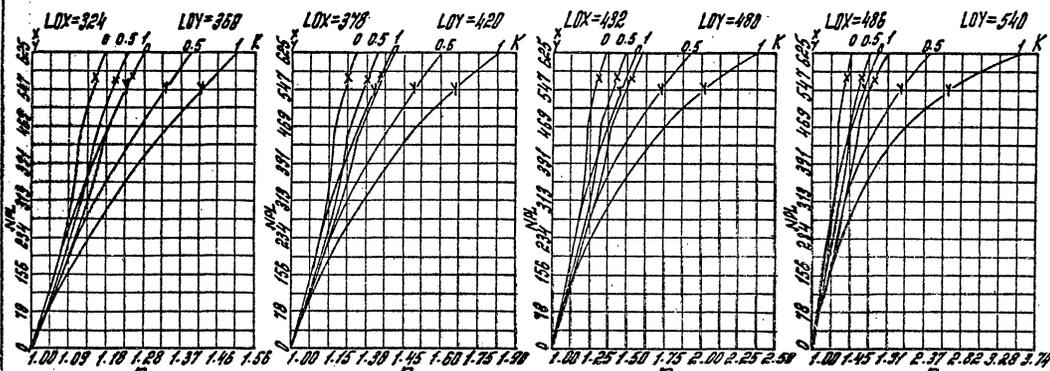
Сварщик № 32В  
Сталь А-III  
Бетон М500  
m<sub>к</sub> = 0.9

1.020.1-4.0.2 002  
65

ИМ. Казанской Р.А. Арматур.

№ 4 073. Арматура А-III  
800 мм. Кривонос. Р.А. Шкоды

Линия № 1000. Арматура А-III. Арматура А-III



ВЫЧИСЛЕНИЕ № 32А  
Сталь А-III  
Бетон М 600  
m<sub>с</sub> = 1.1

1.020.1-4.02 002

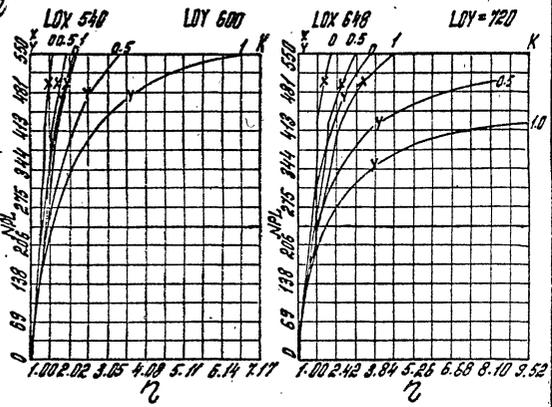
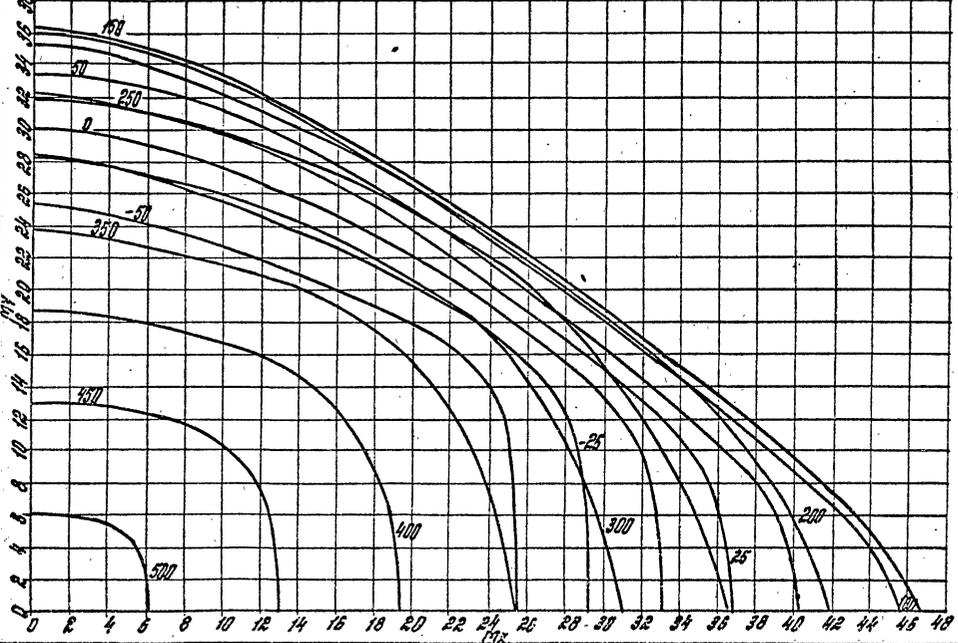
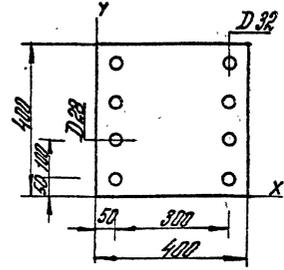
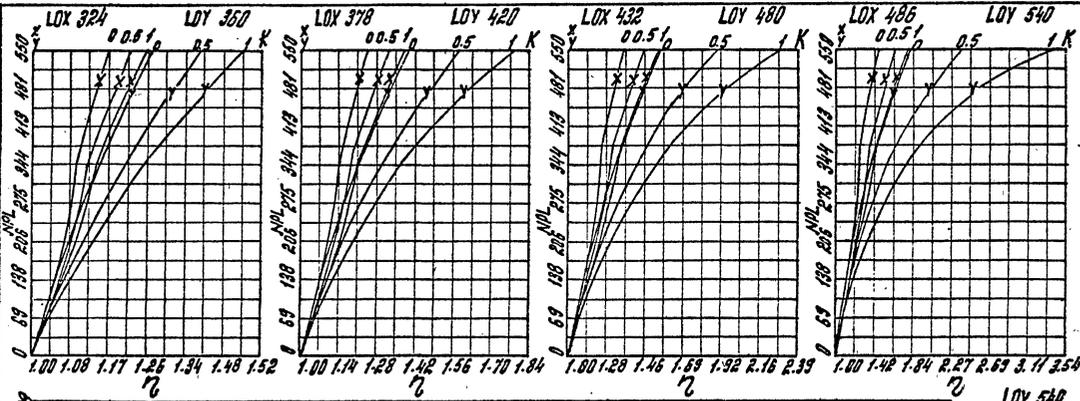
22221

Лист 66

ИМ. Косиной А.А. Сумская

Маш. стр. институт А.С. Бег. инж. Косиной А.А. 1987

Учеб.-метод. пособие к курсу «Стойки»



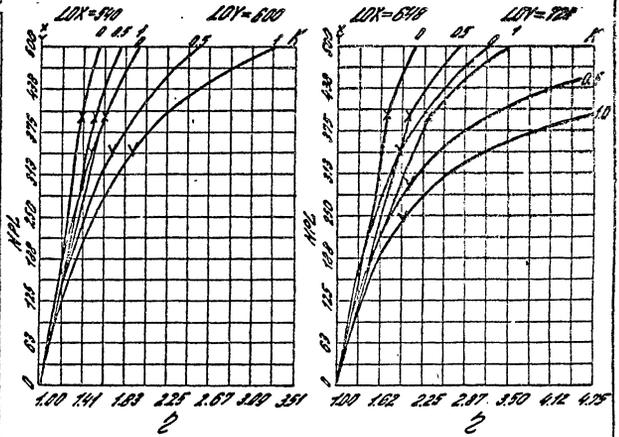
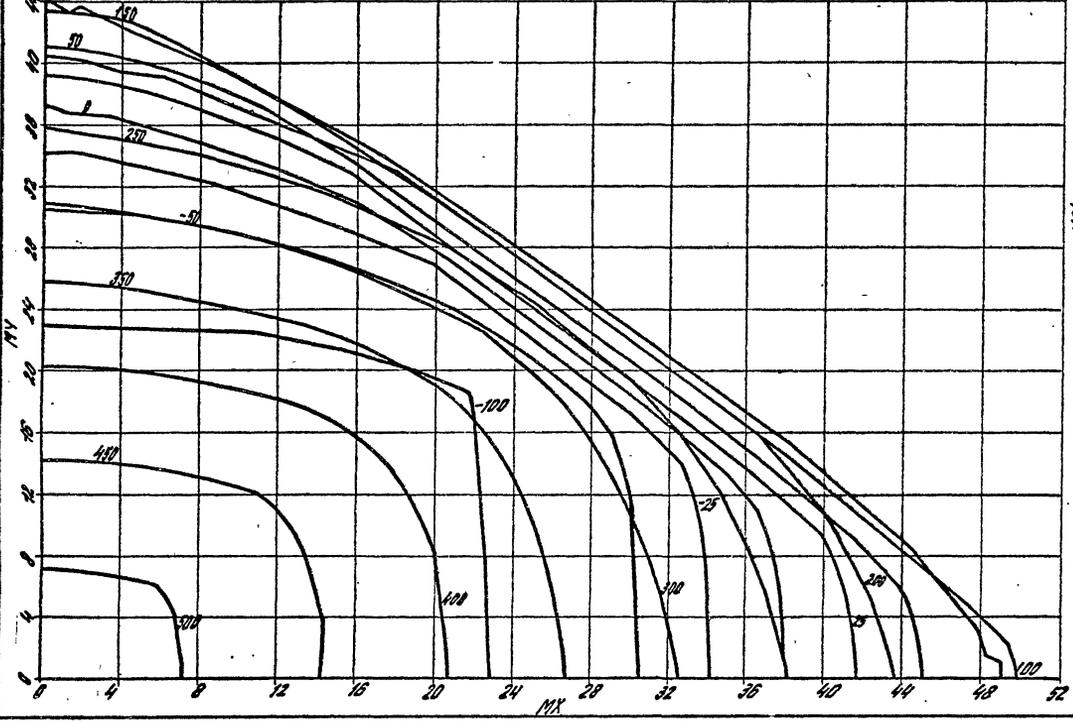
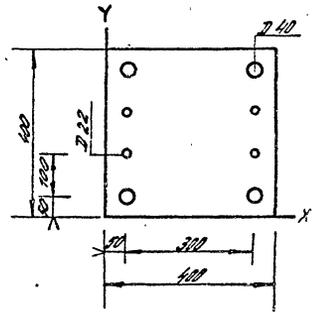
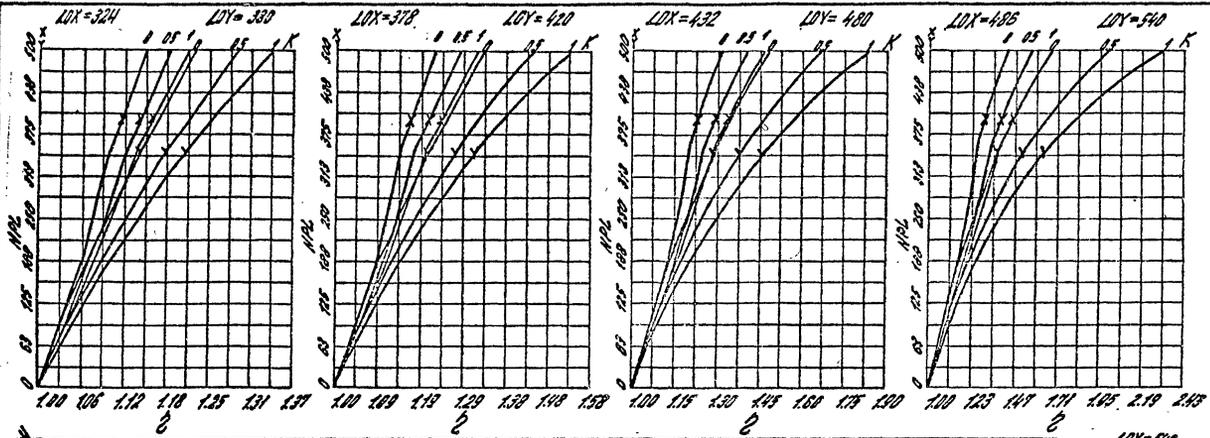
СЕРИЯ № 338  
 СТАЛЬ А-III  
 БИТОН М600  
 $\mu_0 = 0.9$

1.020.4.0-2 002  
 22221 42

Лист  
 57

How much? Machinery A.C. Sol.  
Let's make a guess. A.C. City of Mt. Vernon, P.A. Lumsden

What amount? Conditions in room? Room used?



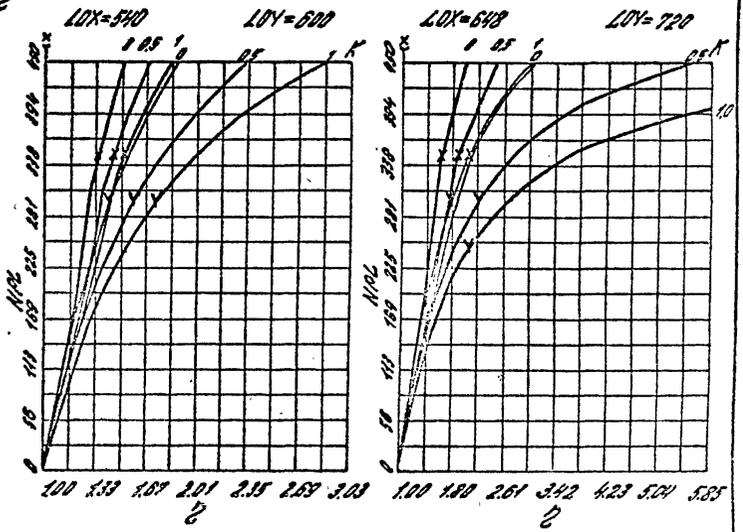
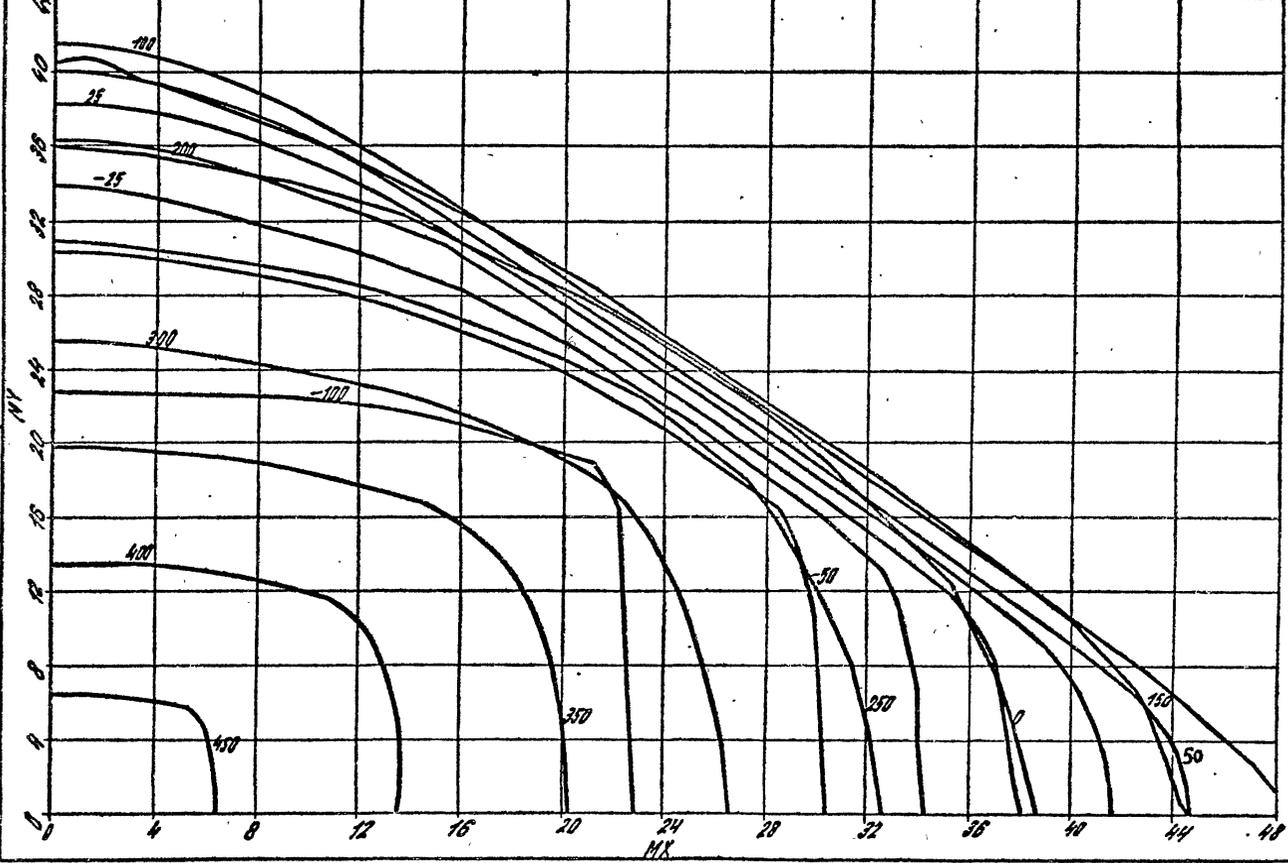
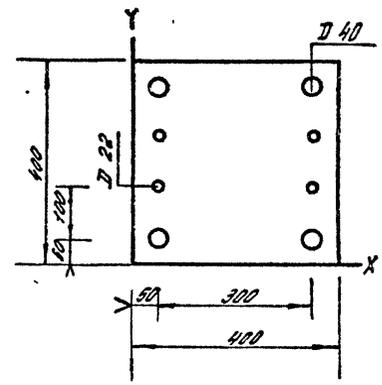
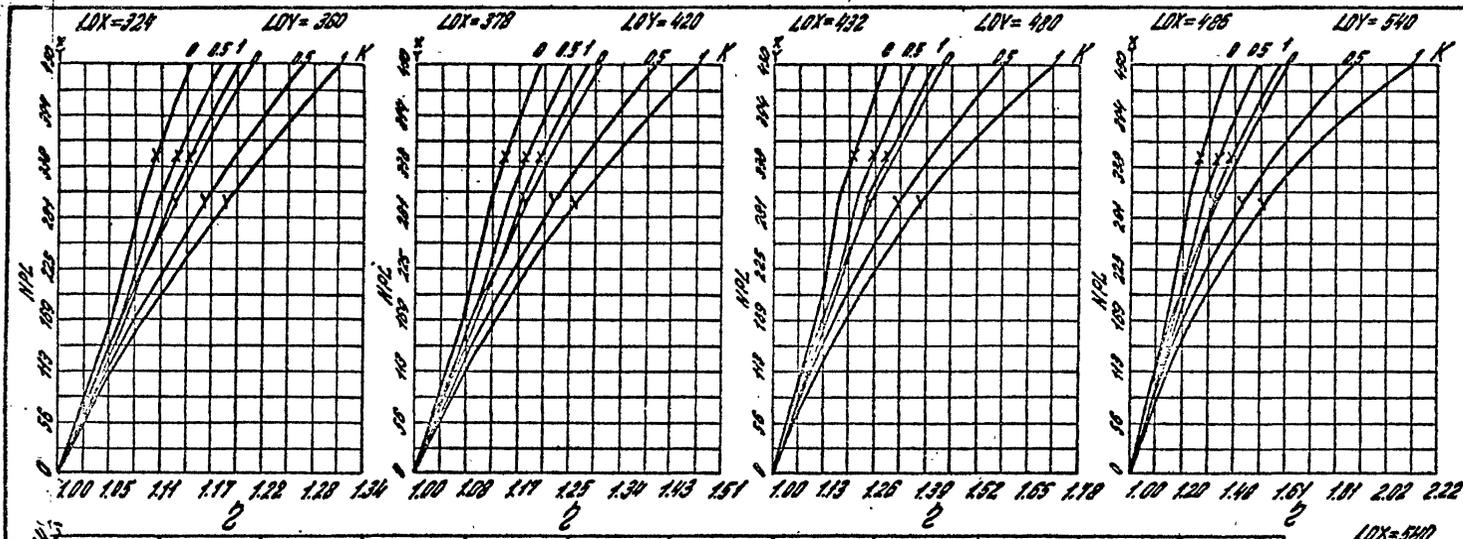
Секция N 34.A Битон M 400  
Станд А-III 1776, = 1.1

1.02.0.1-4.0-2 002 58

22221

Инж. А.А. Мухоморов, Инж. А.А. Мухоморов, Инж. А.А. Мухоморов

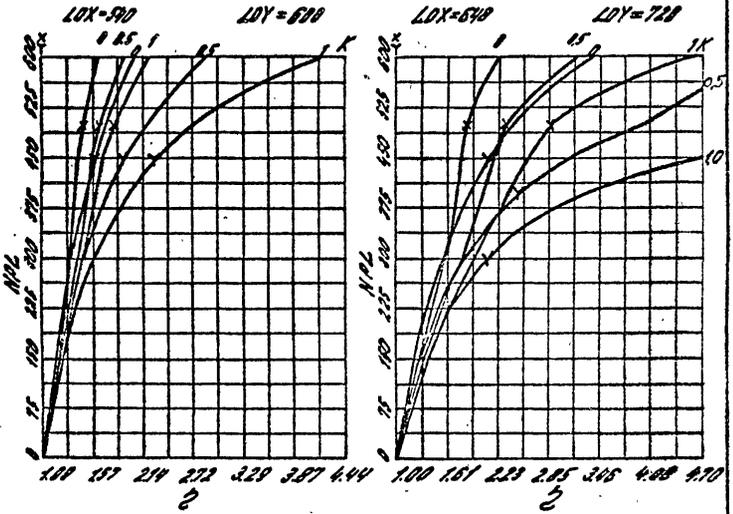
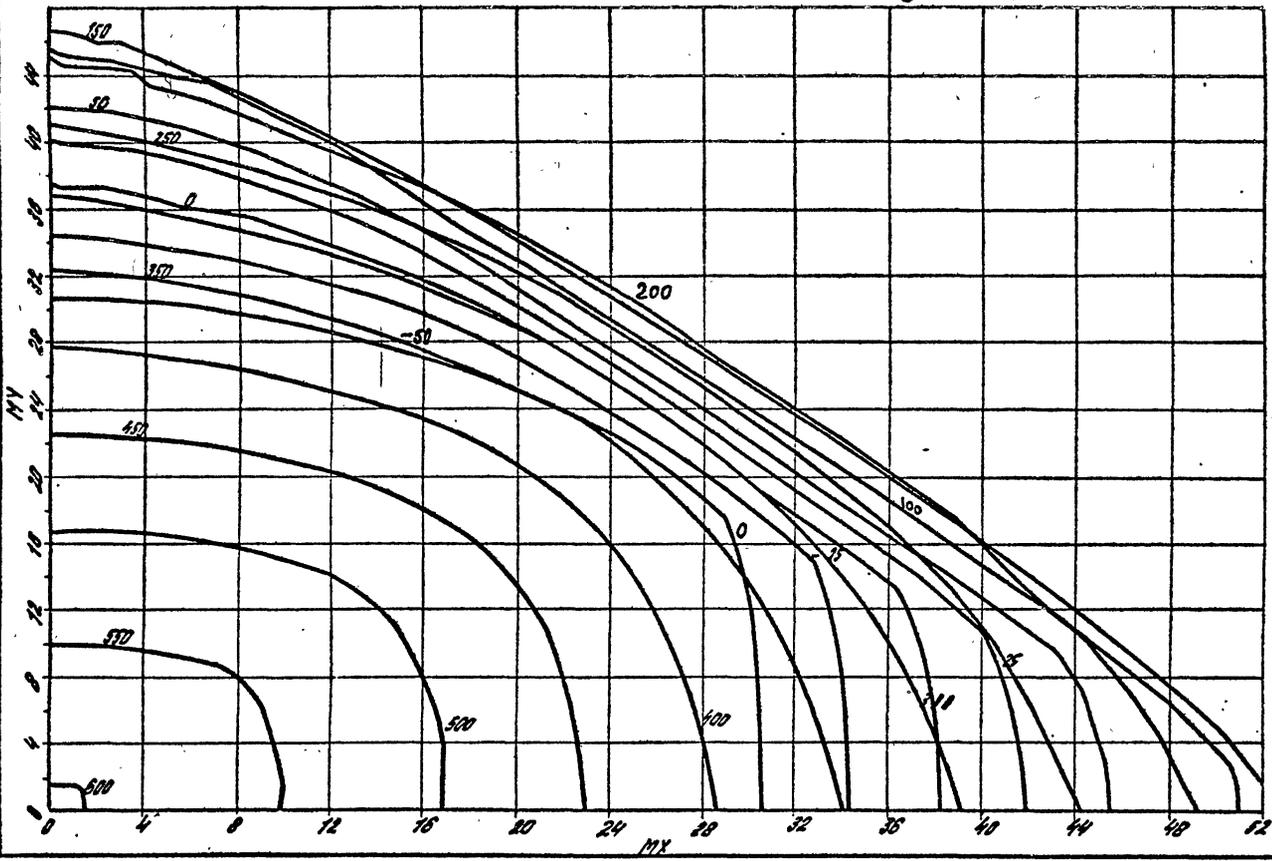
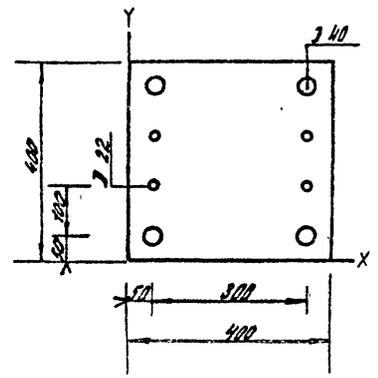
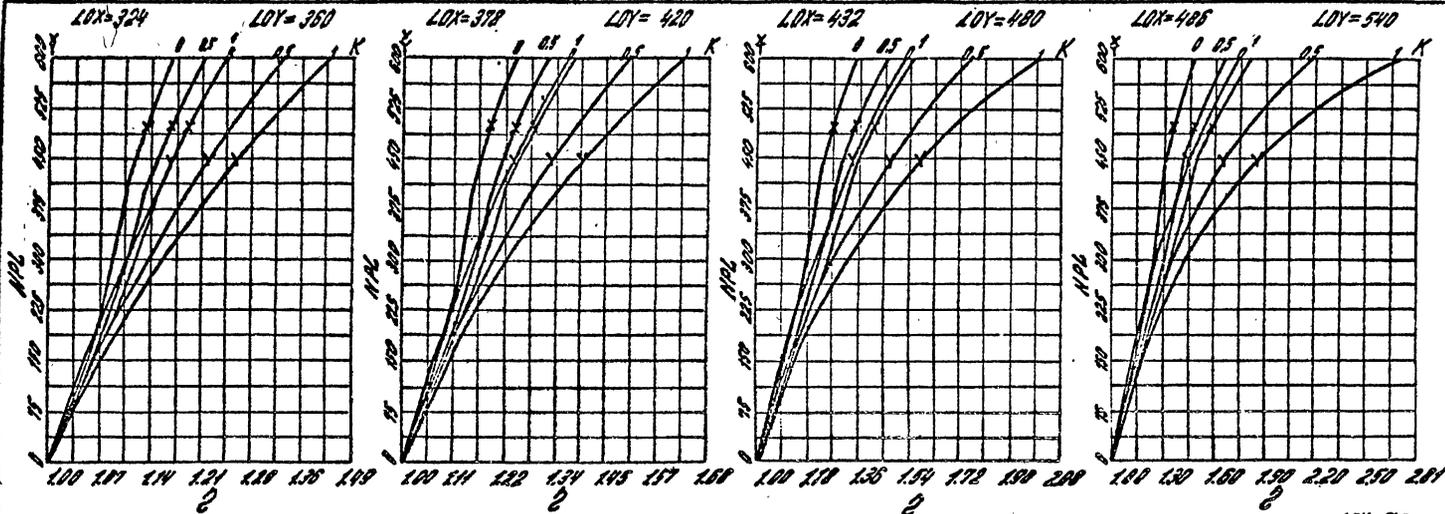
Инж. А.А. Мухоморов, Инж. А.А. Мухоморов, Инж. А.А. Мухоморов



Сечение N 348 Бетон М 400  
Сталь А-III  $M_s = 0.90$

1.02.0.1-4.0-2 002 69

Проект: Соловьев С.С. / Проект: Костюков С.С. / Проект: Костюков С.С. / Проект: Костюков С.С.

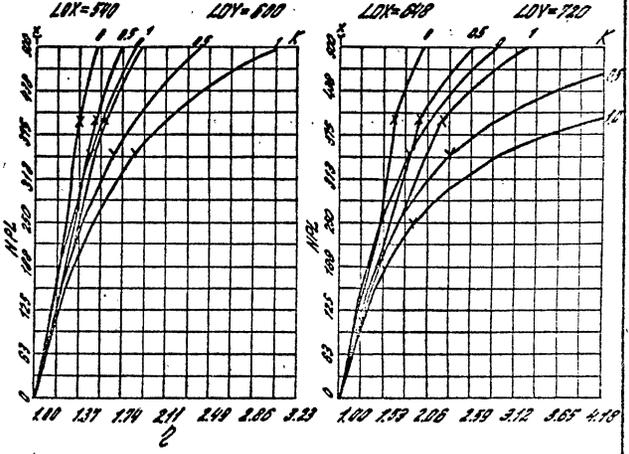
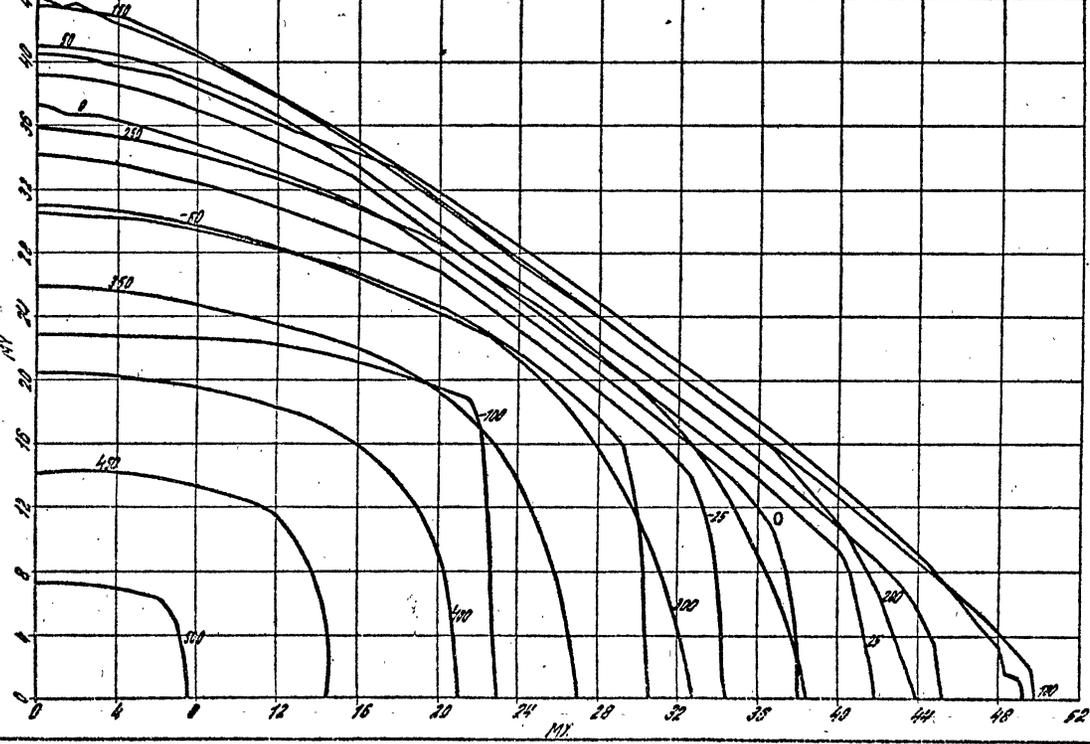
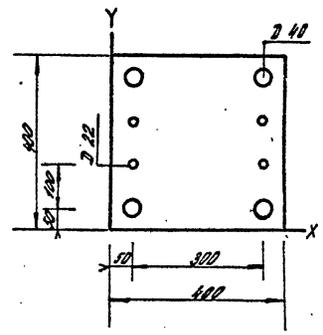
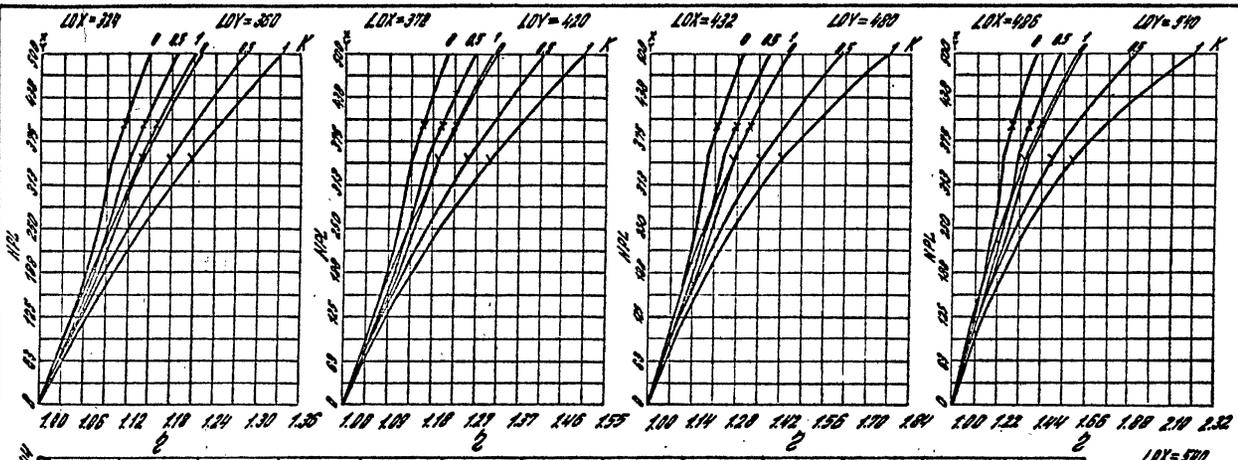


Сечение N 35А Бетон М 500  
 Сталь А-III  $m_s = 1.10$

1020.1-4.0-2 002

22221

Инж. А. С. Мухоморов, А. С. Сидоркин  
 Инж. А. А. Сидоркин, А. А. Сидоркин

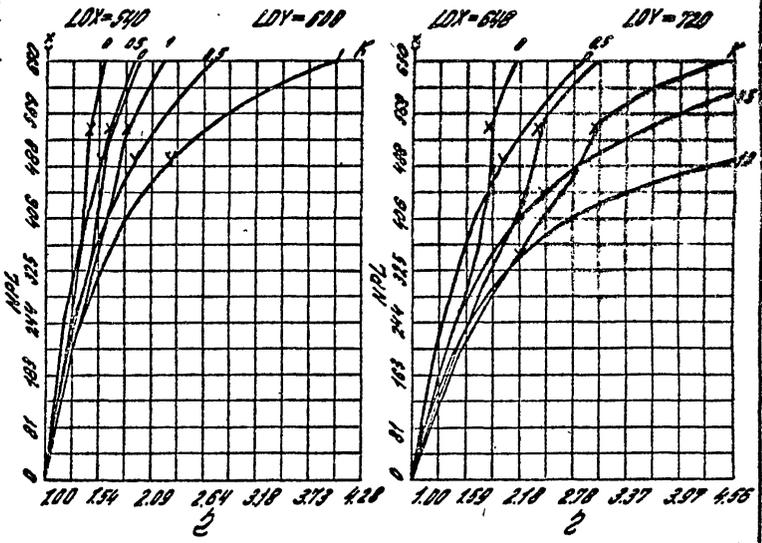
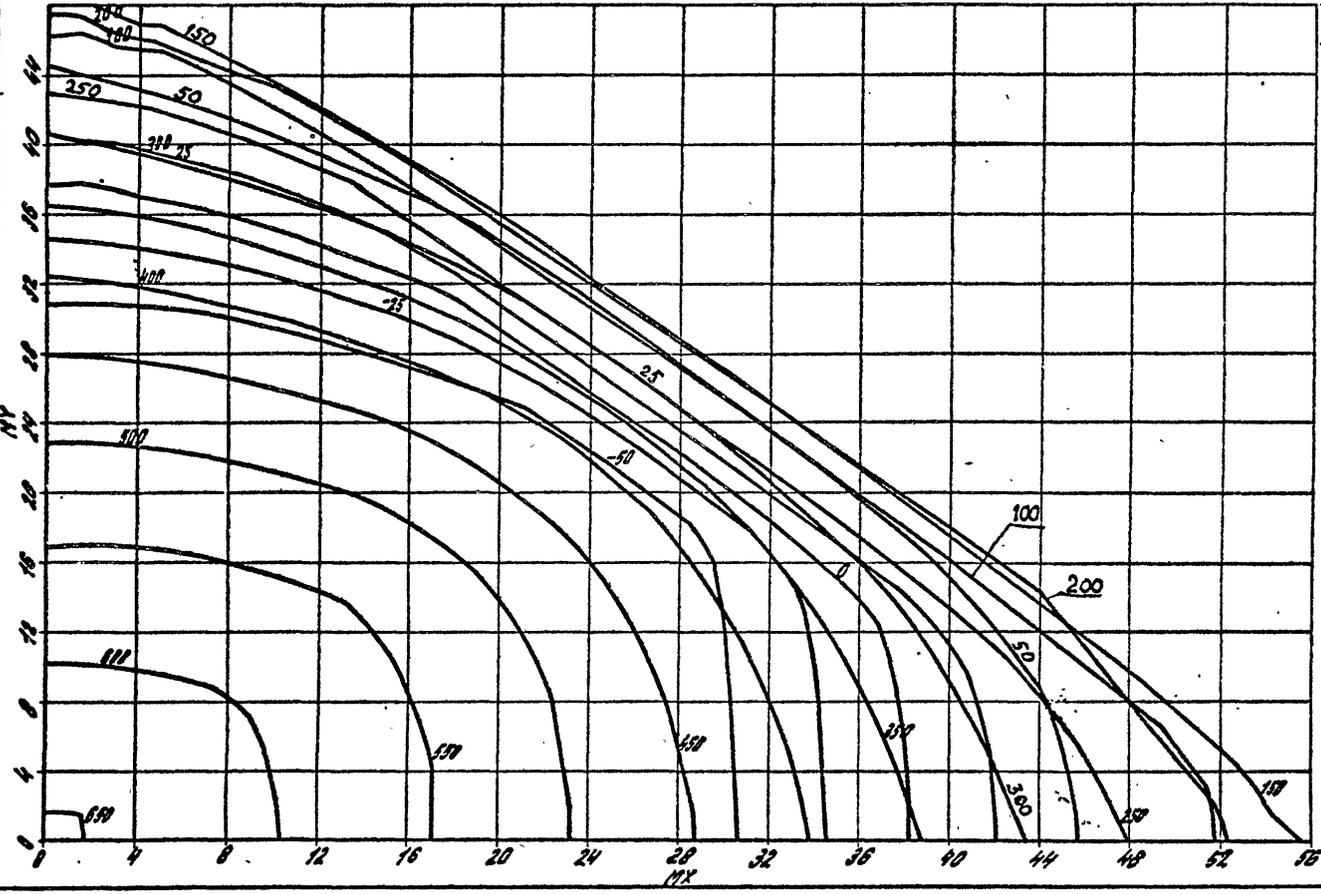
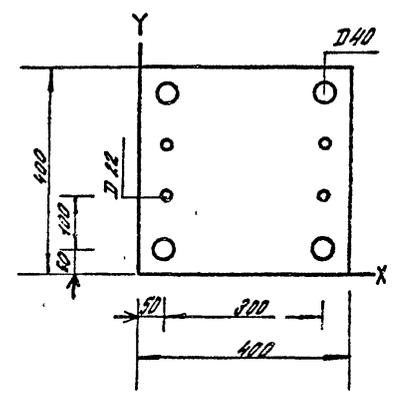
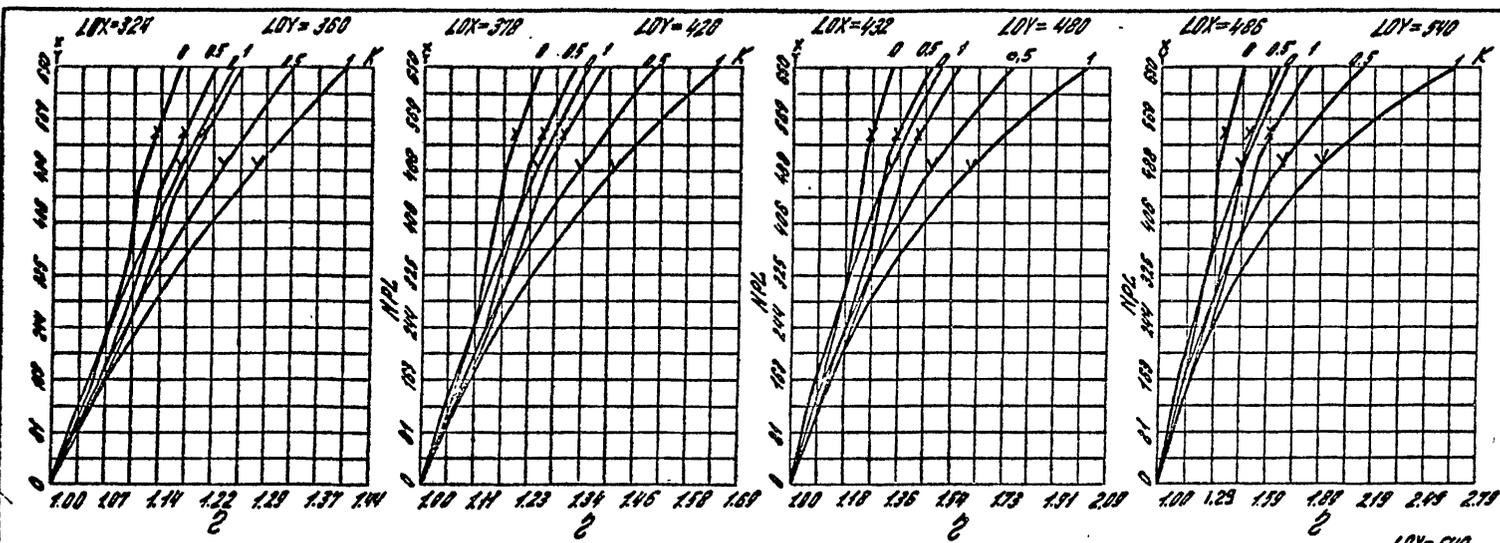


Сечение N 358 Бетон М 500  
 Сталь А-III  $177\sigma_s = 0.90$

1.02.0.1-4.0-2.002 71

Проект: Инженер А.С. Сидоров  
 Подпись: [подпись]  
 М.П. [подпись]

М.П. [подпись]

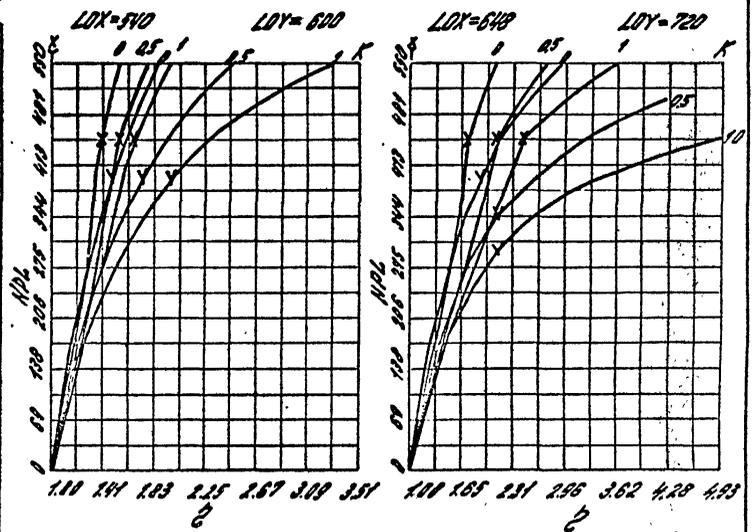
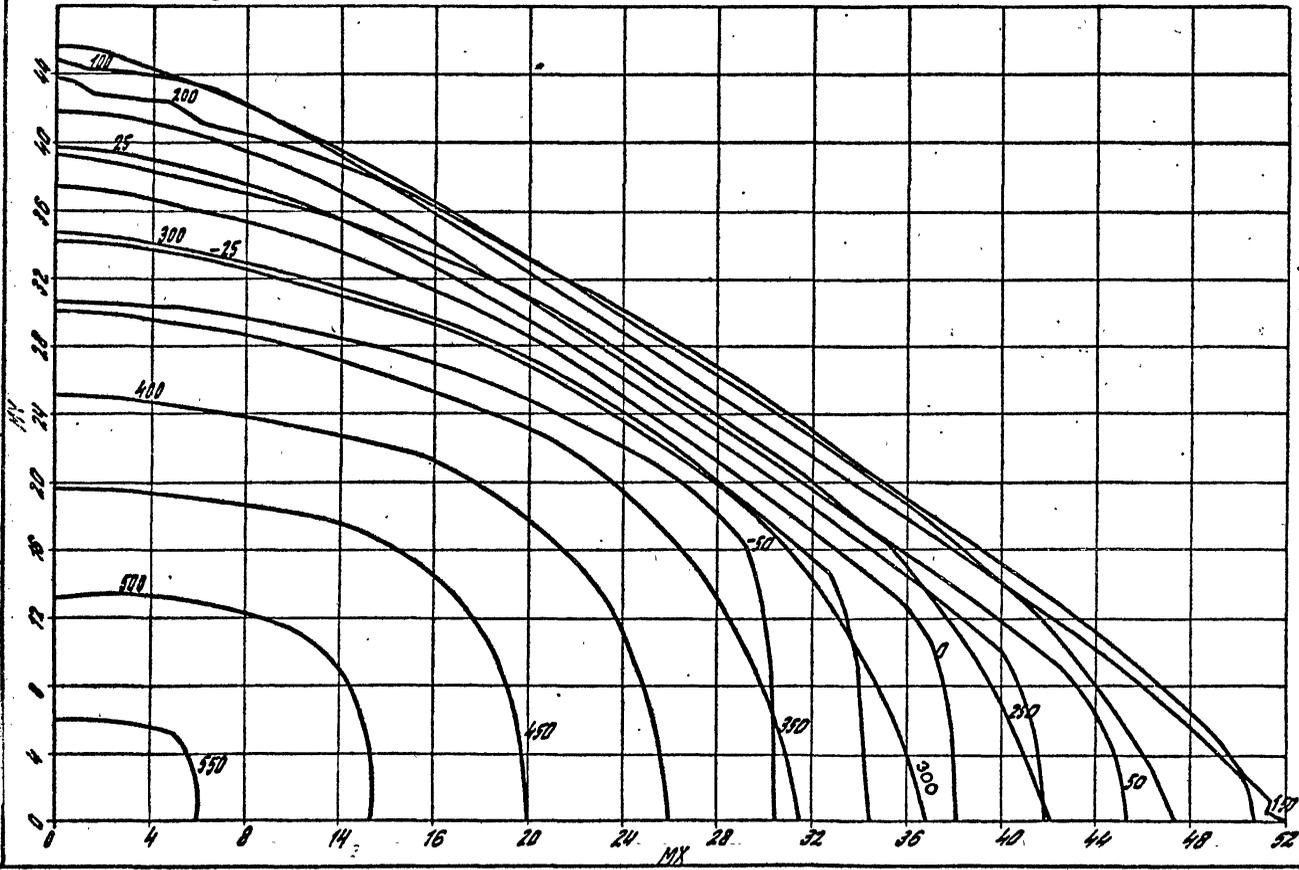
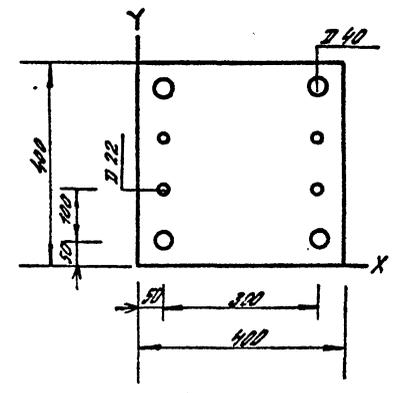
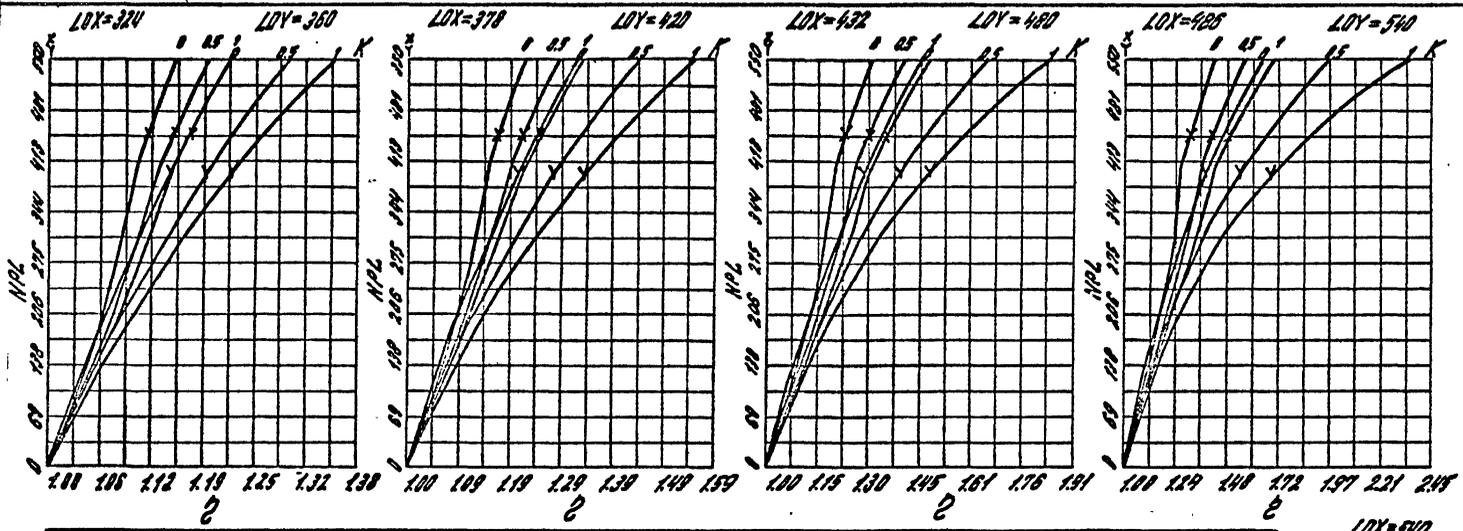


Сечение № 36А      Бетон М 600  
 Сталь А-III       $m_s = 1.1$

1.020.1-4.0-2.002

22221

Инж. А. С. Лавренко  
Инж. А. Н. Кривошеин  
Инж. А. А. Кривошеин



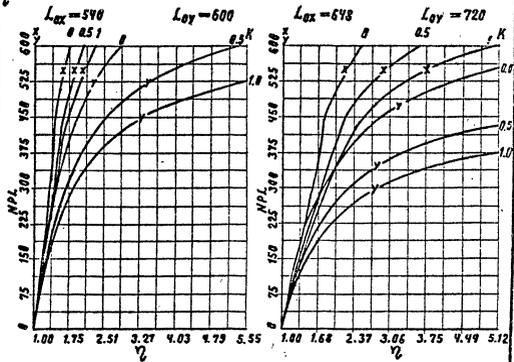
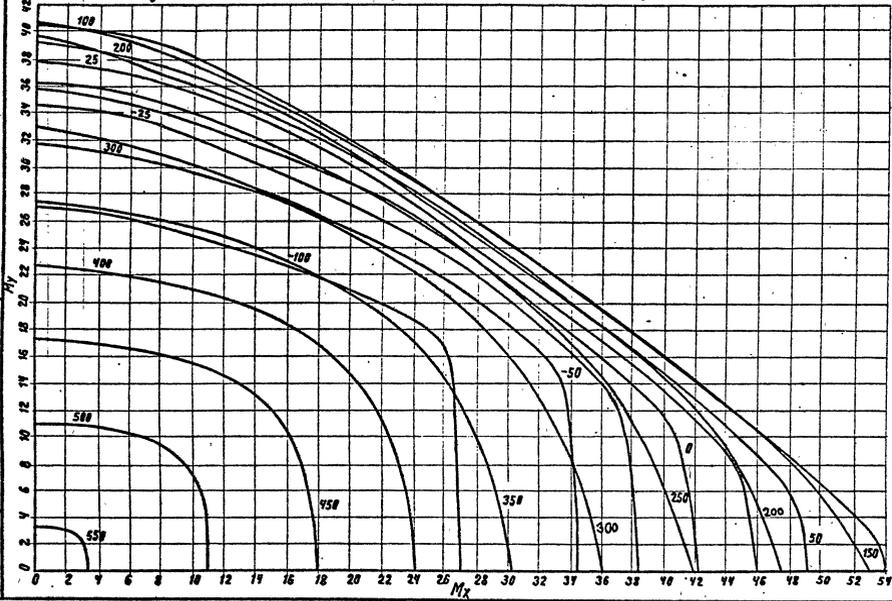
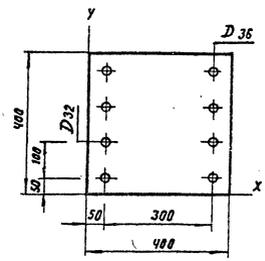
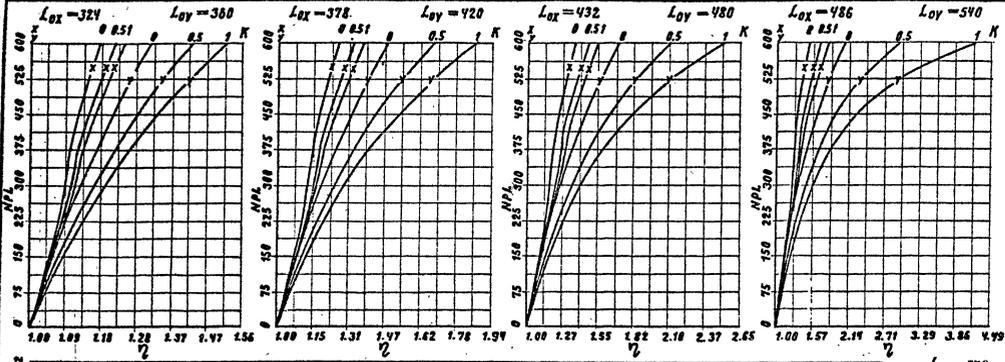
Сечение № 368      Бетон М 600  
 Сталь А-III       $m_s = 0.9$

1.020.1-4.0-2.002      Лист 73

Суд. Эксп. № 189 Ленинград

Инж. Г. В. Мещеряков С. С.  
Инж. В. В. Копылов С. С.

Упр. Метод. Подписи и дата В. Зом. Ш. № 18



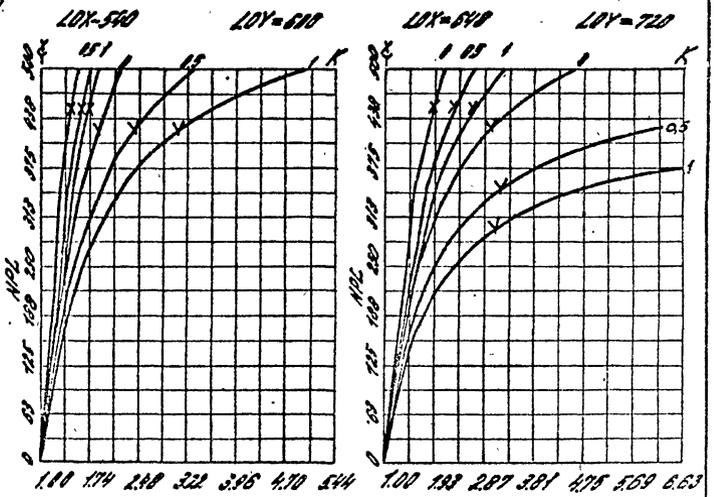
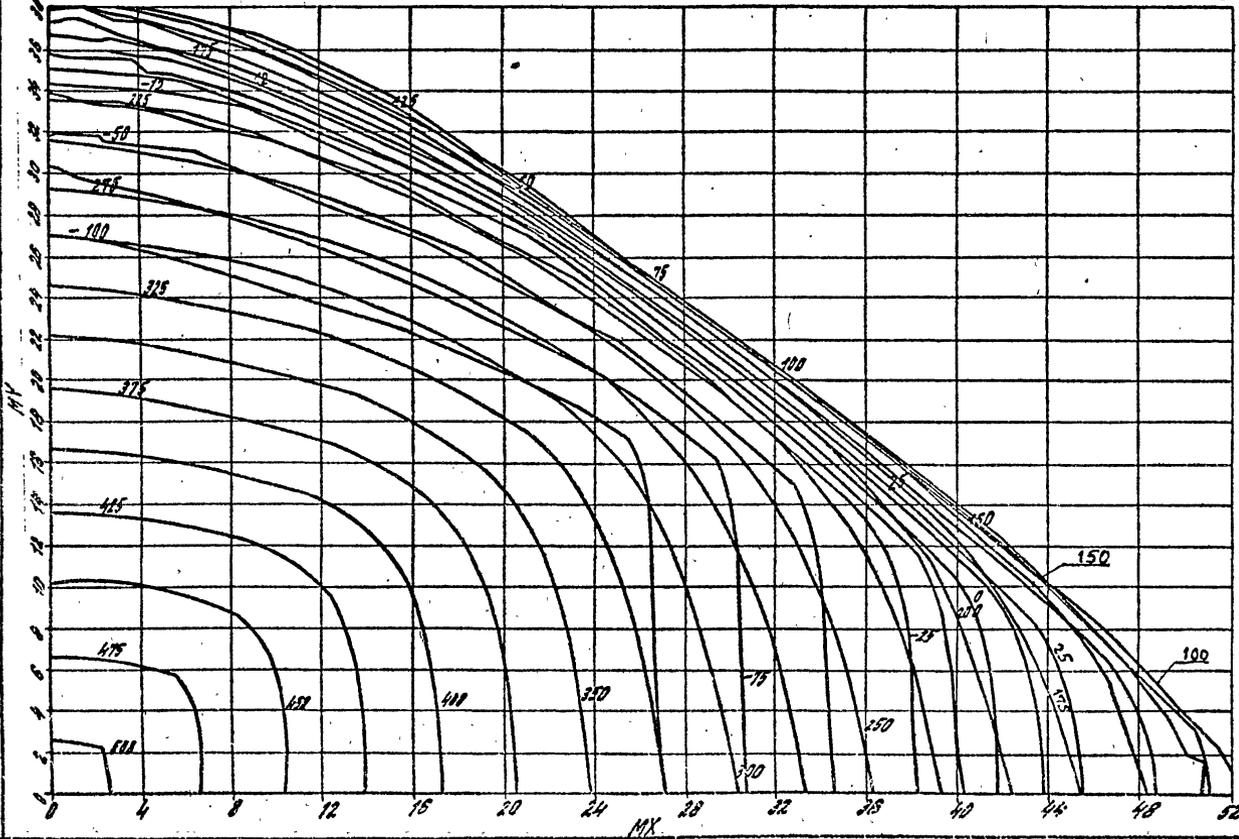
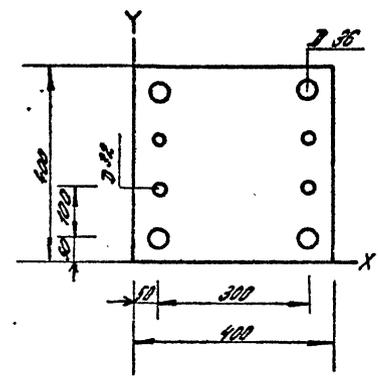
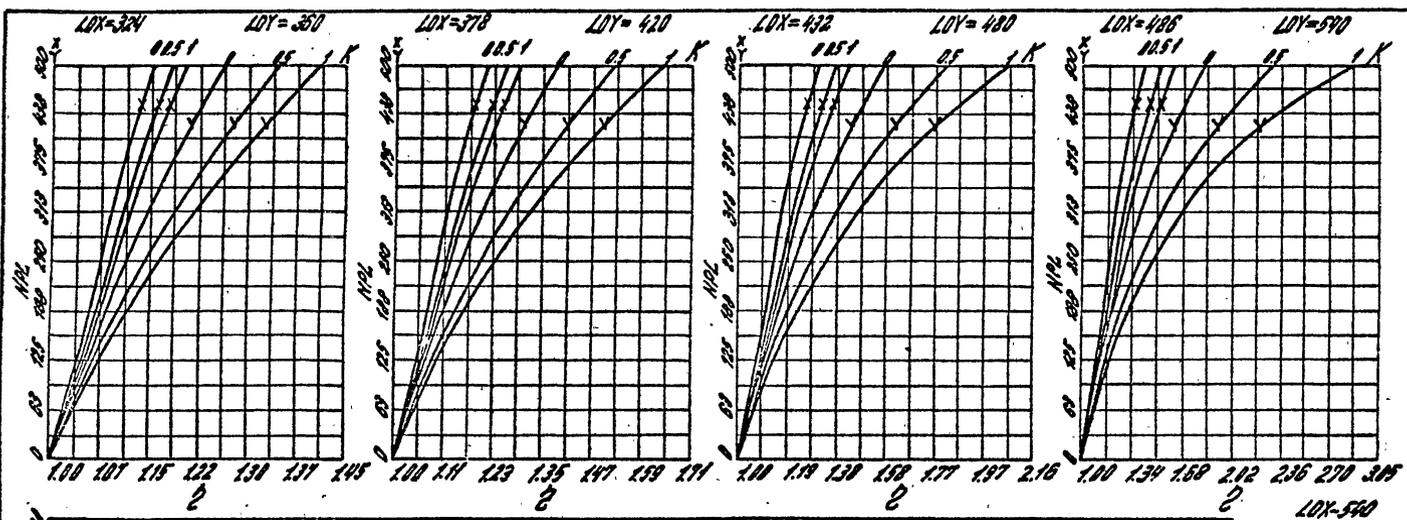
Сечение № 37А      бетон М400  
Сталь А-III         $m_s = 1.10$

1.020.1-4. 0-2 002      лист 74

22221

Ген. Инженер А. А. Кручинин

Инж. А. А. Кручинин  
Инж. А. А. Кручинин  
Инж. А. А. Кручинин



Сечение N 37B Бетон N 400  
Сталь А-III  $\gamma_{Tb} = 0.90$

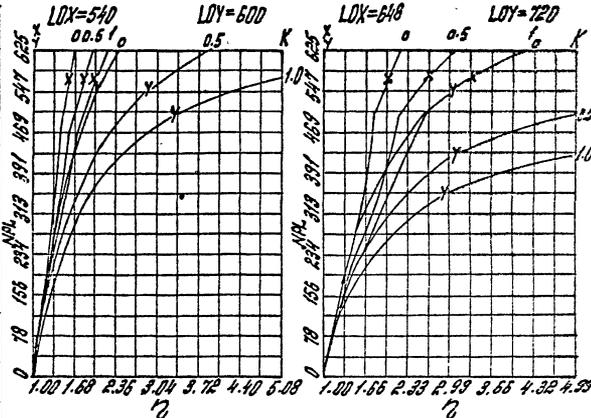
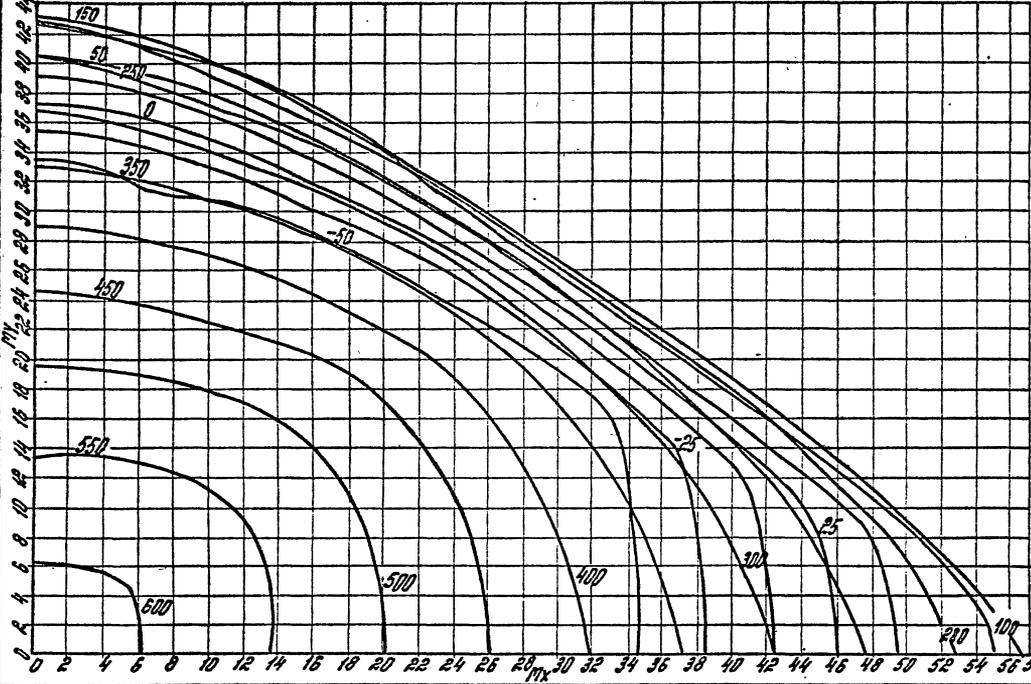
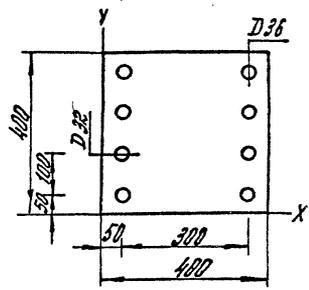
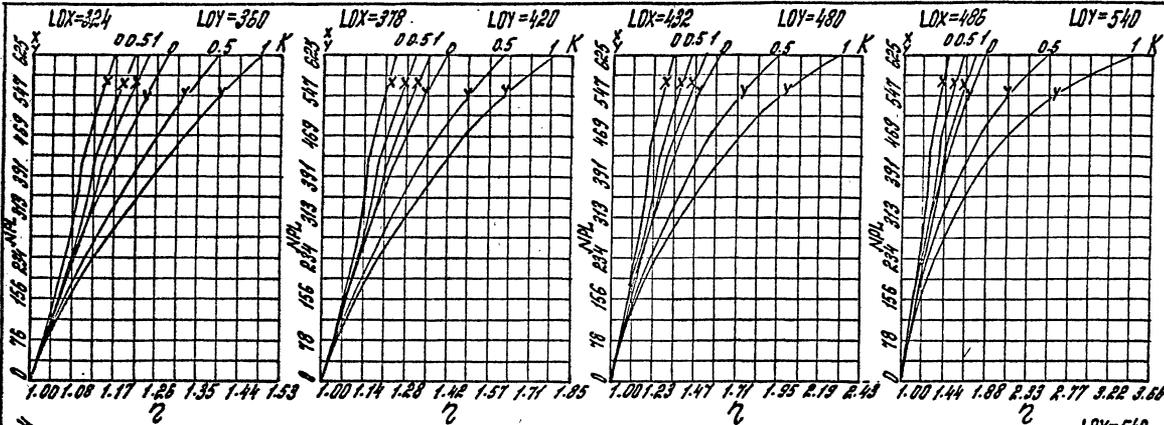
1.020.1-4.0-2.002

22221 46

15

Инж. А.С. Лаврушин А.С. Шкоф  
 Инж. А.В. Карпов А.В. Шумилов

Инж. А.В. Карпов А.В. Шумилов  
 Инж. А.С. Лаврушин А.С. Шкоф



Сечение № 38 А      Бетон М500  
 Сталь А-III           $m_b = 1.1$

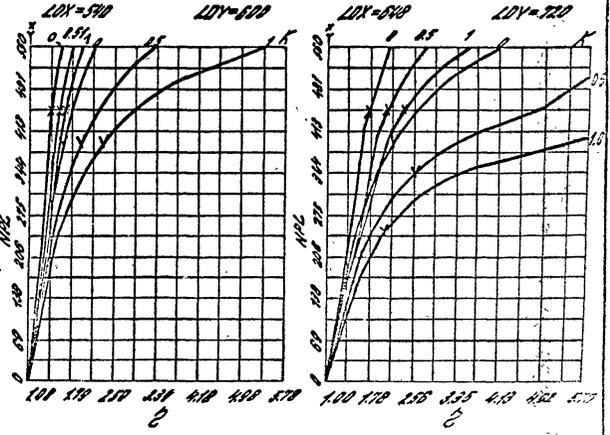
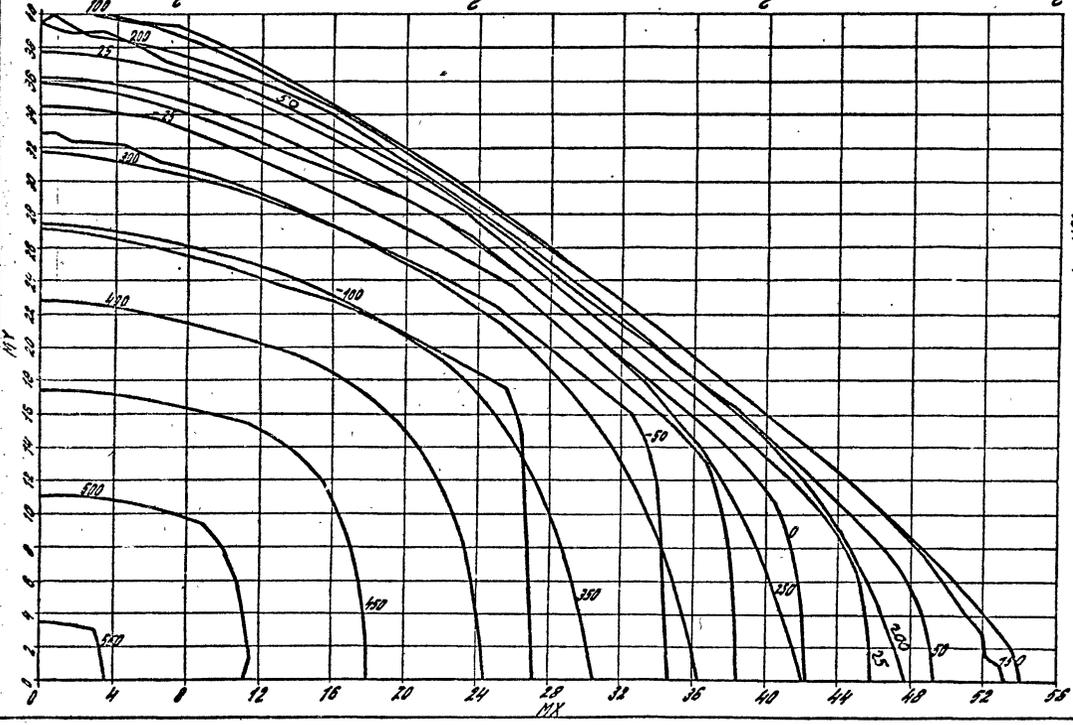
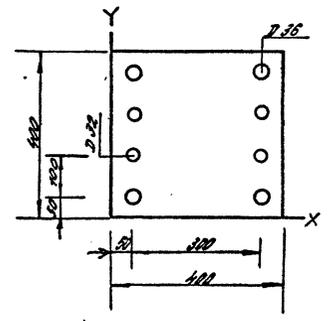
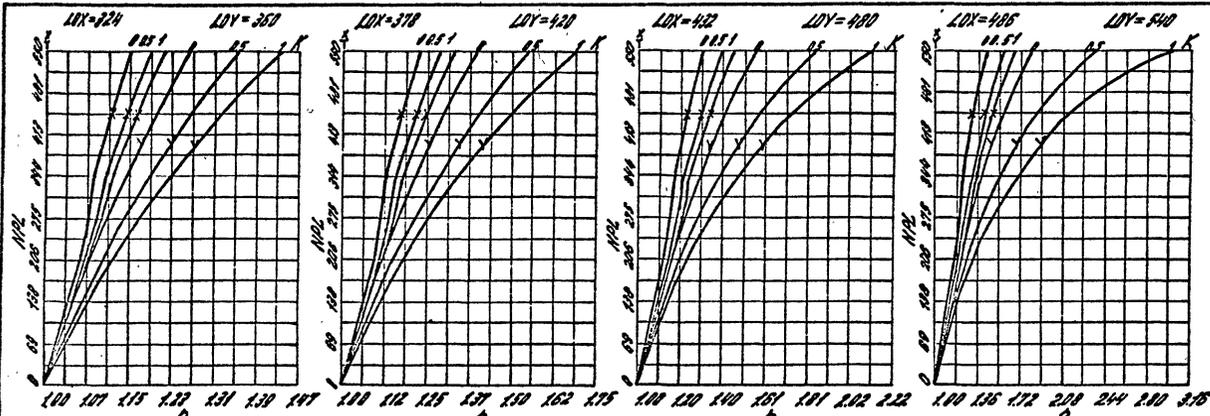
1020.1-4.0-2 002      АИЕТ 76

22221

ТММ Казанский П.Р. Арматурный

Нов. и ин. Арматур. П.Р. Арматурный  
Бетонные Арматуры П.Р. Арматурный

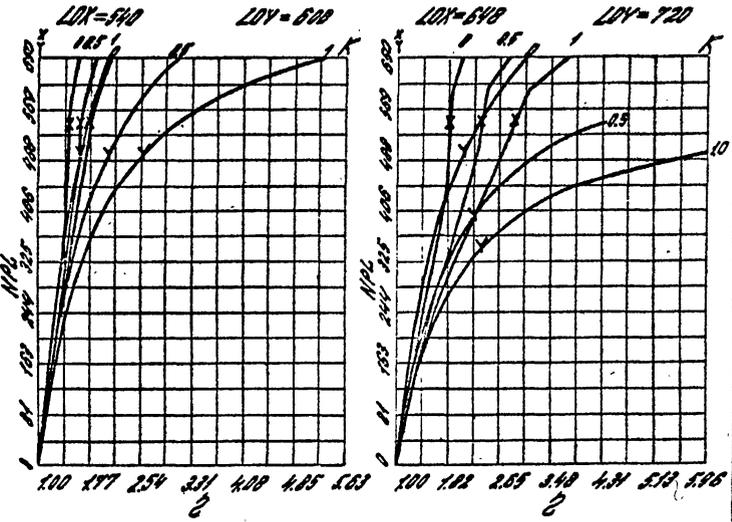
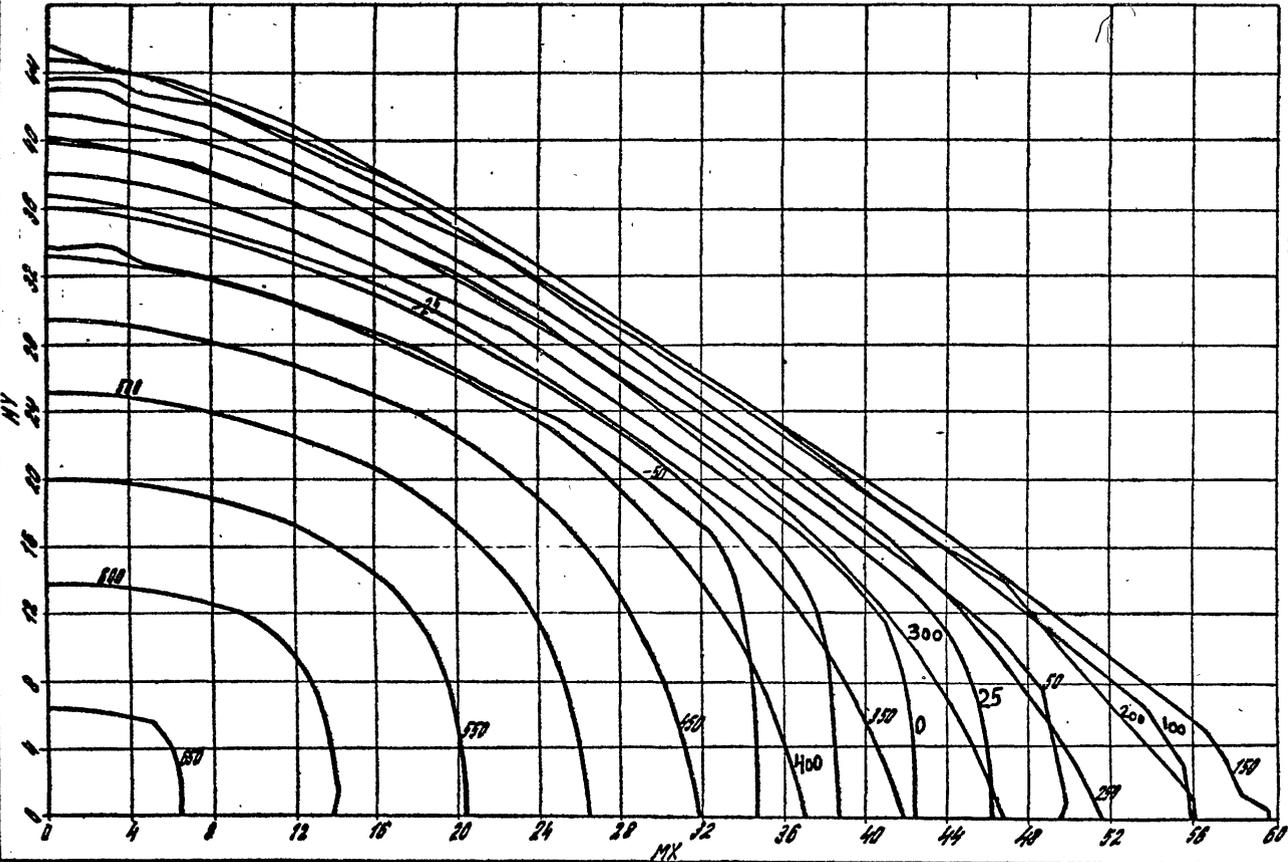
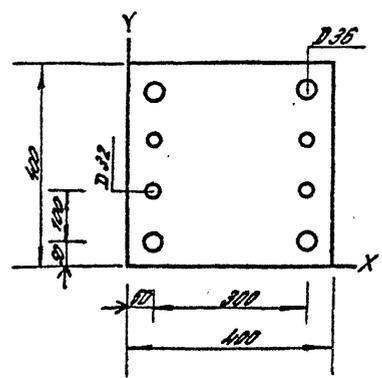
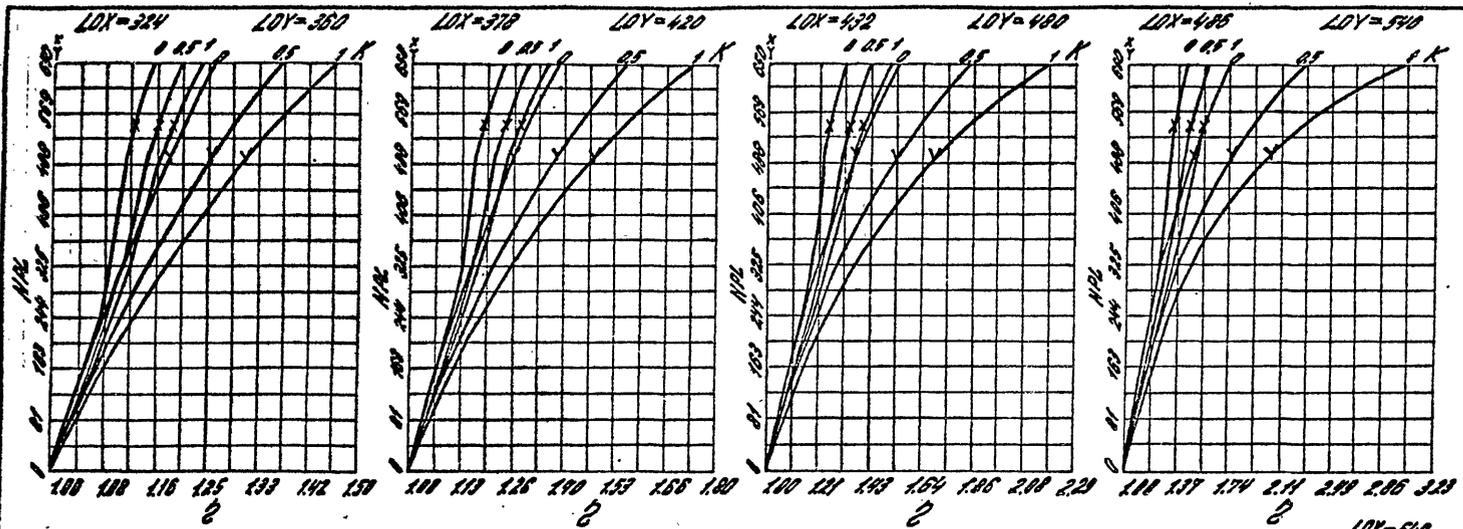
МММ М.Р. Арматурный



Сечение N 388 Бетон М 500  
Станд А-III  $\eta_s = 0.9$

1.020.1-4.0-2 002 77

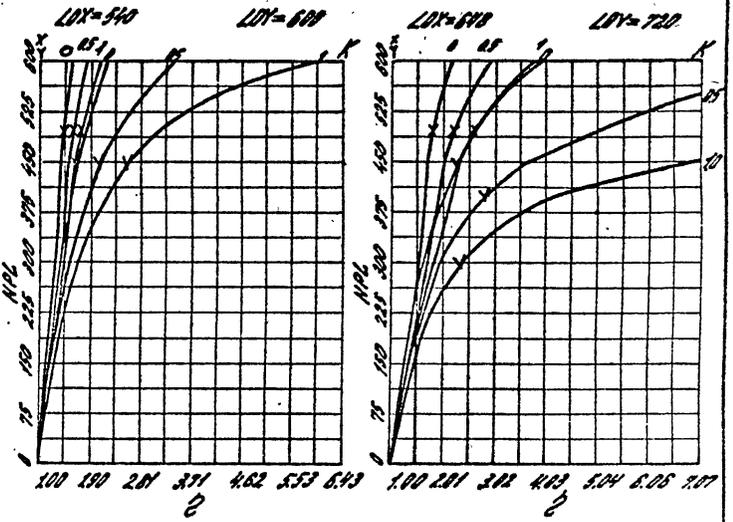
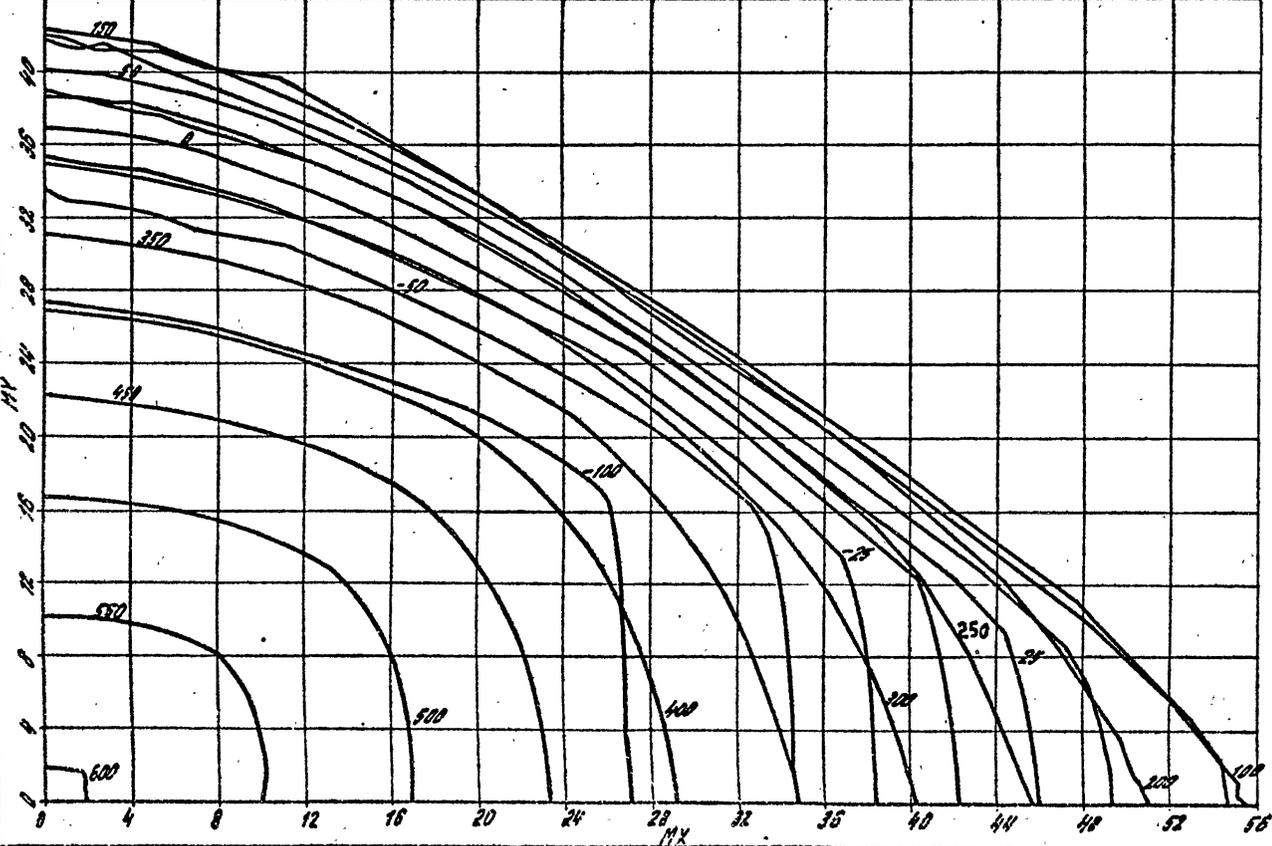
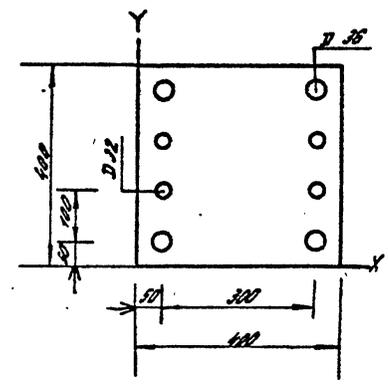
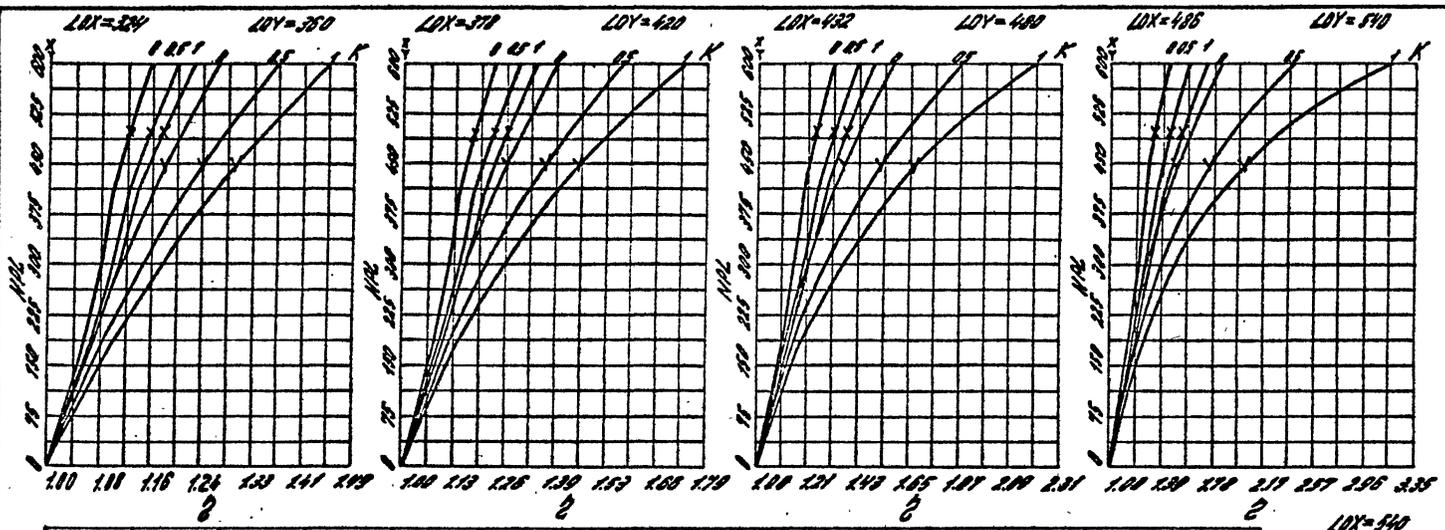
Инж. А.А. Савицкий А.С. Савицкий  
Инж. А.А. Савицкий А.С. Савицкий



Сечение N 39.A Бетон М 600  
Сталь А-III  $\gamma_s = 1.1$

1.020.1-4.0-2.002 18

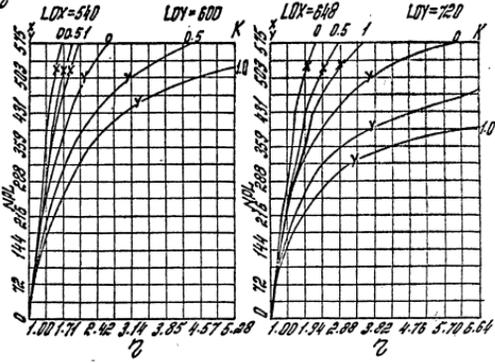
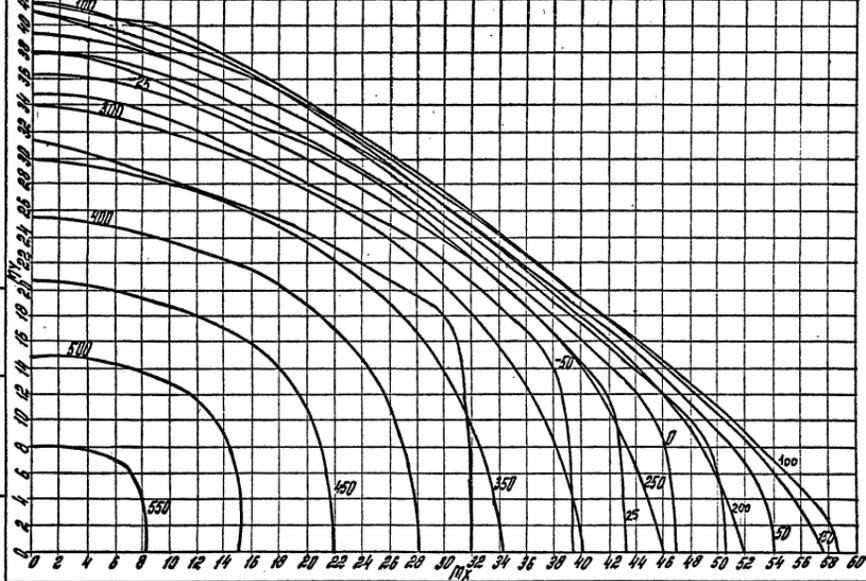
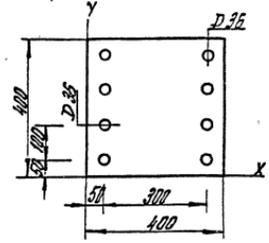
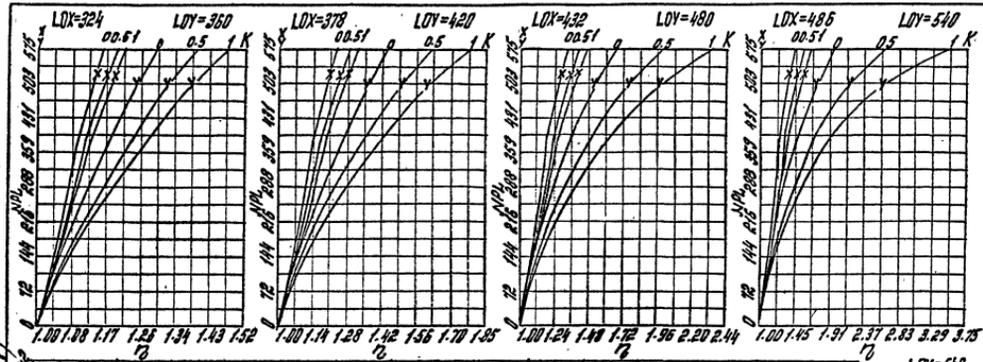
Инж. А. С. Сидоров, Инж. А. А. Копылов, Инж. А. А. Копылов, Инж. А. А. Копылов  
 Инж. А. С. Сидоров, Инж. А. А. Копылов, Инж. А. А. Копылов, Инж. А. А. Копылов



Сечение N 308      Бетон М 600  
 Сталь А-III       $\eta_{с1} = 0.9$

1020.1-4.0-2 002

Инст. № 1740/1. Проектирование и изготовление электротехнических изделий  
 Изуч. отб. Ленинград. а.с. 454. инст. Кирпичева. Л.А. 810/5  
 ГИИ. К. Лебедев А.А. Ленинград

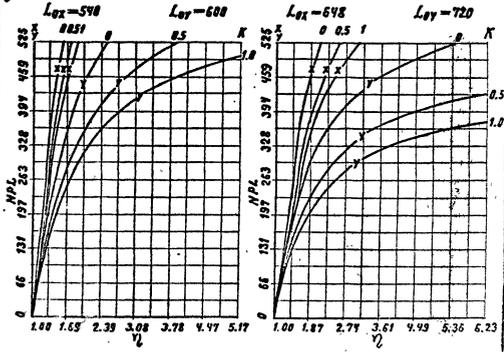
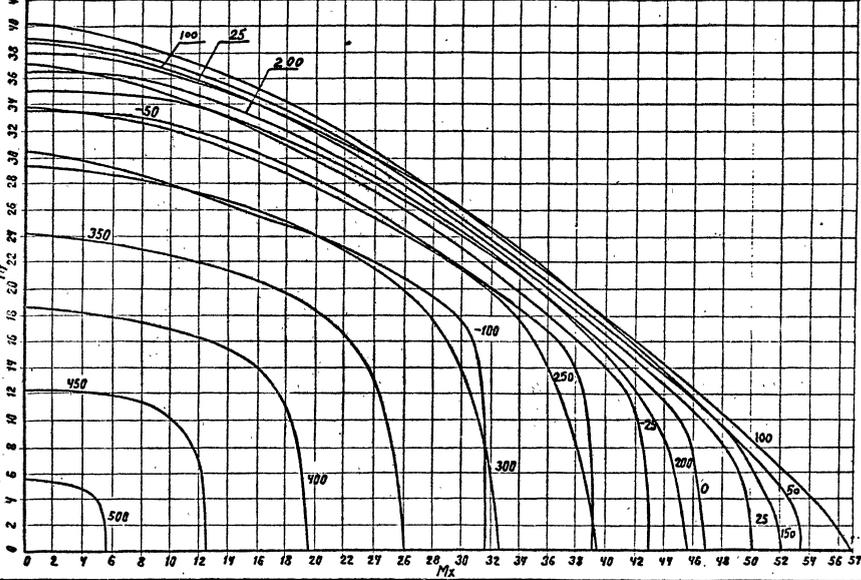
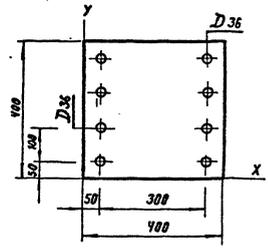
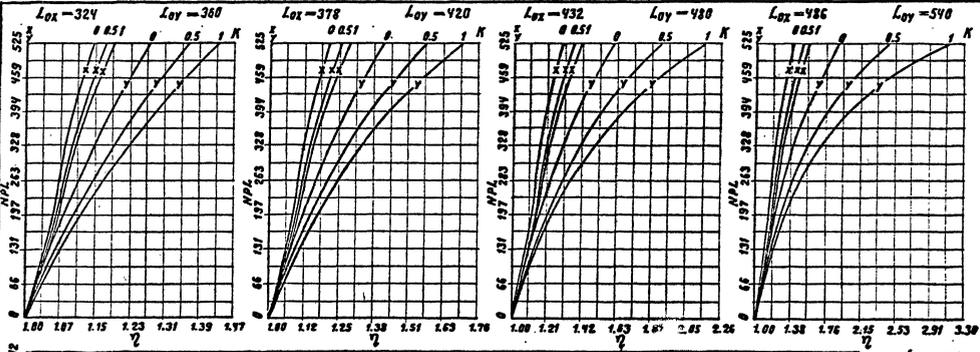


Сечение N 40 А  
 Сталь А-III  
 Бетон П400  
 $\mu_b = 1.1$

1.020.1-4.0-2.002

Инж. инж. Рабинзон А.С.  
 Инж. инж. Карпов А.И.  
 ГИТ. Мелехов А.Р. Лебедев А.С.

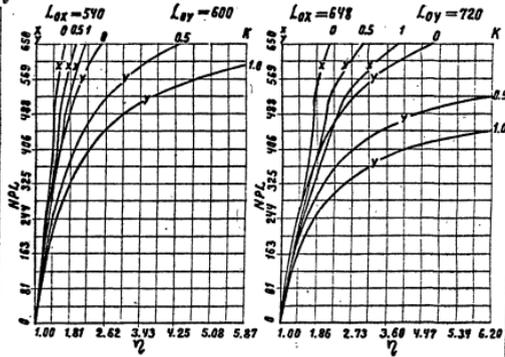
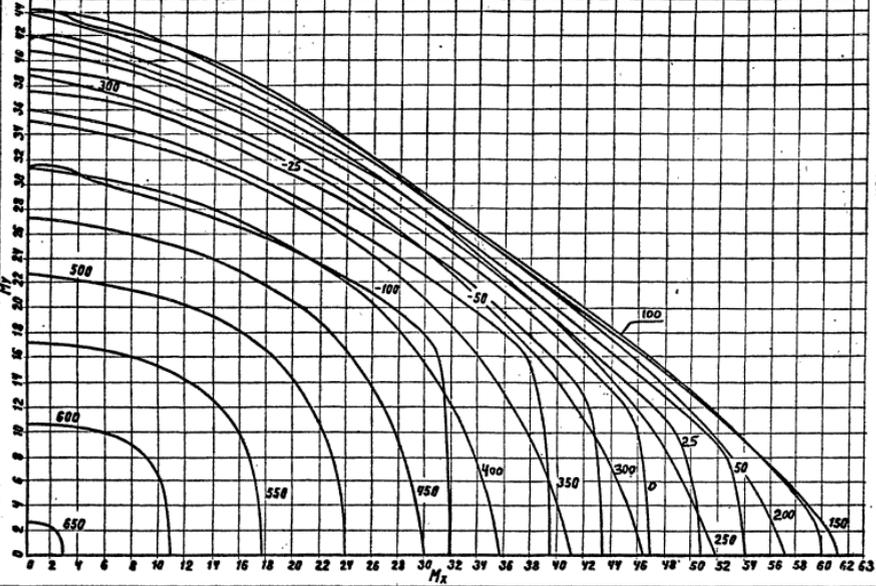
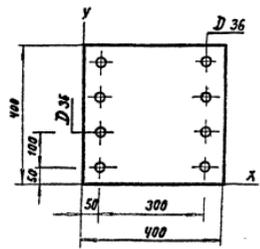
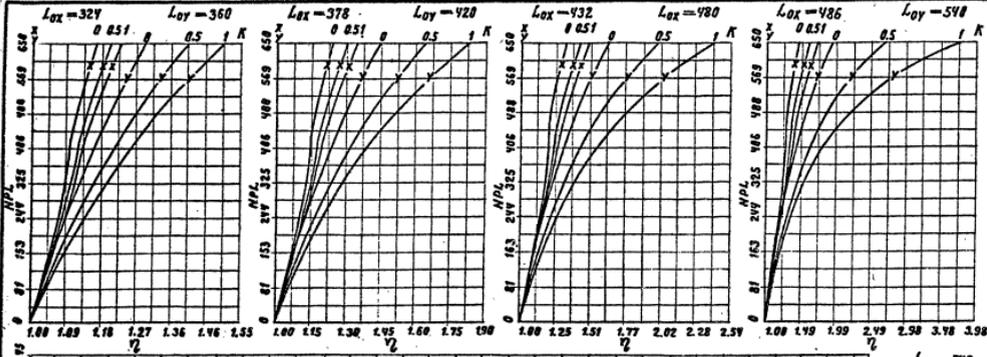
Инж. инж. Лебедев А.С.  
 Инж. инж. Карпов А.И.



Сечение N 408      Бетон М400  
 Сталь А-III       $\eta = 0.9$

1.020.1-4.0-2.002      Лист 81

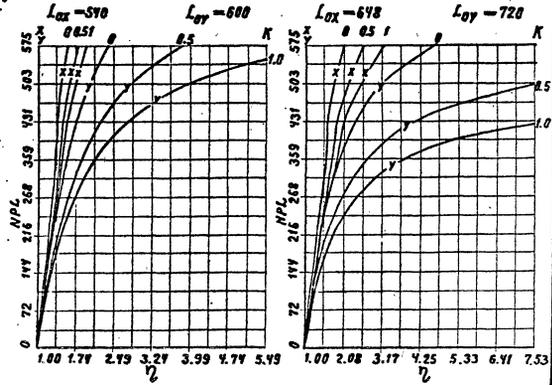
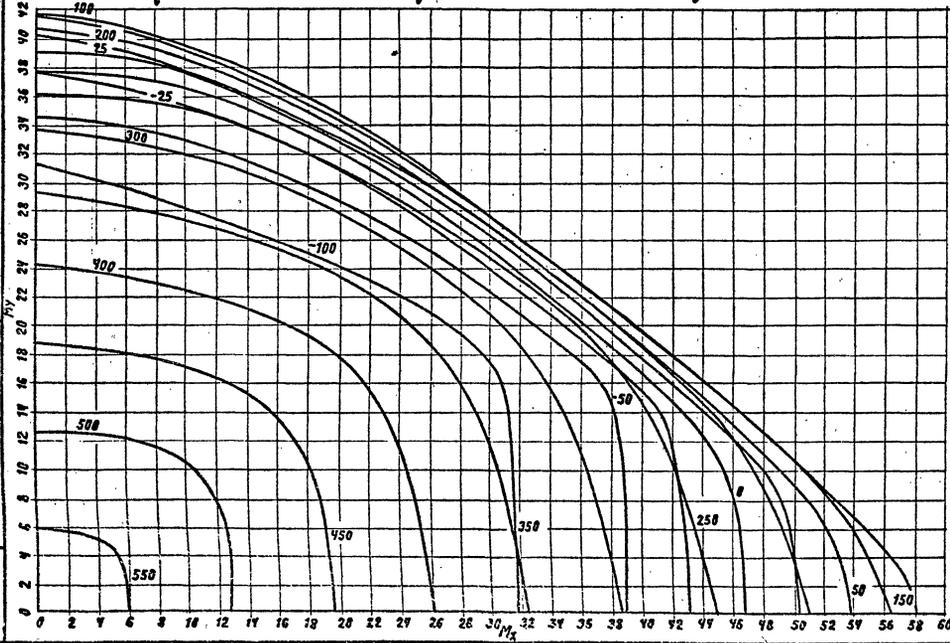
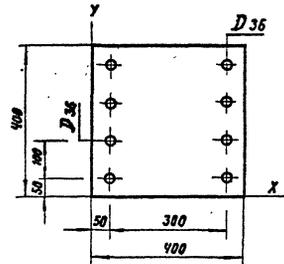
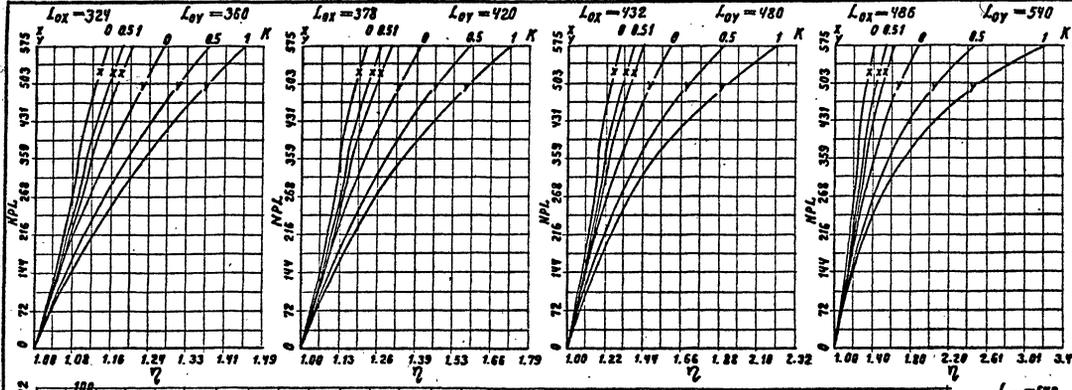
Инж. В.В. Андреев В.С. Бегун. Копеева А.А. Алдош  
 ИИО. Национал А.Р. Башкортостан



Сечение № 41А      Бетон М500  
 Сталь А-III       $f_{yk} = 1.10$

1.020.1-4.0-2.002      Лист 82

Инж. Г. В. Мухоморов А. С.  
 Инж. А. И. Купцов А. И. Овощин  
 Инж. А. А. Краевин А. А. Смирнов



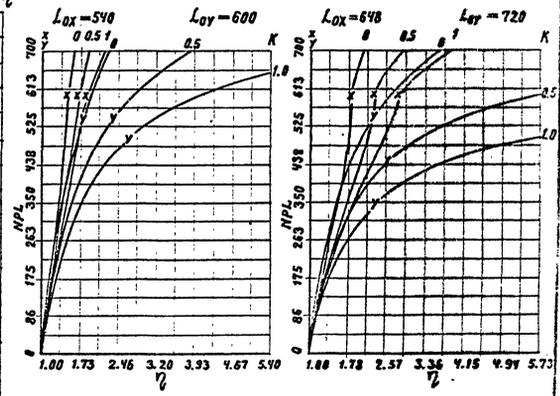
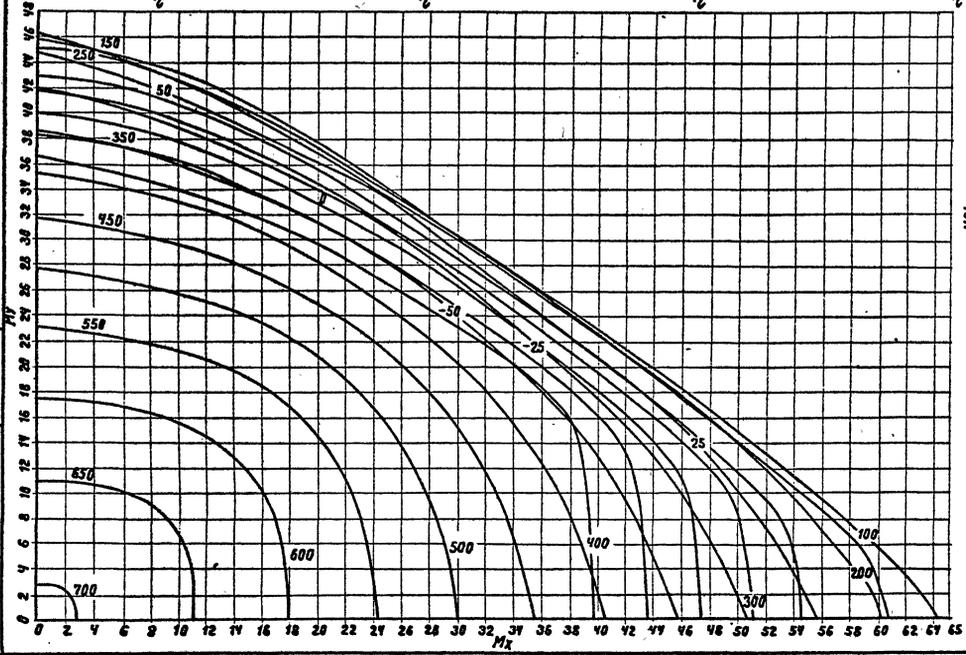
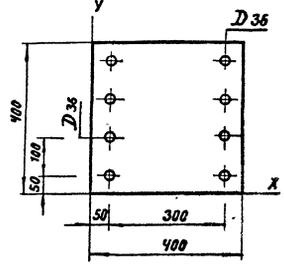
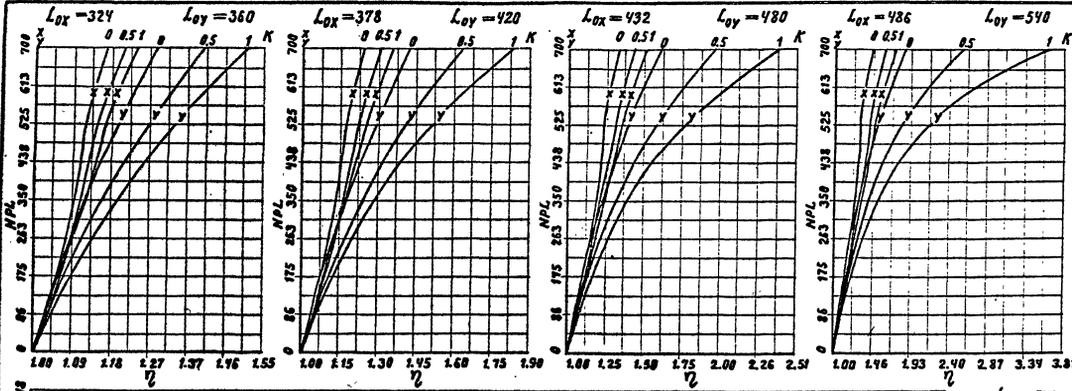
Сечение N 41 В      Бетон М500  
 Сталь А-III         $m_s = -0.9$

1.020.1-4. 0-2. 002      Лист 83

Инв. № 012. Завершено А.С. Фед. 1962 г.  
 Инв. № 012. Завершено А.С. Фед. 1962 г.  
 Инв. № 012. Завершено А.С. Фед. 1962 г.

УТВ. № 0004. Выданы в 02.07.62

И.М. Криванов А.А. Суминцев



Сечение N 42A      Бетон М600  
 Сталь А-III        176, - 1.10

1.020.1-4.0-2.002

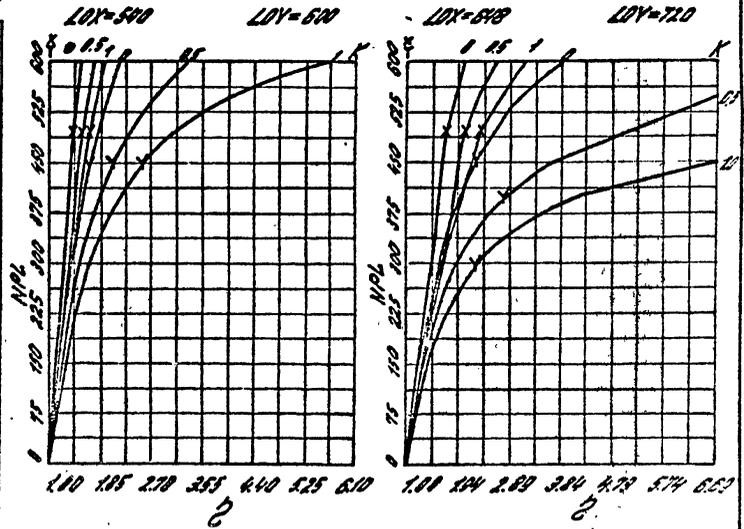
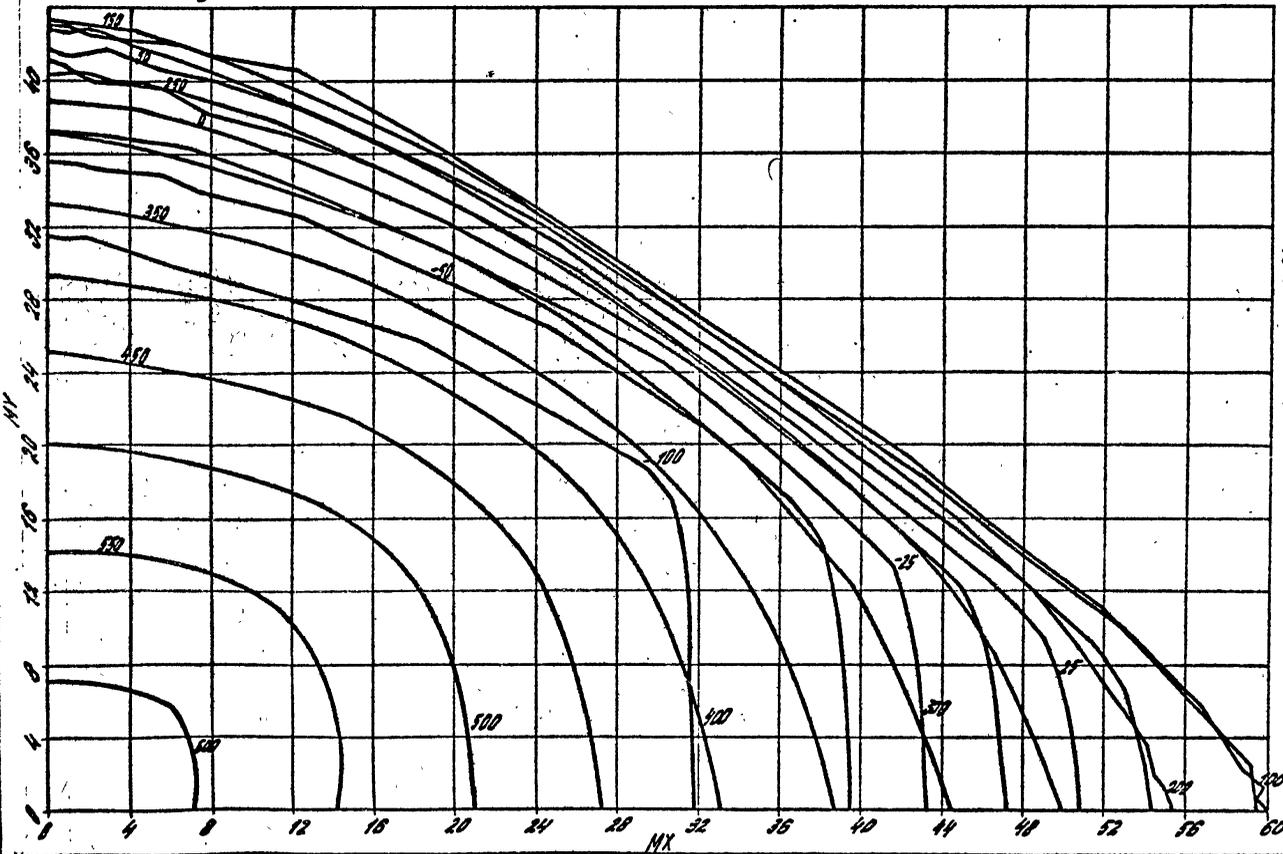
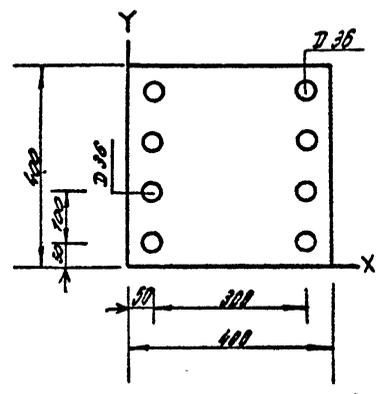
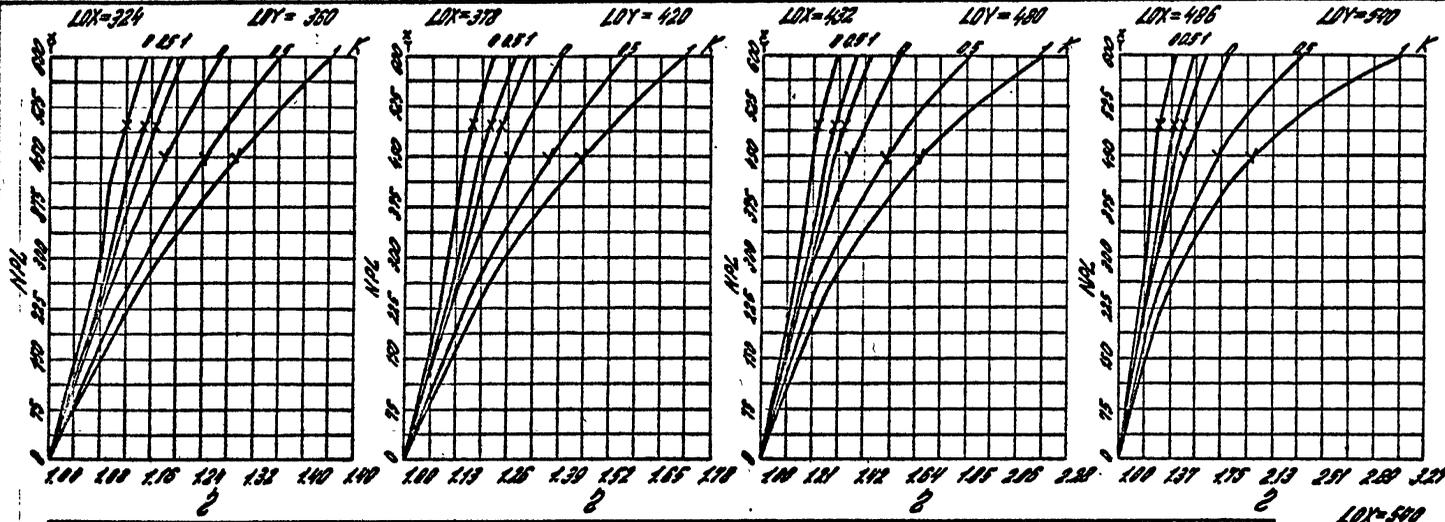
22221 99

Лист 84

Ген. кон. Институт С.С.С.Р. Ленинград

Инст. кон. Институт С.С.С.Р. Ленинград

Инст. кон. Институт С.С.С.Р. Ленинград



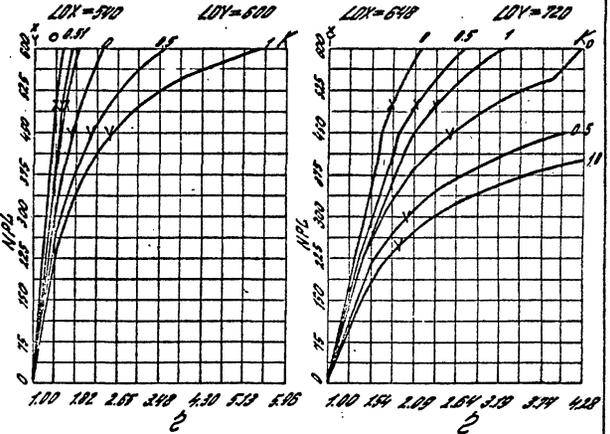
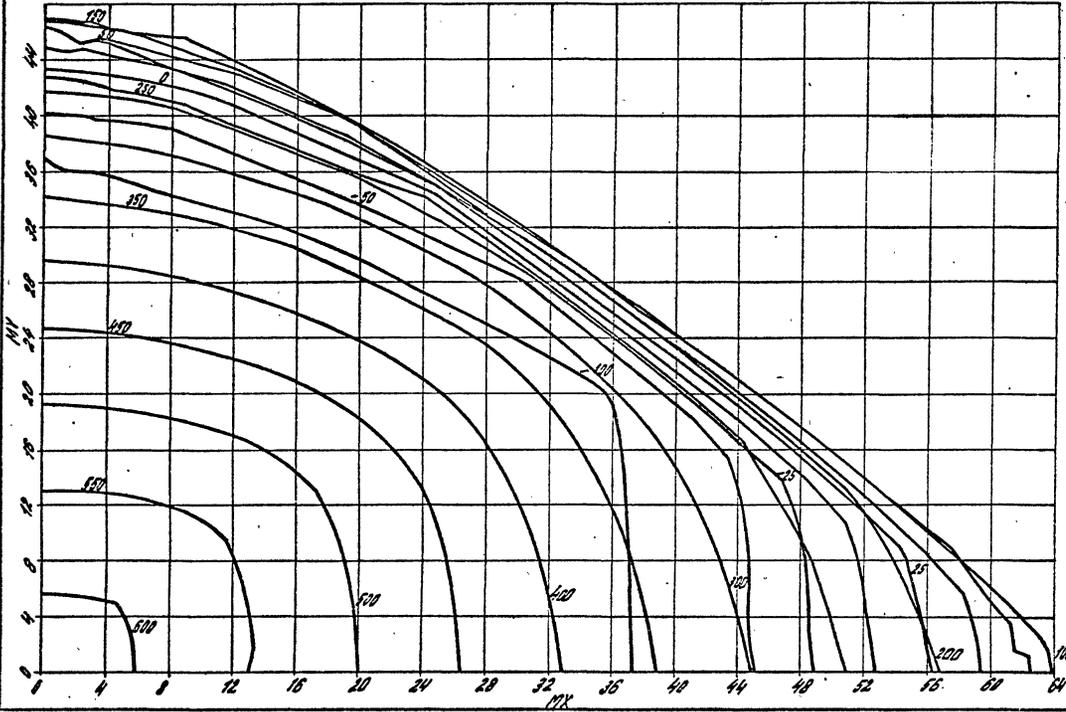
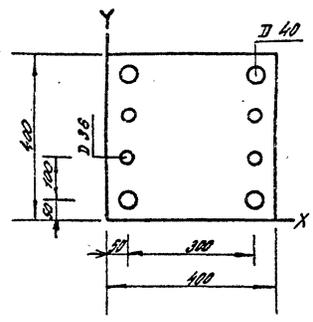
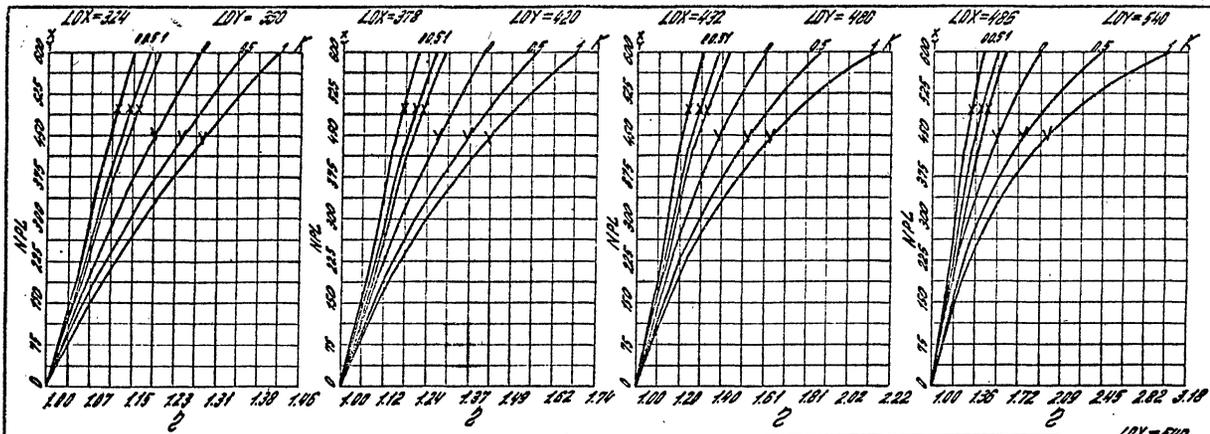
Сечение N 42B Бетон М 600  
Сталь А-III  $\eta_{s1} = 0.9$

1.020.1-4.0-2.002

22221 100 51

85

Инв. № 222221  
Инженер А.С. Сидоров  
Инженер А.С. Сидоров

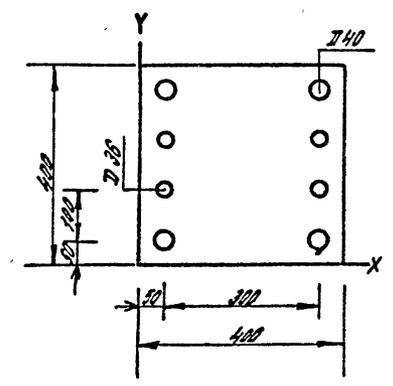
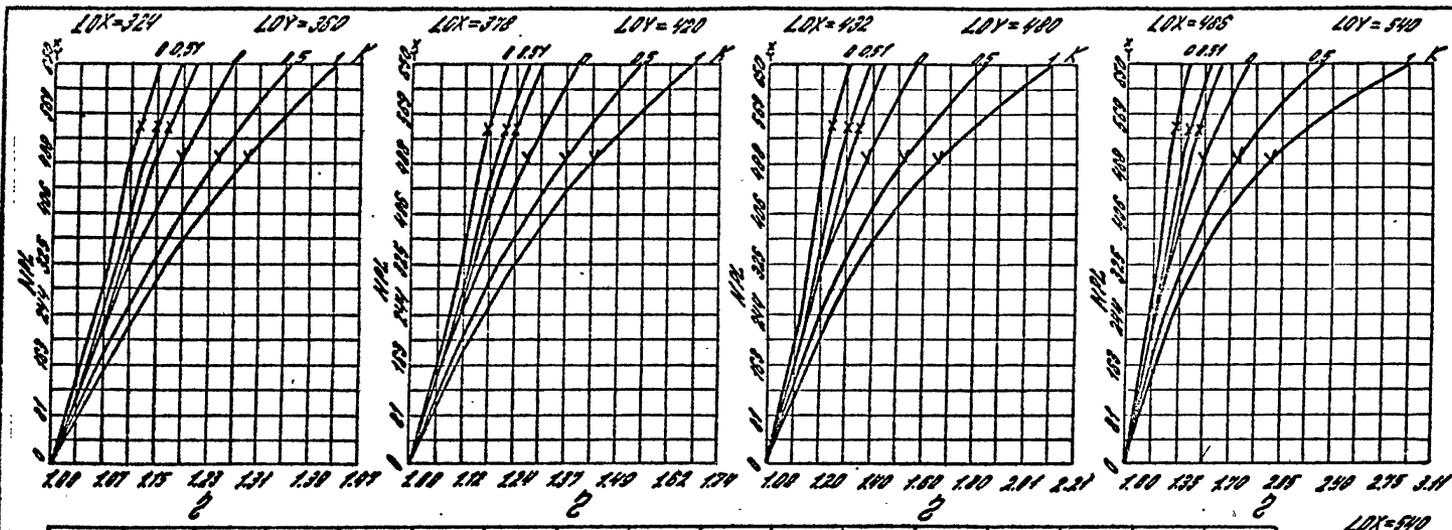


Сечение N 43А Бетон М 400  
Сталь А-III  $\gamma_{тс} = 1.1$

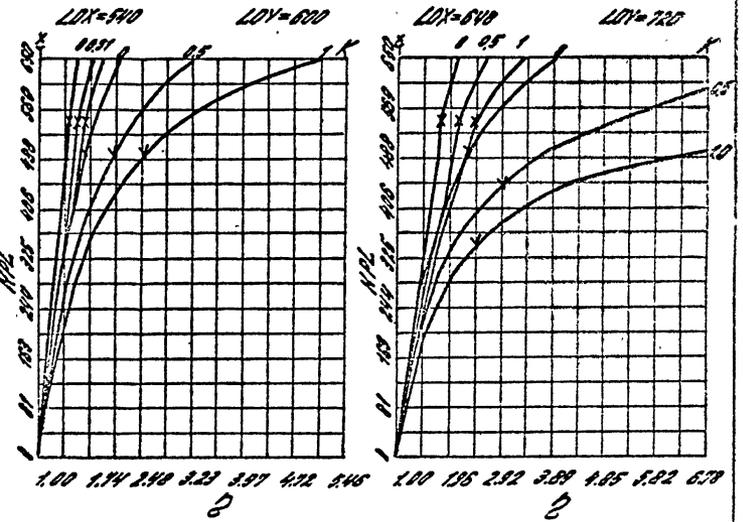
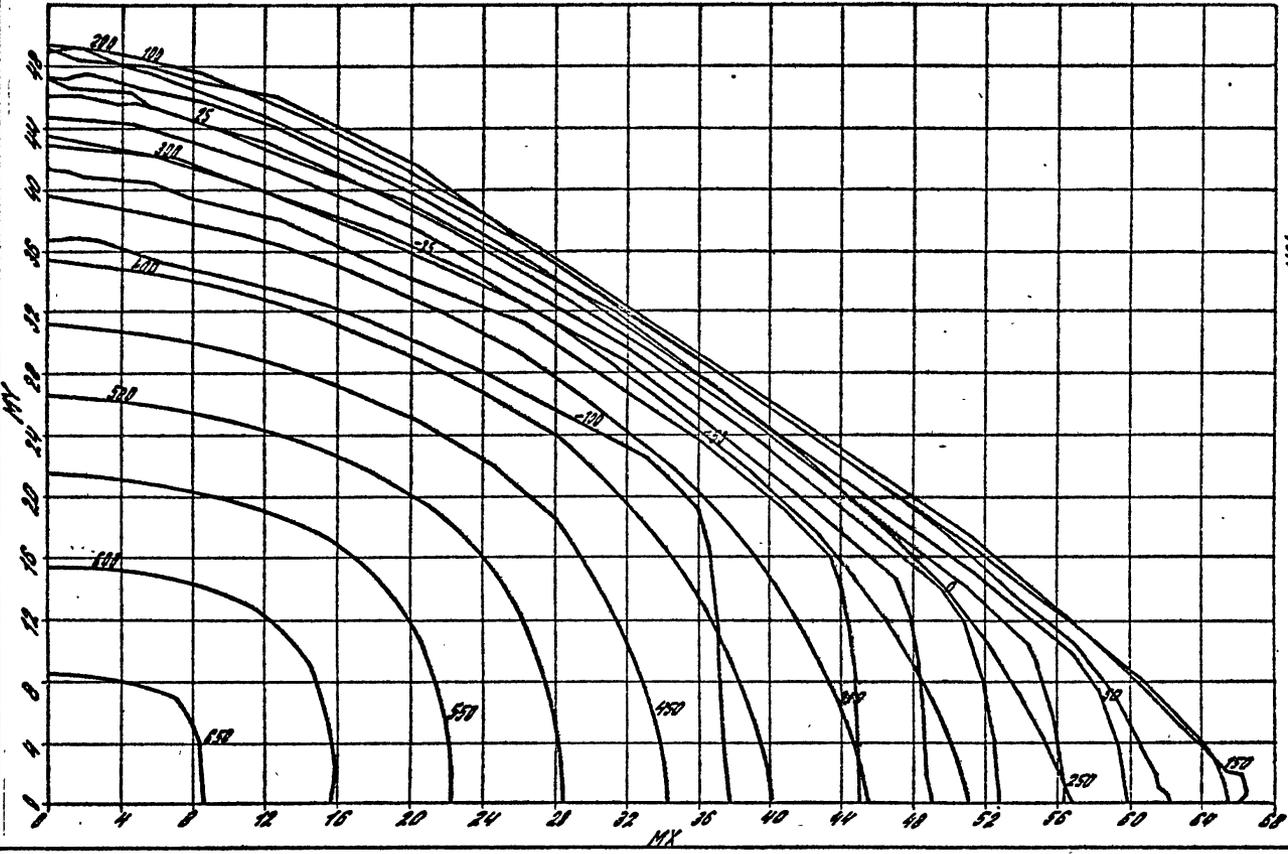
1.020.1-4.0-2 002



1711. Measured A.H. Summ. 1913



Nov 1913. Suburban Ac. Proj.  
Reel. no. 1. Revised A.H. 1913



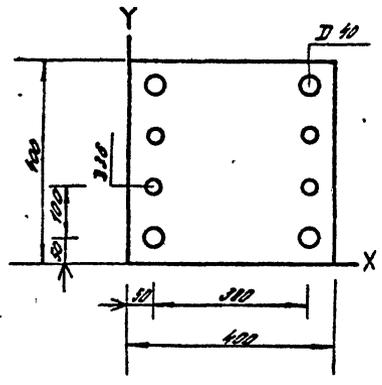
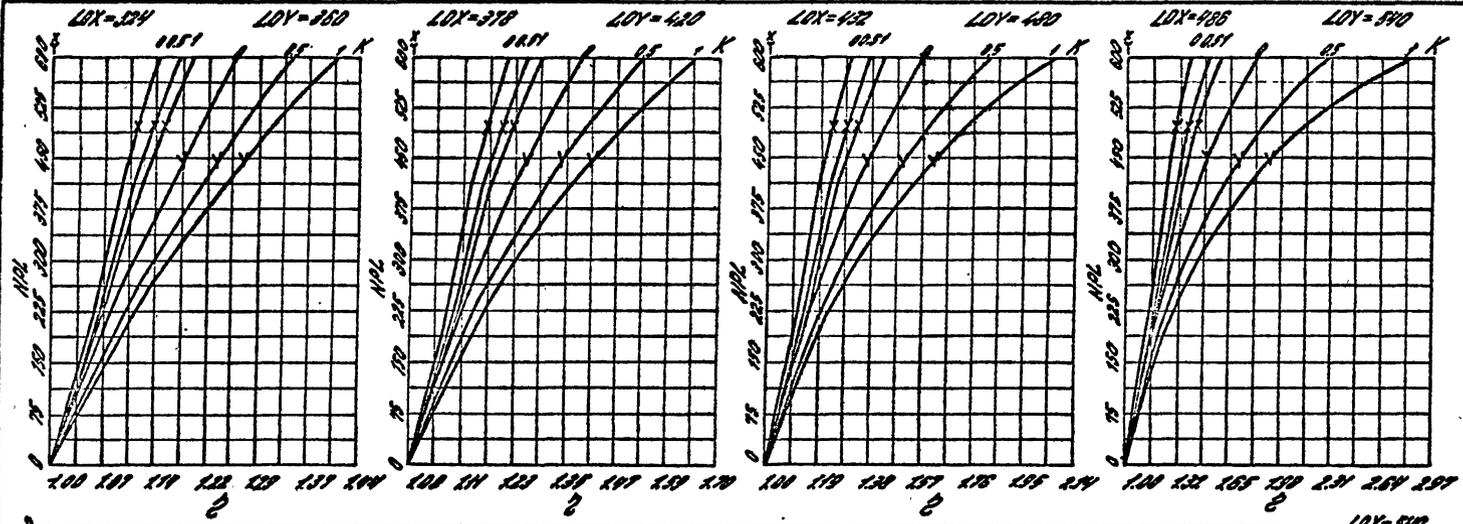
Северная N 44A      Бетон N 500  
Ступица Я-III       $m_{ts} = 1.1$

1.020.1-4.0-2.002

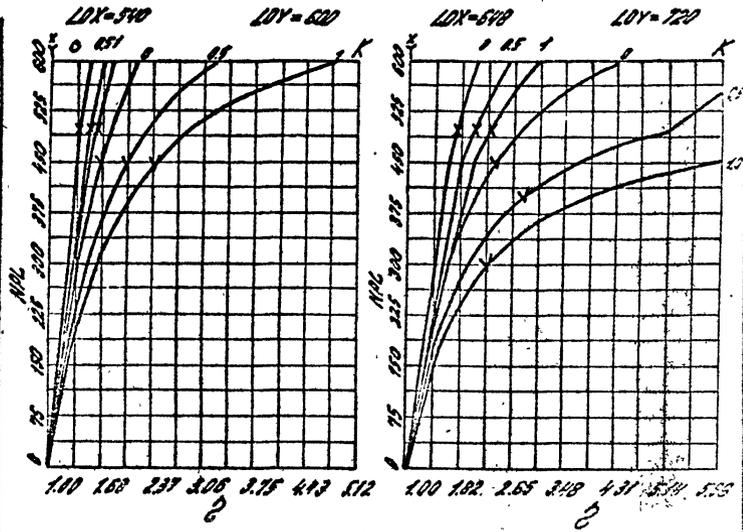
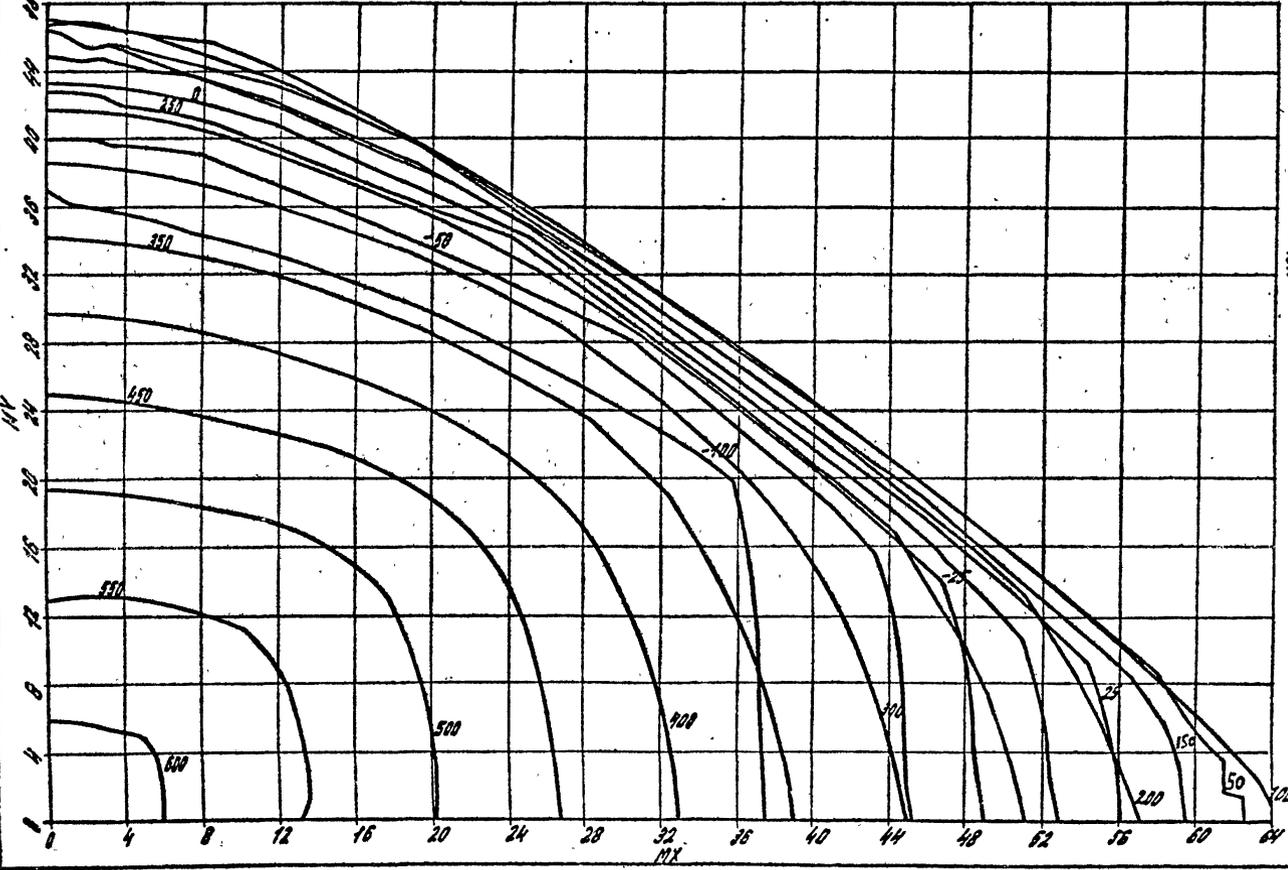
22221

Лист 88

ГМА. Механика А.А. Бернштейн



100 мм. Бернштейн А.А.  
Рез. мех. Механика А.А. Бернштейн



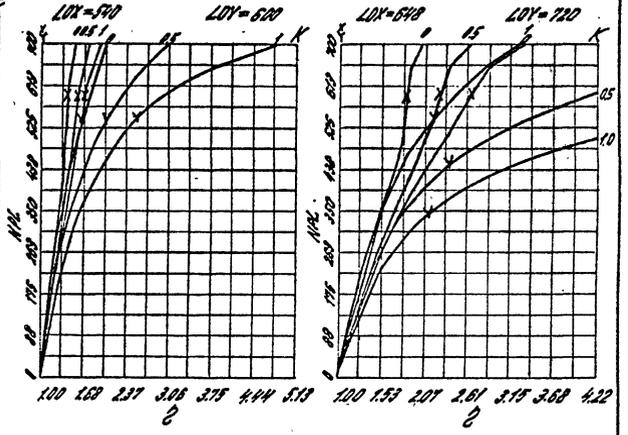
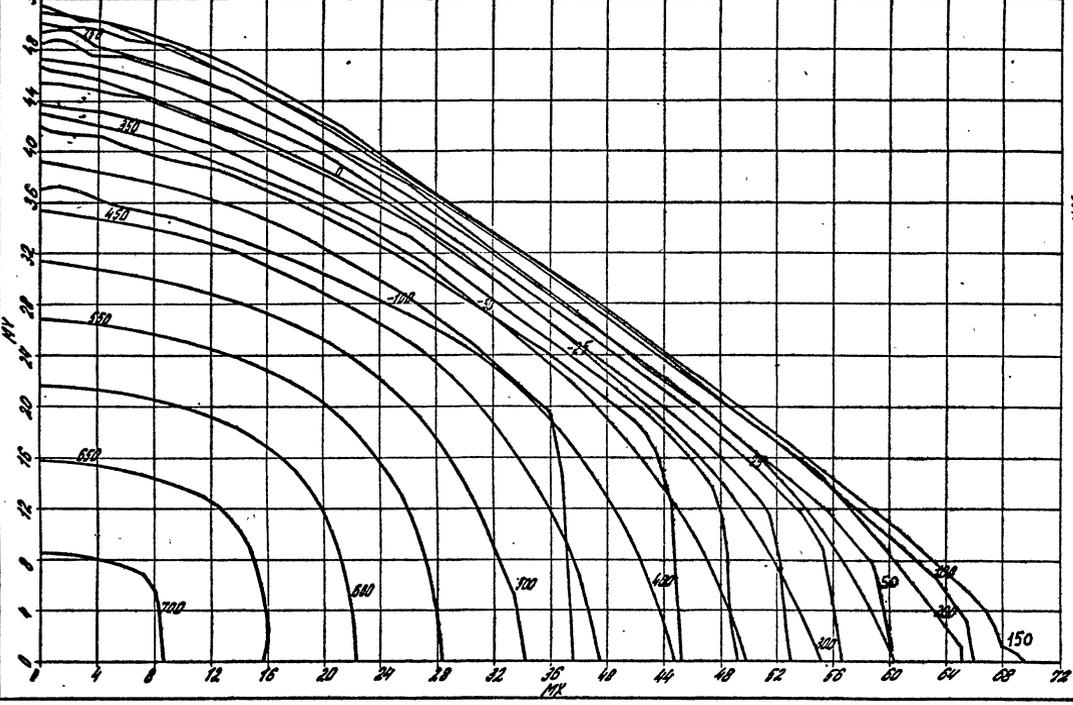
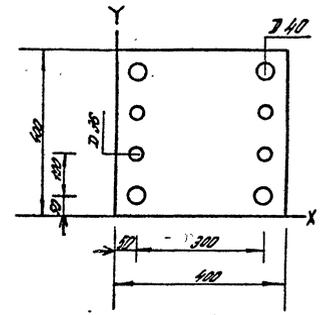
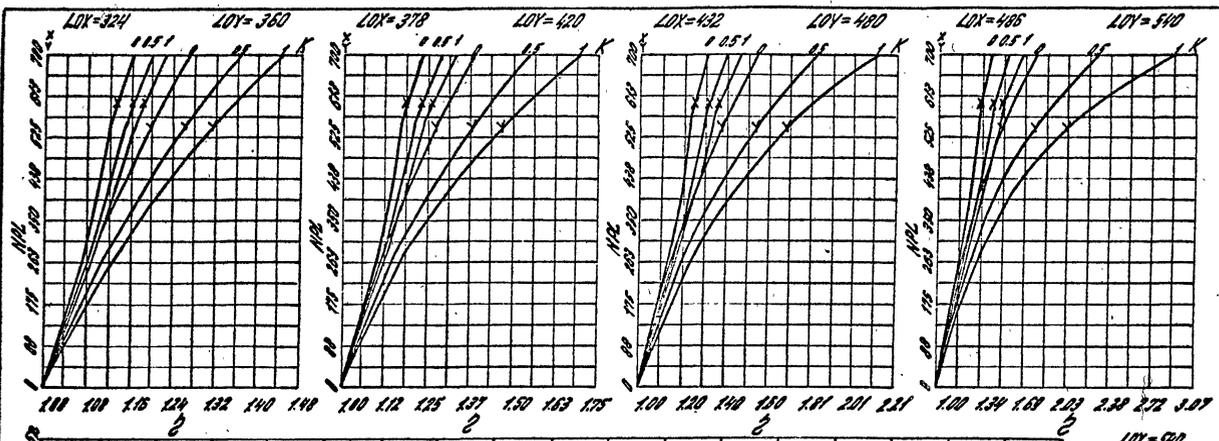
Степень N 448    Бетон M 500  
Сталь А-III       $m_s = 0.9$

Модель в масштабе 1:100

1.020.1-4.0-2.002    89

Инж. А. С. Шумков и С. С. Шумков  
 Инж. А. С. Шумков и С. С. Шумков

Инж. А. С. Шумков и С. С. Шумков



Сечение N 45-A Бетон М 600  
 Сталь А-III  $m_s = 1.1$

1.020.1-4.0-2 002

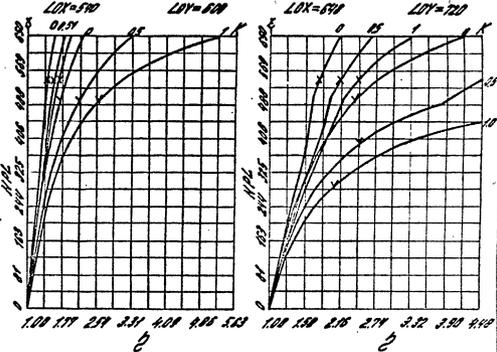
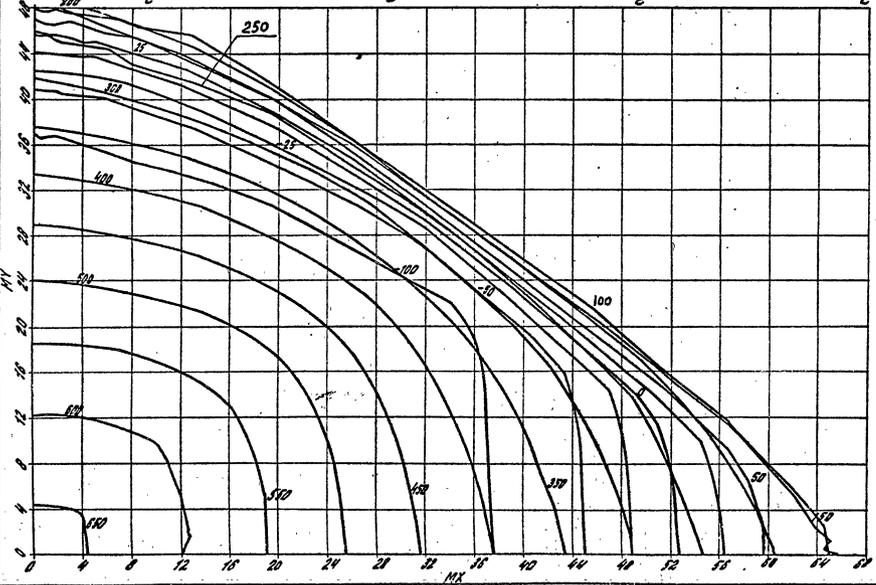
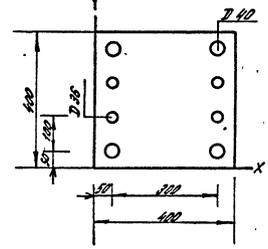
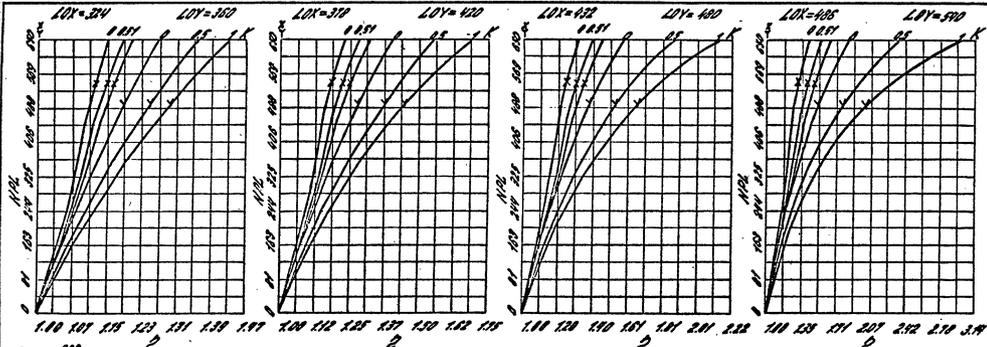
22221

90

1717 National P.R. Bureau  
 1717 National P.R. Bureau  
 1717 National P.R. Bureau

Approved by  
 State of New York  
 State of New York  
 State of New York

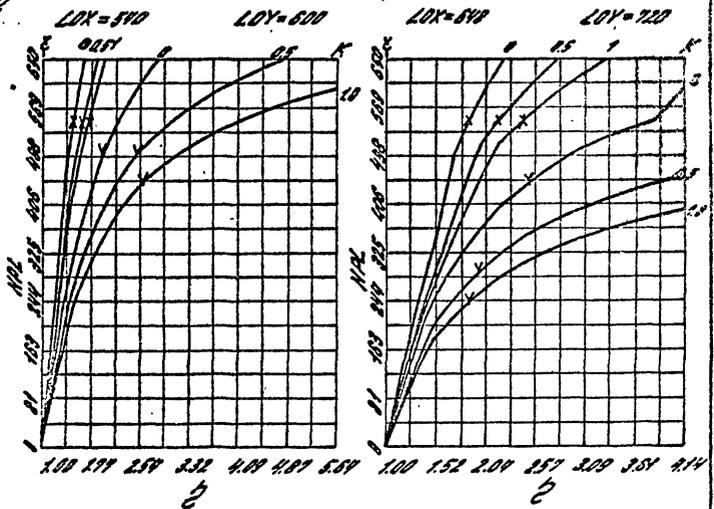
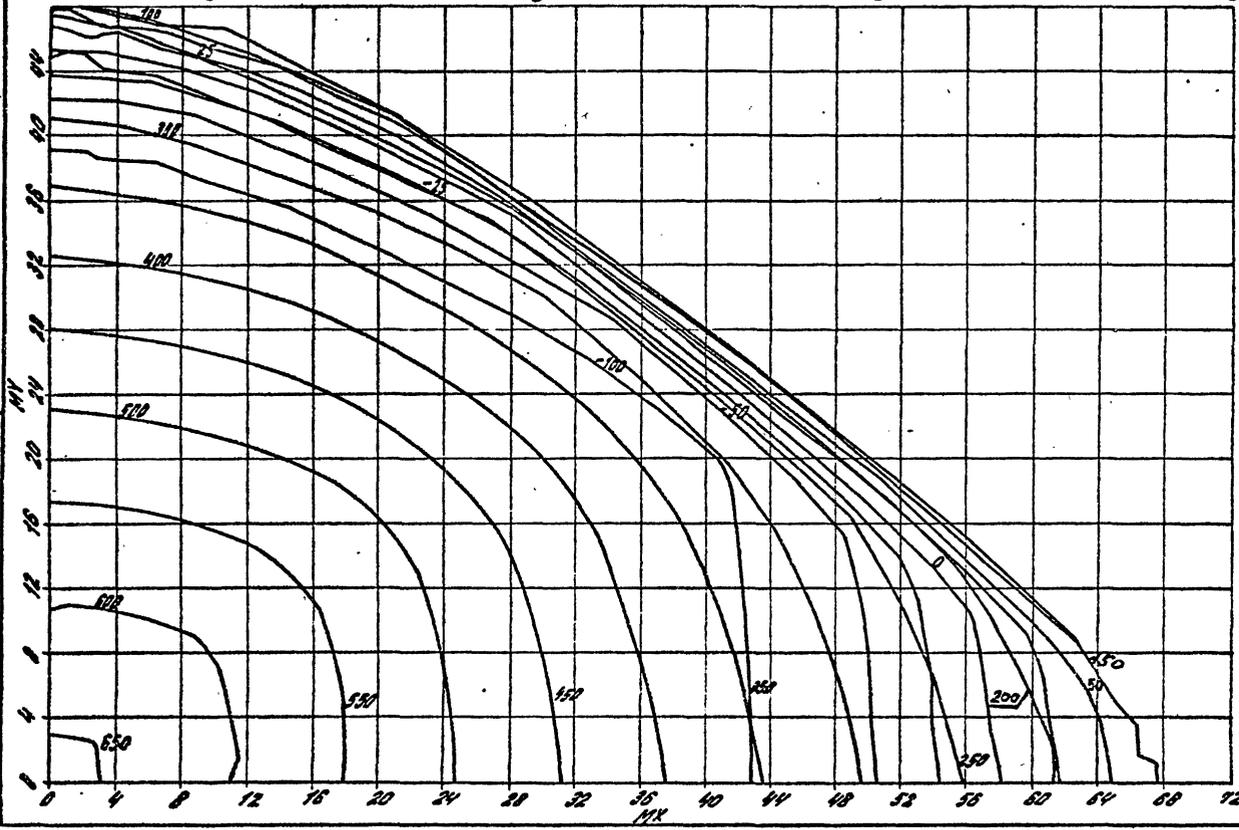
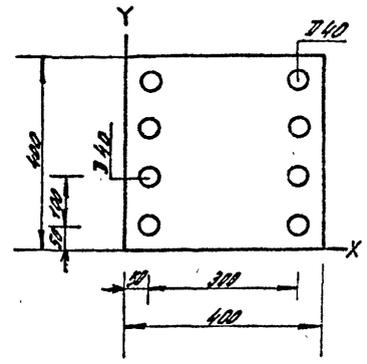
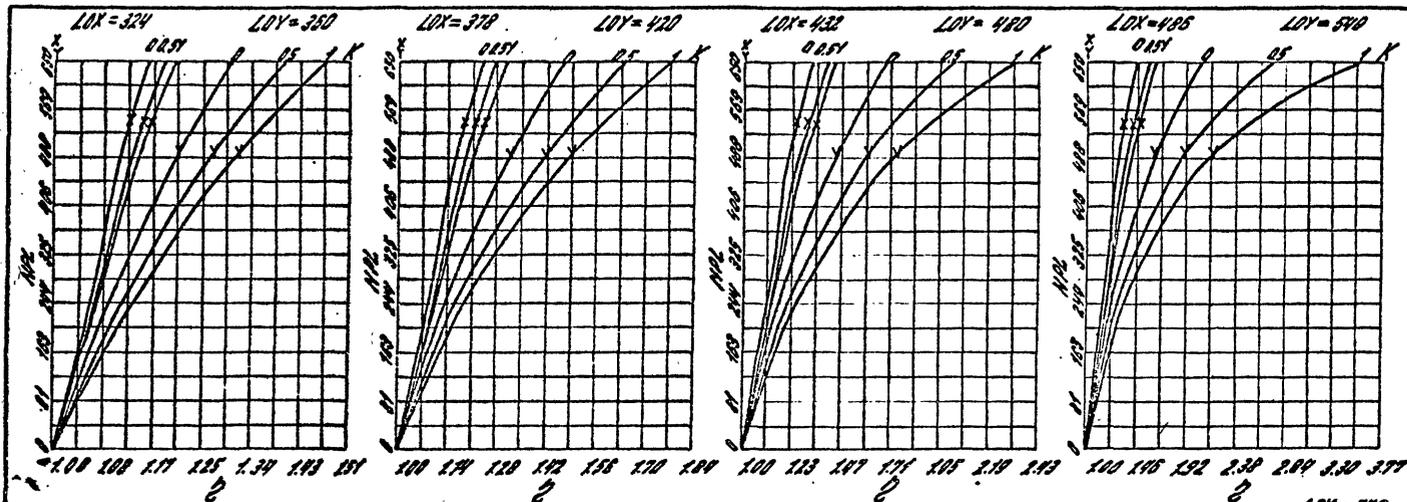
1717 National P.R. Bureau  
 1717 National P.R. Bureau  
 1717 National P.R. Bureau



DEVENUE N 458      Section N 600  
 Contain A-III      1775, = 0.9

1.020.1-4.0-2.002

Инст. № 12. Инженер А. А. Савицкий  
 Инст. № 12. Инженер А. А. Савицкий



Сечение К 46 А Бетон М 400  
 Сталь А-III  $m_s = 1.1$

4.020.1-4.0-2 002

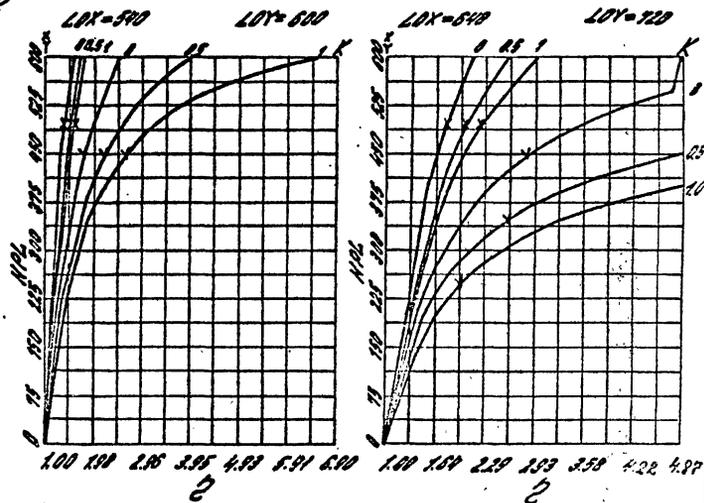
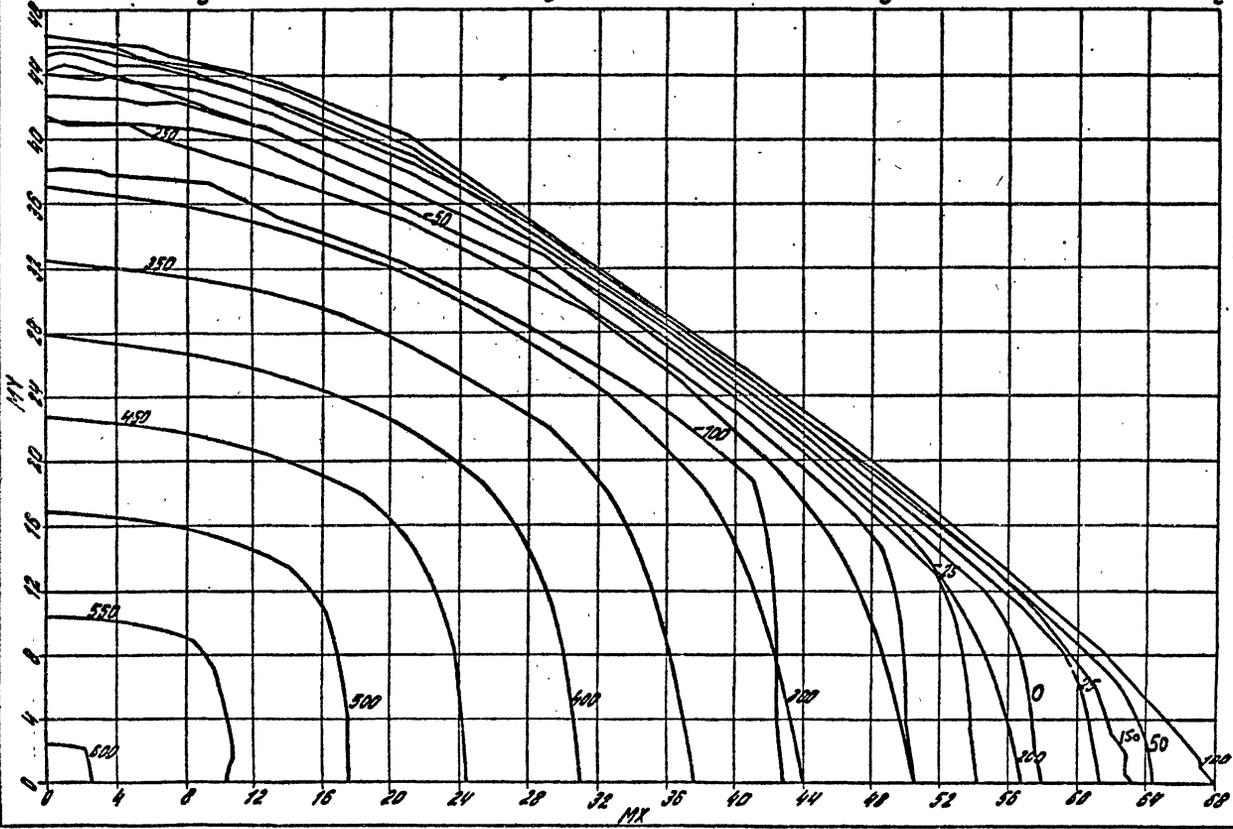
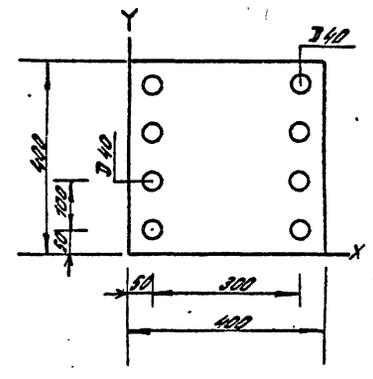
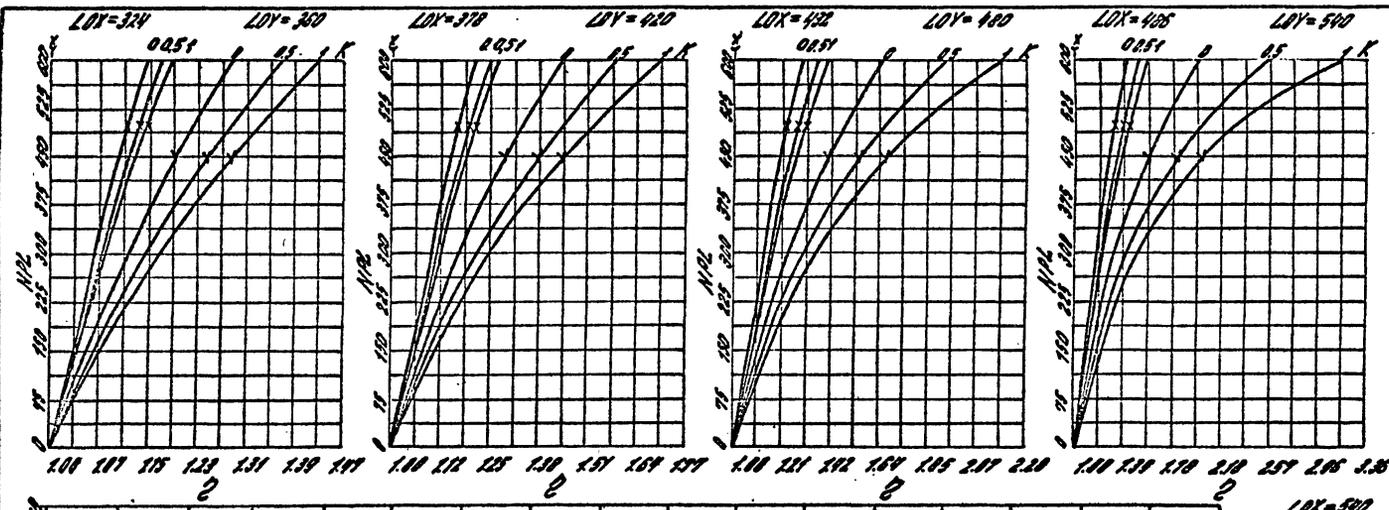
22221

Лист 92

Инж. и техн. Мухоморов А. С.  
 Дир. инж. бюро "Сиб. Инж."

Инж. и техн. Мухоморов А. С.  
 Дир. инж. бюро "Сиб. Инж."

Инж. и техн. Мухоморов А. С.  
 Дир. инж. бюро "Сиб. Инж."



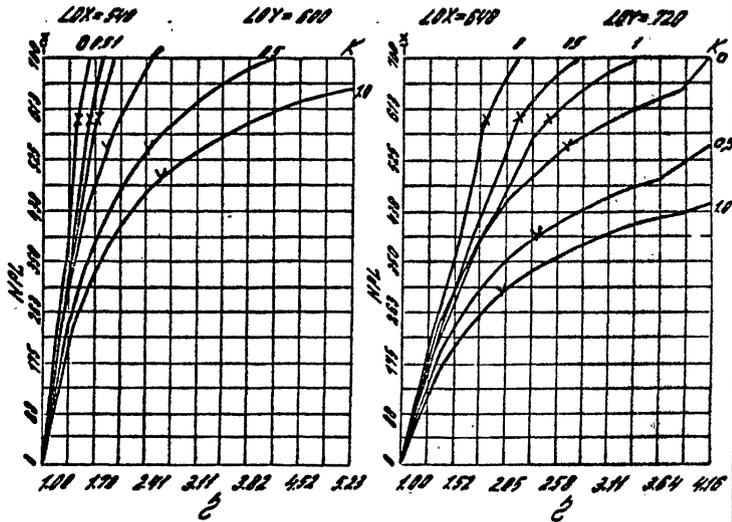
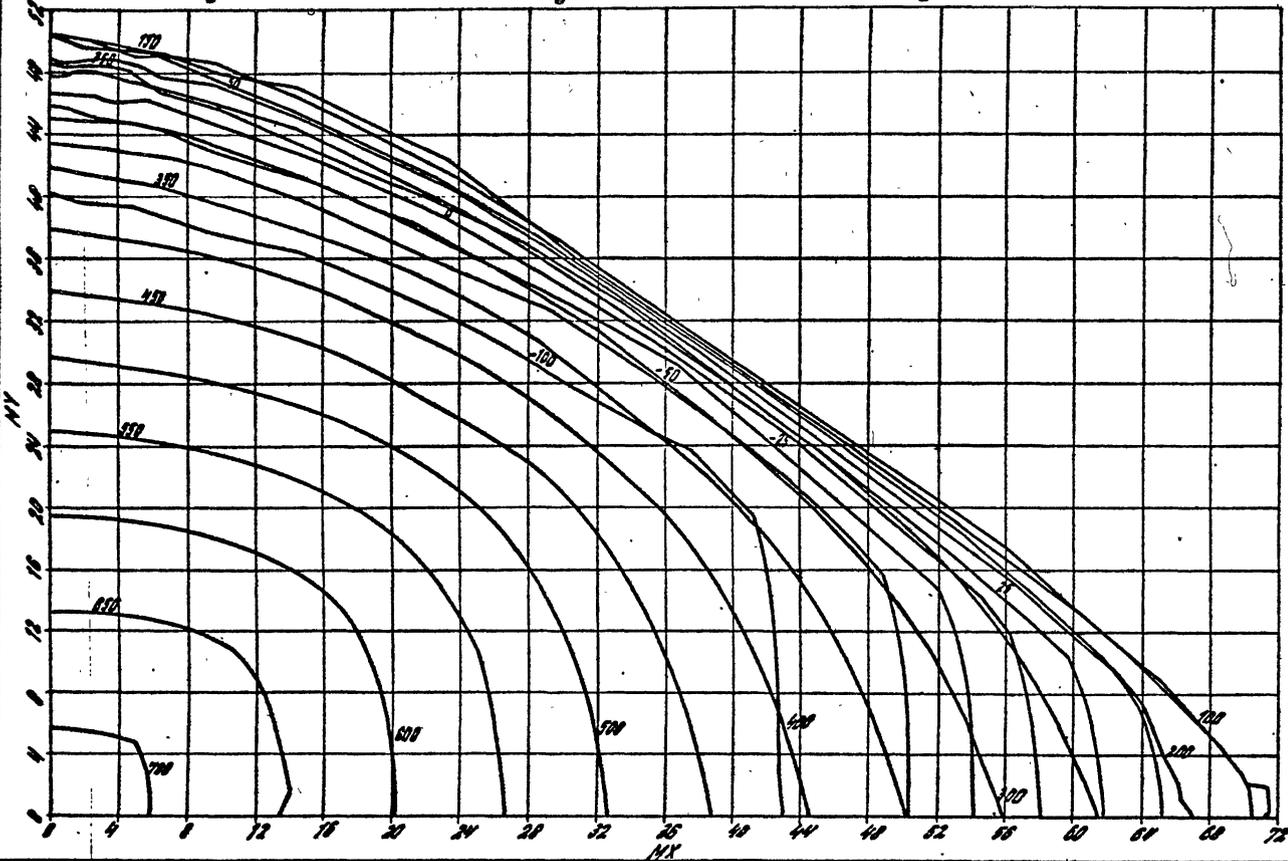
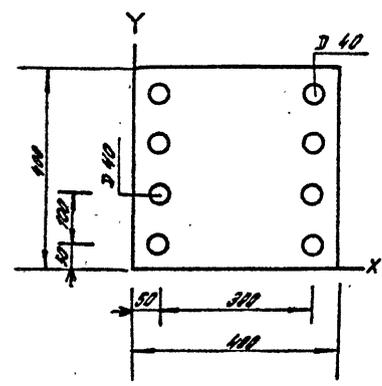
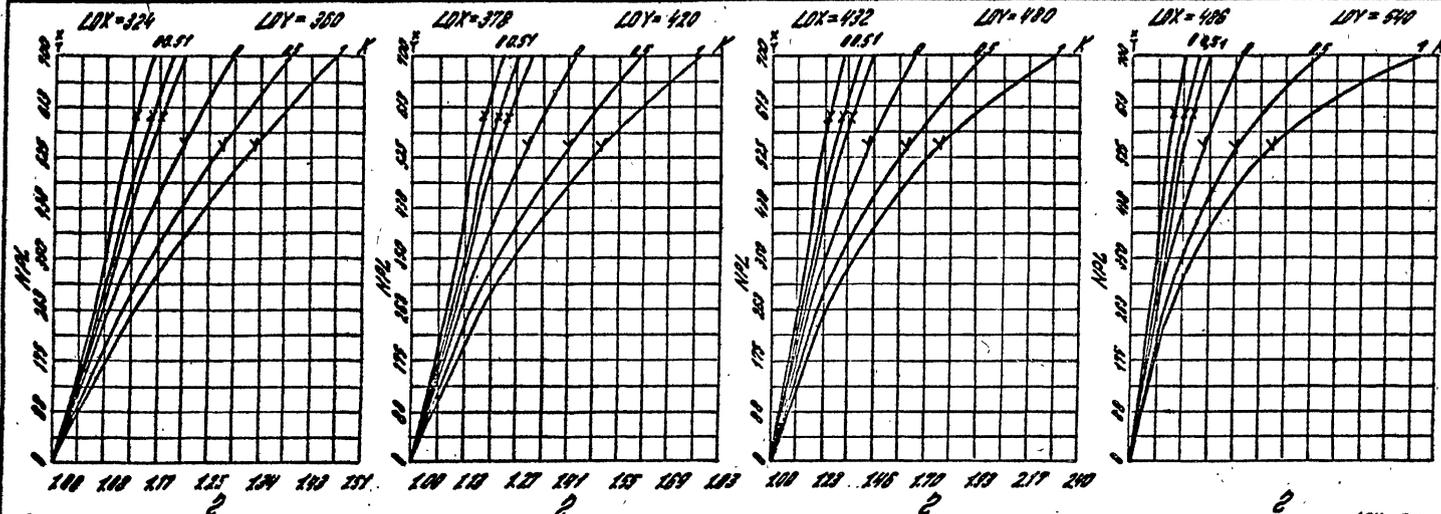
Сечение N 458 Бетон N 400  
 Сталь А-III  $m_{\sigma} = 0.9$

1.020.1-4.0-2 002

1917. Received P.P. Shumilov

Исп. инж. Соловьев С. С. Инж. Баб. инж. А. Н. Шкоф

Масштаб: Поперечн. и прод. сечения 1:1



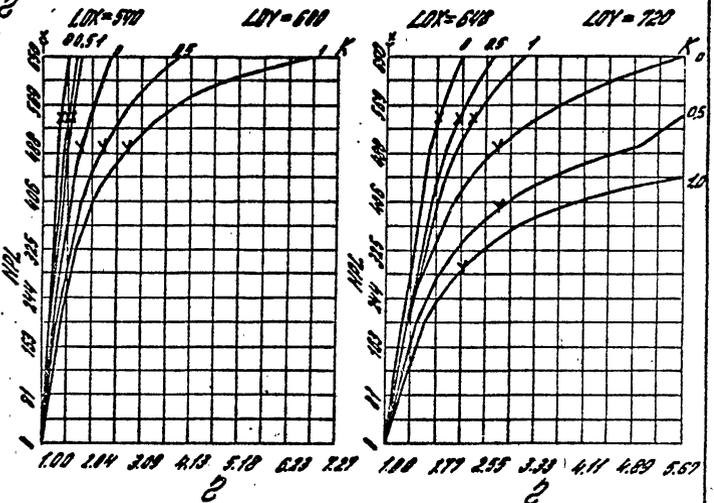
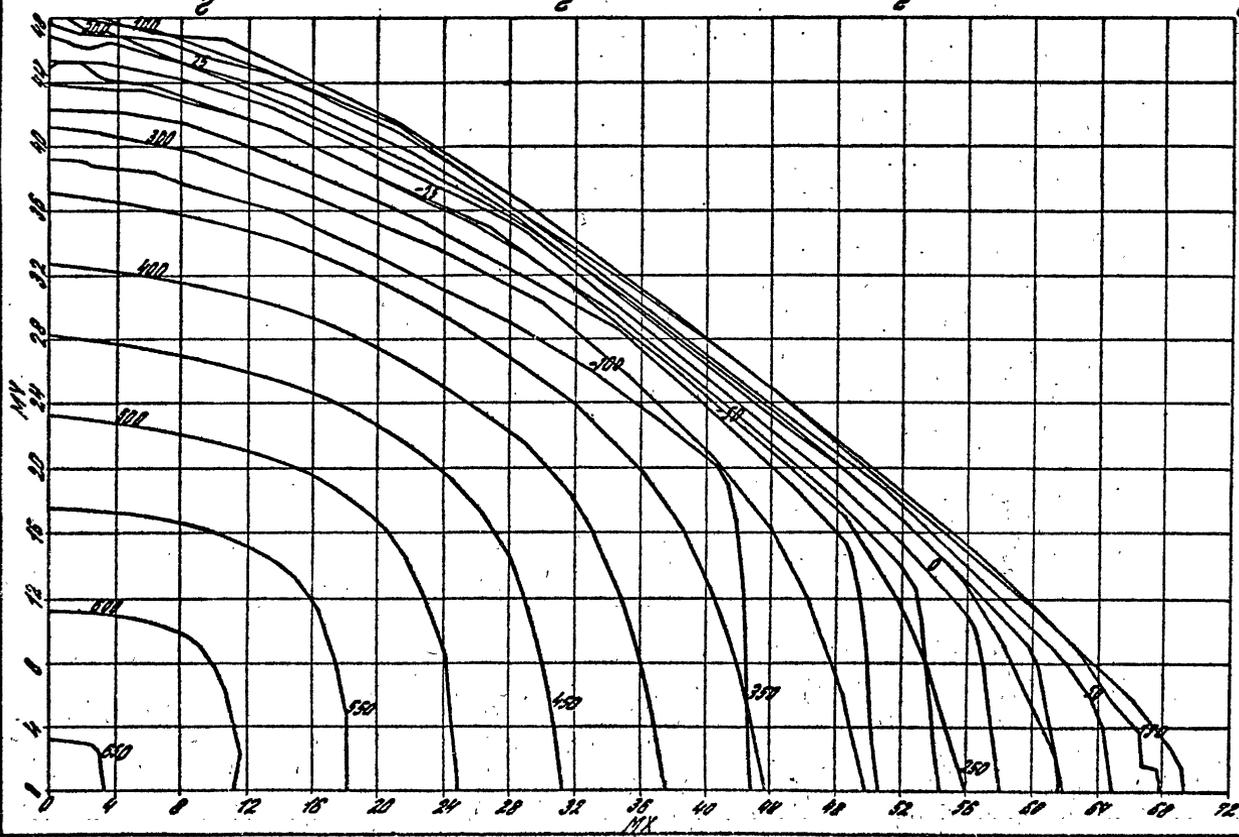
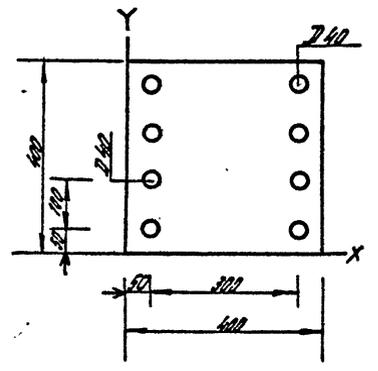
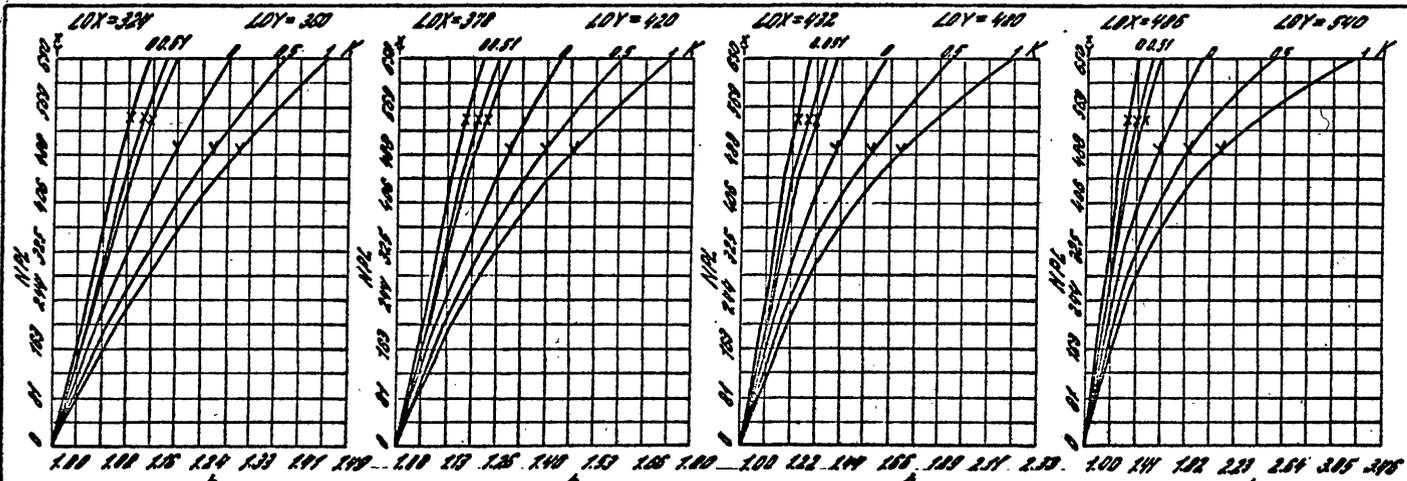
Сечение N 47А Бетон М 500  
Сталь А-III  $\eta_{16} = 1.1$

1.020.1-4. 0-2 002

22221

Лист 94

Г.И.П. Клебанов А.А. Куринский  
 Инж. Г.И.П. Клебанов А.А. Куринский  
 Инж. Г.И.П. Клебанов А.А. Куринский



Сечение N 478 Бетон M500  
 Сталь A-III  $\gamma_{st} = 0.9$

1.020.1-4.0-2 002

22221 56

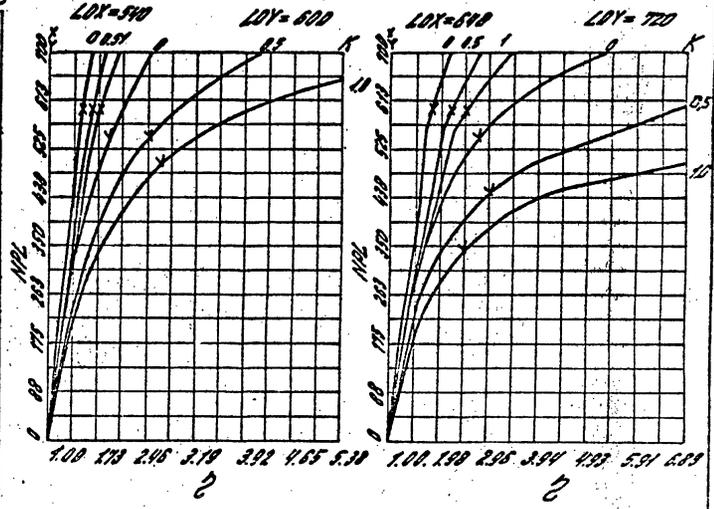
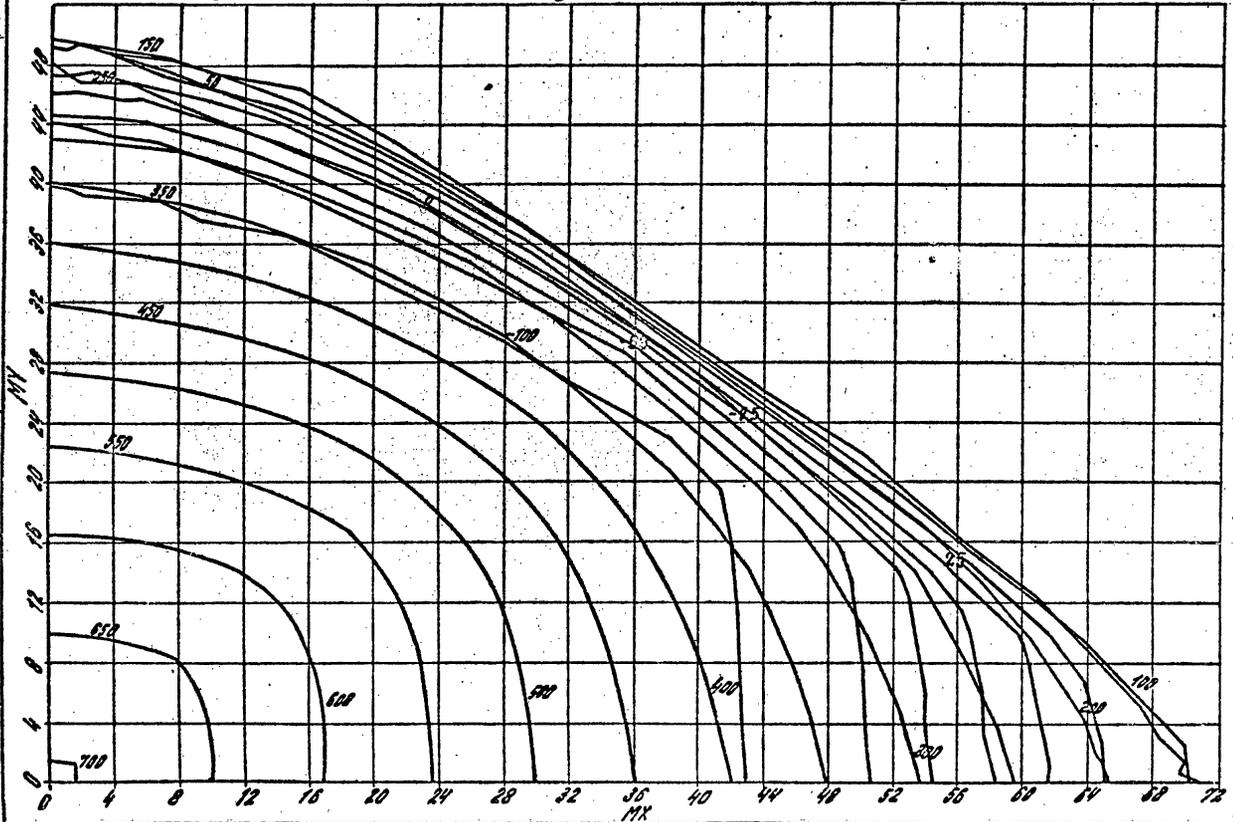
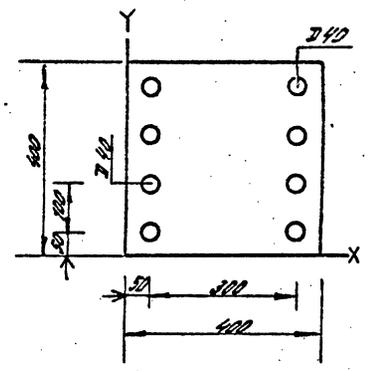
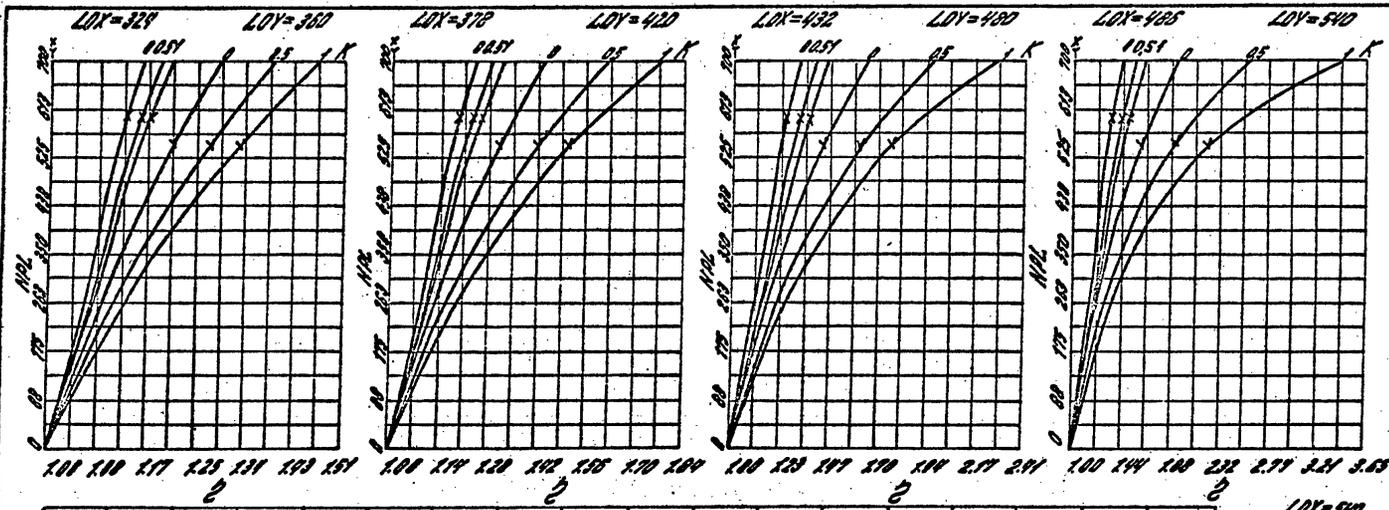
95



ГИП Клебянов А.Я. *hms*

Инж. инж. Лавриченко В.С.  
Инж. инж. Коричнев А.Н.

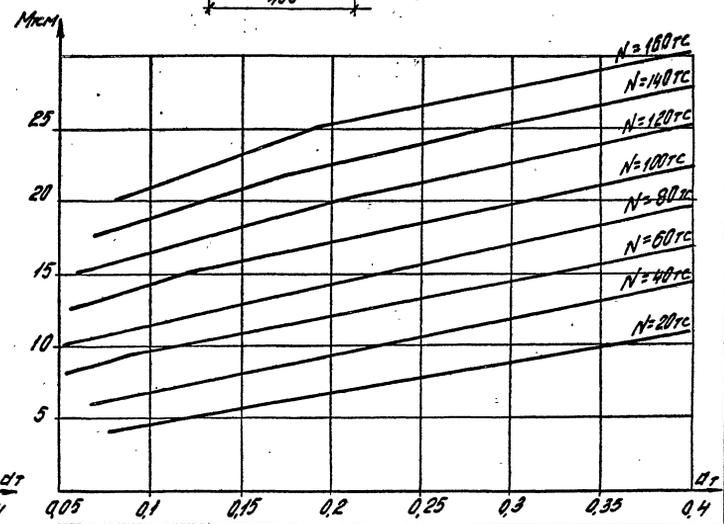
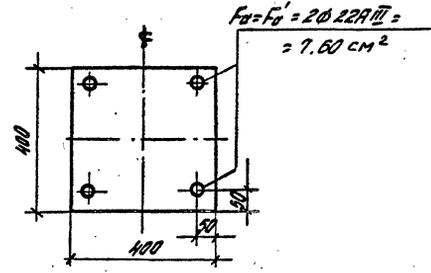
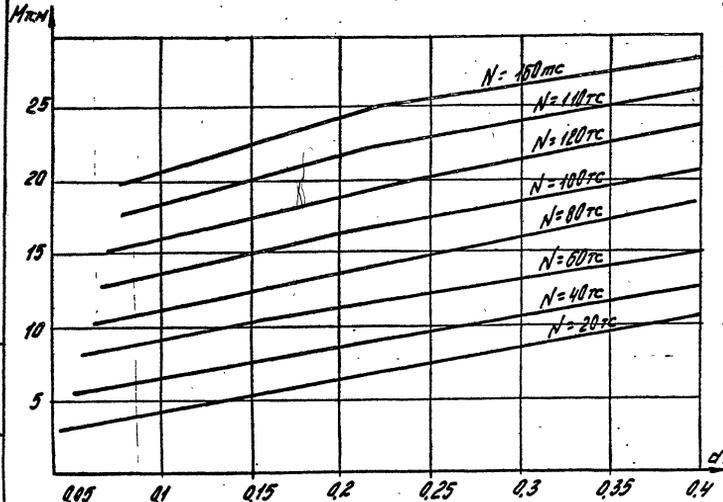
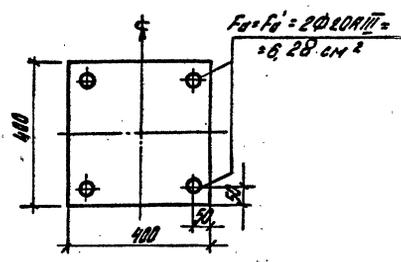
Инж. инж. Райков И.И. *И.И. Райков*



Сечение N 488 Бетон М 600  
Сталь А-III  $f_{yk} = 0.9$

1.020.1-4. 0-2 002

Дук. отв. в. П. Лобанов и др. Сп. -  
 Дук. зр. Мухомов П. А. Мухомов  
 ЦИИЛПРОМДАТАИИ

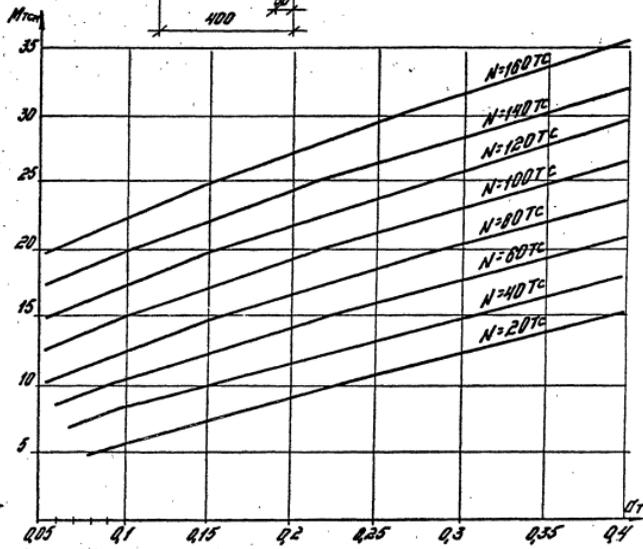
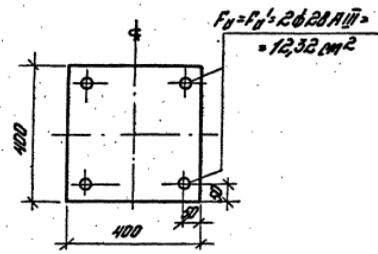
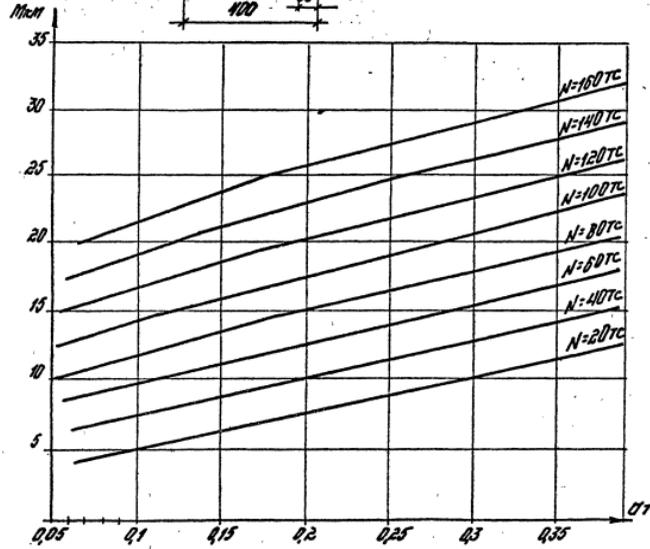
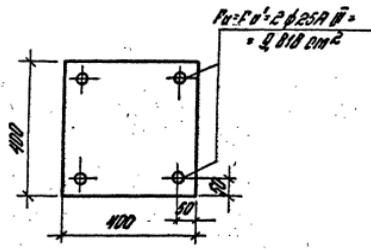


		1.020.1-4. 0-2 003			
И. КОНТ. КЛЕБАН В	Дук. отв.	Графики $\alpha = f(N)$		Таблица сумм	
Поч. отв. Кудаш	Дук. зр.	для колонн при $F_0 = F_d$		Р	И
Дук. отв. Лобанов	Сп. -			ЦИИЛПРОМДАТАИИ	
Г.И.П. КЛЕБАН В	Дук. зр.				
Дук. зр. Мухомов	Мухомов				

Инж. А.А. Любушкин и др.  
 Механик А.А. Соловьев  
 ГИИ.

ГИИ. Косовая А.А.

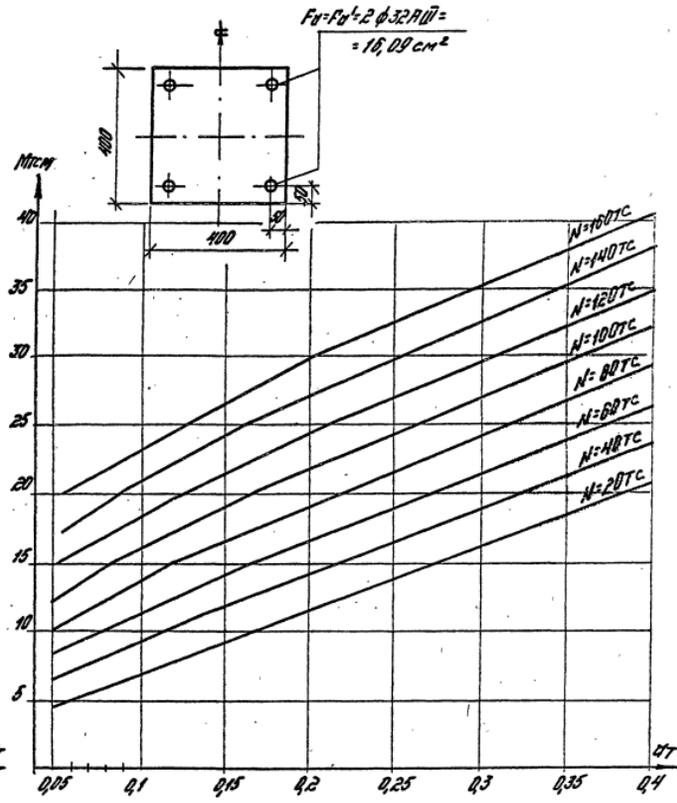
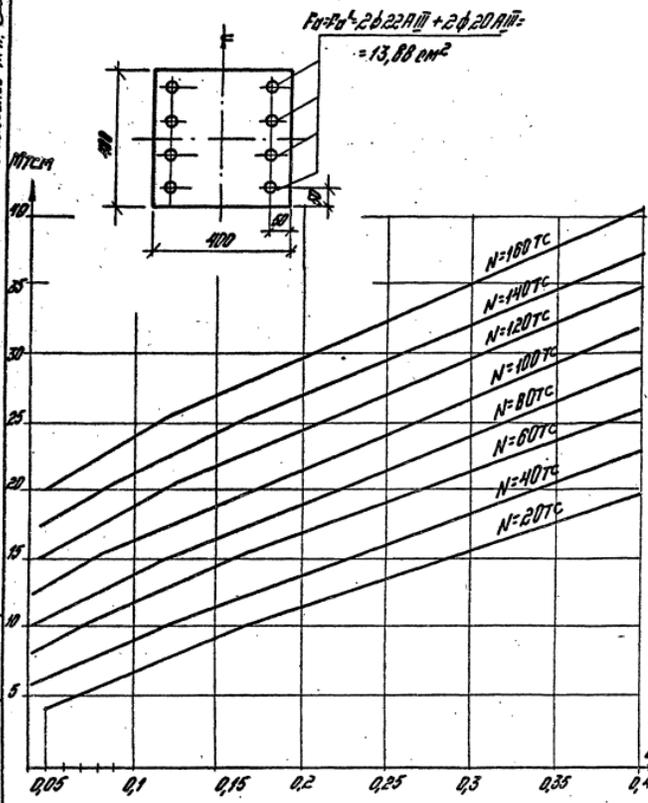
Инж. А.А. Любушкин и др.  
 Механик А.А. Соловьев



1.020.1-4.0-2 003

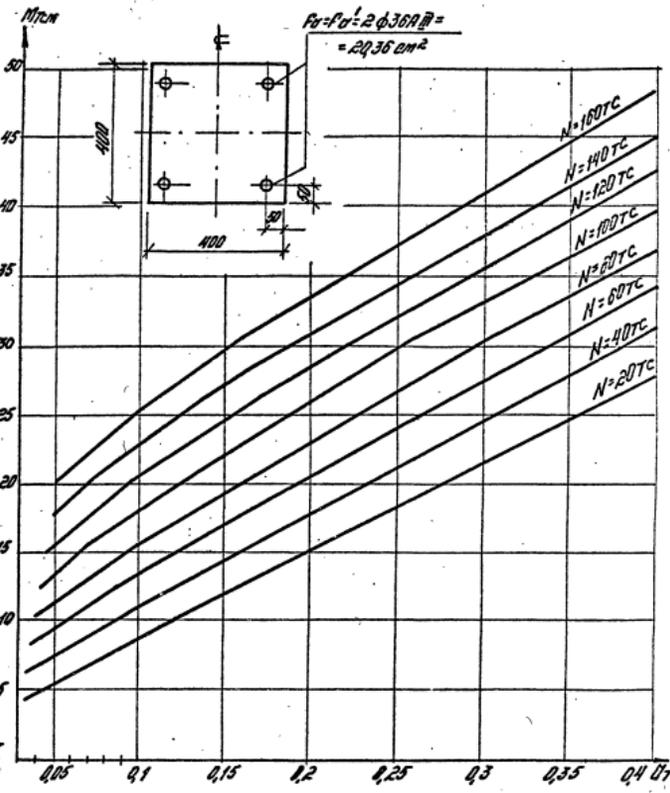
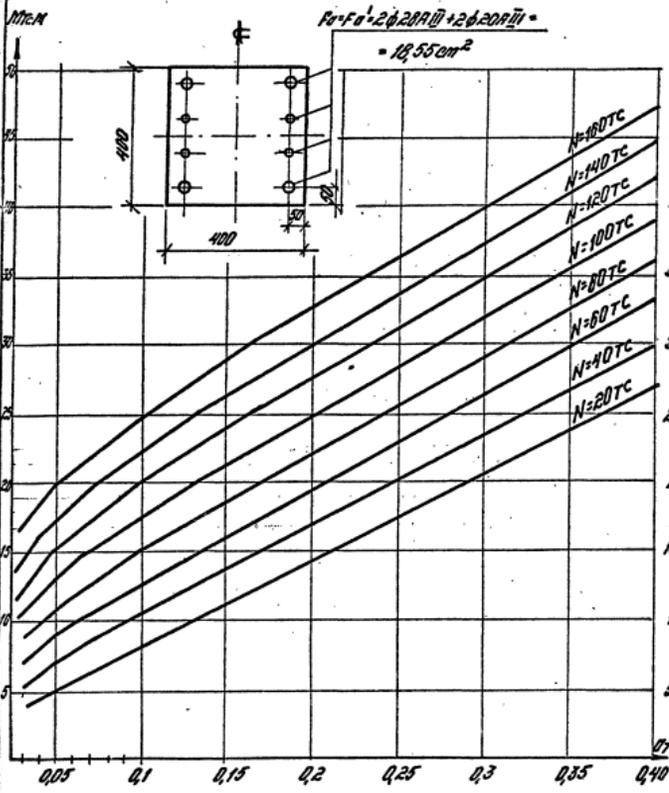
Рис. 402 А.Р. Мельников и др.  
Т.У.Р. Мельников А.А. Мельников

ТАБЛИЦА ВЫБОРА В ЗАДАЧАХ 1002



Ин. отв. А.П. Лобовиков С.С.  
Г.У.П. Мухомов А.А. (Лазарев)  
ГМ. Кривоной А.В. Жуков

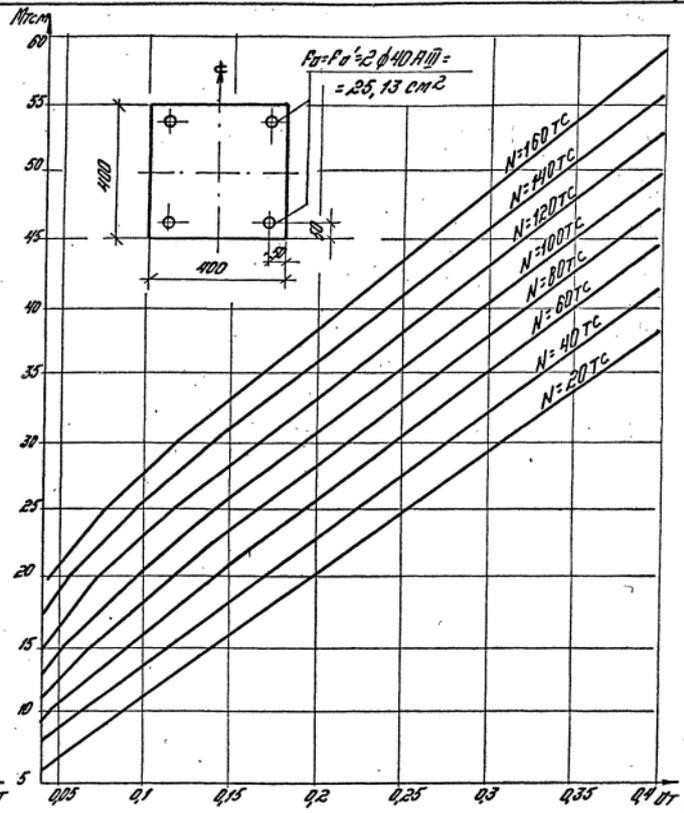
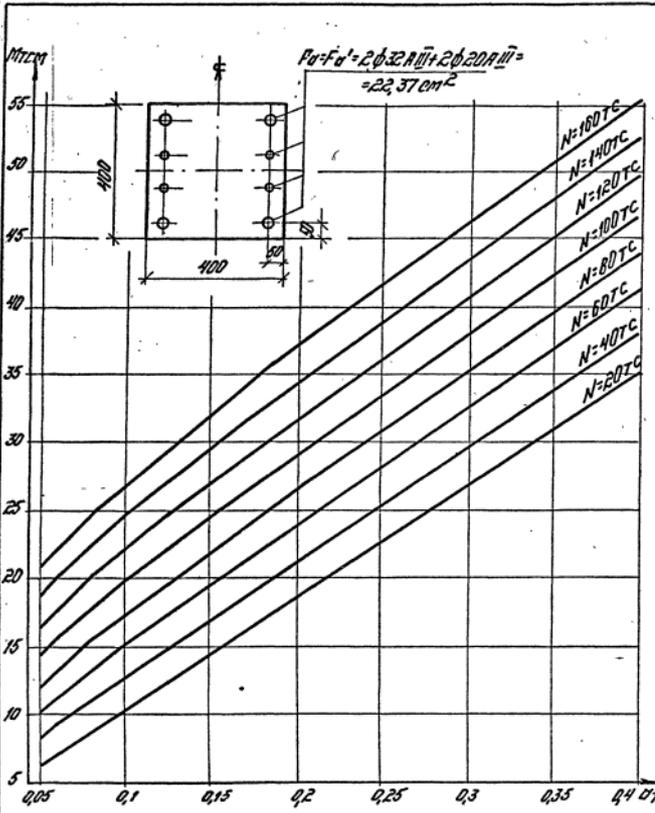
Таблица выбора и расчета сечения стержней



4.020.1 - 4. 0-2 003

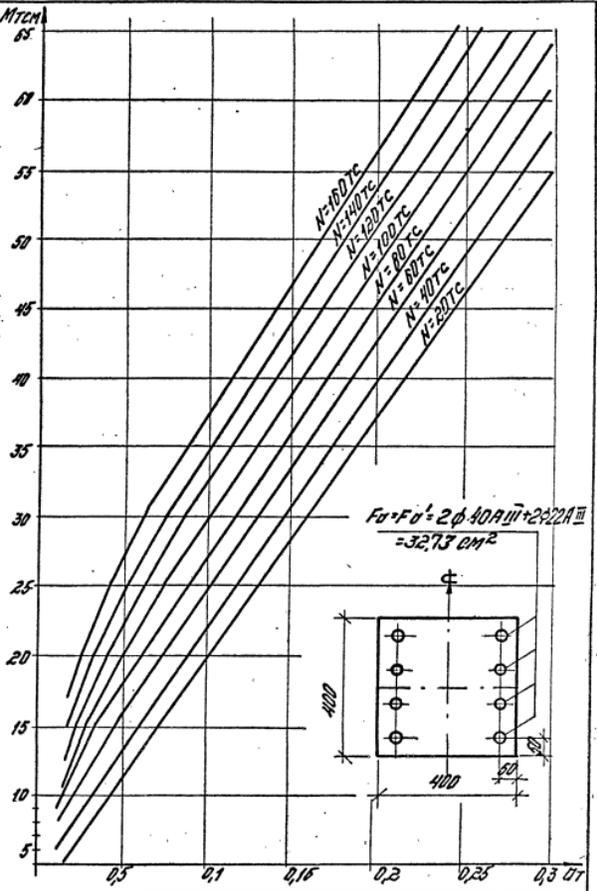
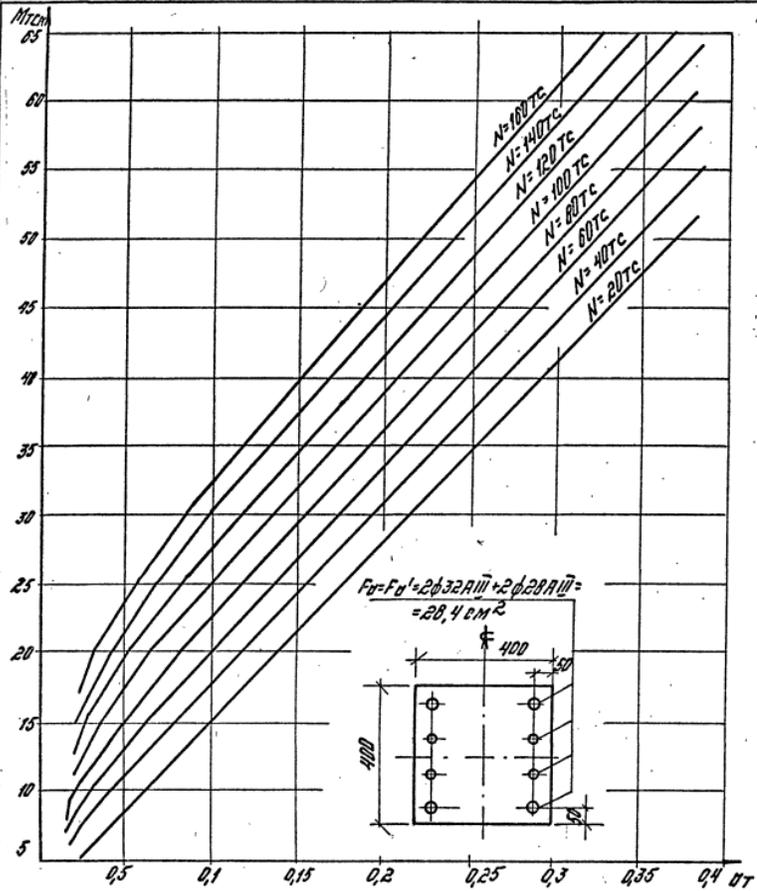
Рек. автор А. П. Левитман и С. В. Ш. У. Д. Майский А. А. Издательство ЦИП. К. Лебедев А. П. Ленинград

Центральный архив ЦИП Ленинград 1952 г.



Рук. автор А. Р. Абдуллин А. С. Мухоморов Т. И. М. Крестьянов А. В. Савинский  
П. И. П. Мадарский А. А.

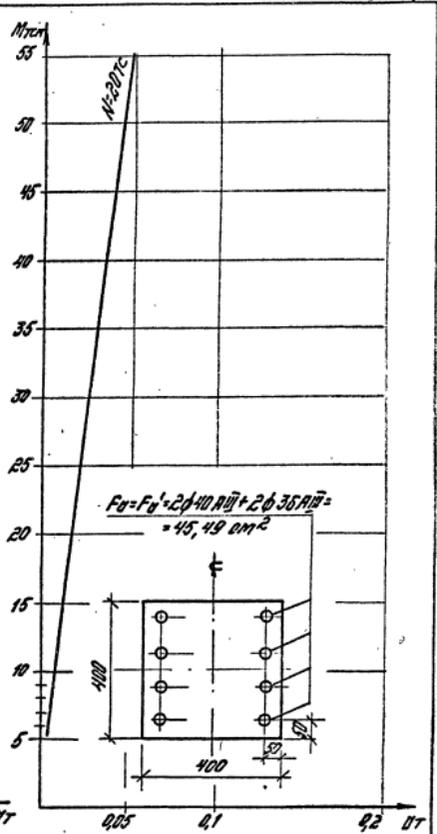
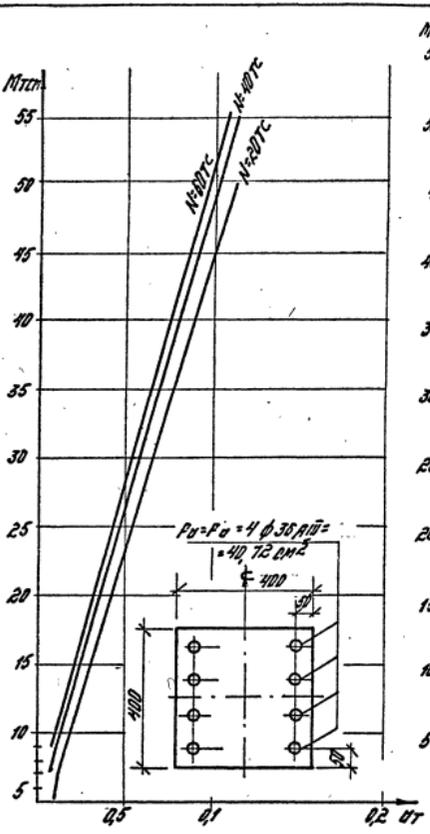
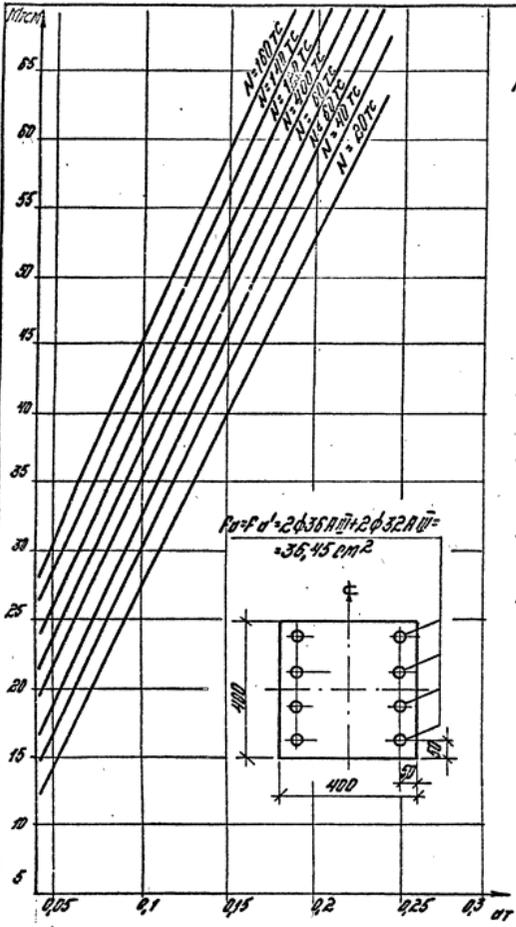
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ



1.020.1-4.0-2.003 2007 6

Инж. Андрей А. Р. Архитектор д.с.н.  
Г. У. П. Мухомов А. А. Мастер ТМ. Косынов А. А.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПОСТРОЕНИЕ



1.02.0.1-4. 0-2. 003

Рис. 1

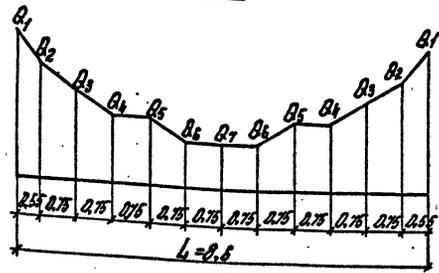


Рис. 3

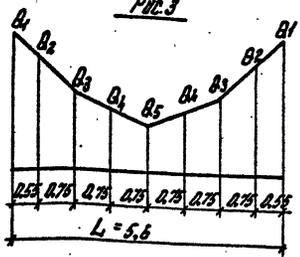


Рис. 5

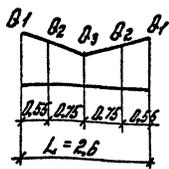


Рис. 2

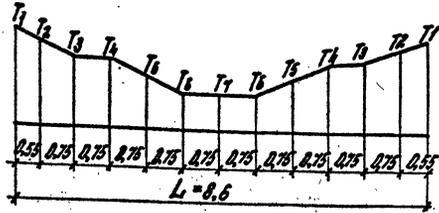


Рис. 4

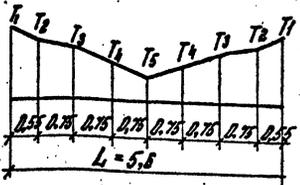
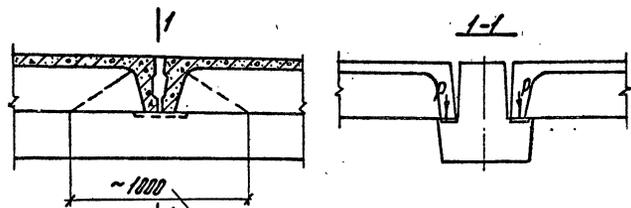
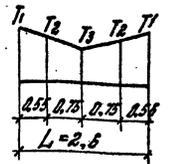


Рис. 6



~ 1000

Зона передачи нагрузки P на полку ригеля от балки

1. Эпюры на рис. 1-8 рассмотреть совместно с таблицей 1 на листе 2 и 3.
2. Длины эпюр L (м) соответствовать расстояниям между осями колонн.
3. P = 0,75 q, где q - расчетная нагрузка на 1 м длины ригеля. Здесь P - 8 тс; q - 8 тс/м.

		1. 02.0. 1-4. 0-2 004			
Исполн.	Клебяков	Детин			
Проф. отв.	Лавров	Васильев			
ГЛП	Медведев	Сидоров			
ГЛП	Никитин	Васильев			
ГЛП	Волженин	Васильев			
Провер.	Горюхов	Сорокин			
			Эпюры несущих способностей ригеля и поперечным силам и крутящим моментам.		Лист 1
					Лист 2
					Лист 3
ЦНИИПРОЕКТАНИИ					

Лист 1 из 3

Марка ригеля	Риг.	Исходная способность <sup>*)</sup> по поперечной силе $Q$ , тс						Риг.	Исходная способность <sup>*)</sup> по крутящему моменту $T$ , тс.м							
		$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	$Q_4$	$Q_5$	$Q_6$		$Q_7$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_5$	$T_6$	$T_7$
ИРДР6.86 - 50 АГУ-Н	1	65,1	53,9	44,4	33,9	32,0	21,0	19,2								
ИРДР6.86 - 50 АЦ-Н																
ИРДР6.86 - 70 АГУ-Н																
ИРДР6.86 - 70 АЦ-Н																
ИРДР6.86 - 90 АГУ-Н																
ИРДР6.86 - 90 АЦ-Н																
ИРДР6.86 - 110 АГУ-Н																
ИРДР6.86 - 110 АЦ-Н																
ИРДР6.86 - 50 АГУ-Р	1	65,1	53,9	44,4	33,9	32,0	21,0	19,2								
ИРДР6.86 - 50 АЦ-Р																
ИРДР6.86 - 70 АГУ-Р																
ИРДР6.86 - 70 АЦ-Р																
ИРДР6.86 - 90 АГУ-Р																
ИРДР6.86 - 90 АЦ-Р																
ИРДР6.86 - 110 АГУ-Р																
ИРДР6.86 - 110 АЦ-Р																
ИРДР6.86 - 30 АГУ-Р	1	37,5	22,5	17,7	17,3	12,5	7,7	7,3	2	2,4	3,7	3,3	3,3	2,4	1,5	1,5
ИРДР6.86 - 30 АЦ-Р																
ИРДР6.86 - 30 АГУ																
ИРДР6.86 - 60 АГУ-Р	1	40,0	25,9	22,5	22,1	15,7	9,4	8,9	2	3,7	4,9	4,3	4,3	3,1	1,9	1,9
ИРДР6.86 - 60 АЦ-Р																
ИРДР6.86 - 60 АГУ																
ИРДР6.86 - 60 АЦ	1	40,0	25,9	22,5	22,1	15,7	9,4	8,9	2	3,7	4,9	4,3	4,3	3,1	1,9	1,9
ИРДР6.86 - 60 АГУ-ФН																
ИРДР6.86 - 60 АЦ-ФН																
ИРДР6.86 - 60 АГУ-ФФ																
ИРДР6.86 - 60 АЦ-ФФ																

<sup>\*)</sup> Приведенные значения исходной способности относятся также к ригелям под многоразовые нагрузки марок ИРДР и ИРДР.

1.020.1-4. 0-2 004

Лист

2

Марка ружья	Рис.	Несущая способность <sup>*)</sup> по В, кг					Марка ружья	Рис.	Несущая способность <sup>*)</sup> по В, кг					Рис.	Несущая способность <sup>*)</sup> по Т, кг																																			
		В1	В2	В3	В4	В5			Т1	Т2	Т3	Т4	Т5																																					
ИДРБ.56 - 50 АГЭ-Б	3	65,1	47,7	32,5	26,3	20,3	ИДРБ.56 - 30 АГЭ-В	3	24,2	13,2	11,2	8,5	4,7	4,8	2,4	2,2	1,7	1,0																																
ИДРБ.56 - 50 АИ-Б		ИДРБ.56 - 30 АИ-В																																																
ИДРБ.56 - 70 АГЭ-К		65,1	52,1	38,9	31,3	24,9	ИДРБ.56 - 30 АГЭ																																											
ИДРБ.56 - 70 АИ-Б		ИДРБ.56 - 30 АИ																																																
ИДРБ.56 - 90 АГЭ-К		65,1	52,1	38,9	31,3	24,9	ИДРБ.56 - 60 АГЭ-В																																											
ИДРБ.56 - 90 АИ-Б		ИДРБ.56 - 60 АИ-В																																																
ИДРБ.56 - 110 АГЭ-К		65,1	58,1	43,8	35,9	22,3	ИДРБ.56 - 60 АИ-В												4	33,7	18,1	15,6	11,6	5,9	6,9	3,5	2,1	2,4	1,3																					
ИДРБ.56 - 110 АИ-Б		ИДРБ.56 - 60 АИ																																																
ИДРБ.56 - 145 АГЭ-К		76,6	65,5	52,9	43,7	25,3	ИДРБ.56 - 60 АИ																																											
ИДРБ.56 - 145 АИ-Б		ИДРБ.56 - 100 АГЭ-В																																																
ИДРБ.56 - 180 АГЭ-К	76,6	65,5	52,9	43,7	25,3	ИДРБ.56 - 100 АГЭ-В	5	45,4	24,2	20,9	15,2	8,1	9,4	4,9	4,3	3,3	1,8																																	
ИДРБ.56 - 180 АИ-Б	ИДРБ.56 - 100 АИ-В																																																	
ИДРБ.56 - 50 АГЭ-С	65,1	47,7	32,5	26,3	20,3	ИДРБ.56 - 100 АГЭ																																												
ИДРБ.56 - 50 АИ-С	ИДРБ.56 - 100 АИ																																																	
ИДРБ.56 - 70 АГЭ-С	65,1	52,1	38,9	31,3	24,9	ИДРБ.56 - 60 АГЭ-А												6												33,7	18,1	15,6	11,6	5,9	6,9	3,5	2,1	2,4	1,3											
ИДРБ.56 - 70 АИ-С	ИДРБ.56 - 60 АИ-А																																																	
ИДРБ.56 - 90 АГЭ-С	65,1	52,1	38,9	31,3	24,9	ИДРБ.56 - 60 АИ-А																																												
ИДРБ.56 - 90 АИ-С	ИДРБ.56 - 25 - 30																																																	
ИДРБ.56 - 110 АГЭ-С	65,1	58,1	43,8	35,9	22,3	ИДРБ.56 - 110													5	65,1	60,7	32,1	-	-	-	-	-	-	-																					
ИДРБ.56 - 110 АИ-С	ИДРБ.56 - 60																																																	
ИДРБ.56 - 145 АГЭ-С	76,6	65,5	52,9	43,7	25,3	ИДРБ.56 - 25 - 60	6	52,2	24,3	13,2	-	-	10,2	5,2	2,9	-	-																																	
ИДРБ.56 - 145 АИ-С	ИДРБ.56 - 60 ф																																																	
ИДРБ.56 - 180 АГЭ-С	76,6	65,5	52,9	43,7	25,3																																													

\*) Приведенные значения несущей способности относятся также к ружьям под многозарядные патры марок ИРАИ и ИРОИ

Рис. 1

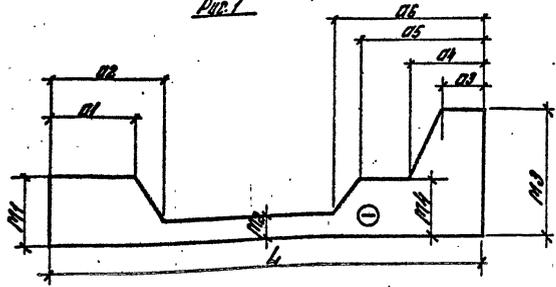


Рис. 2

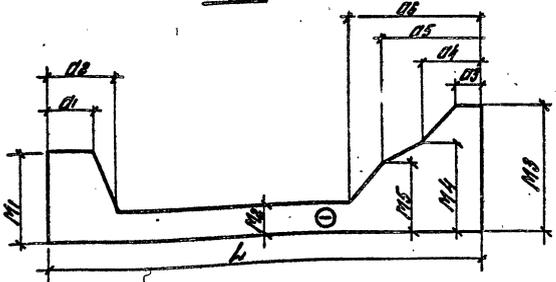


Рис. 3

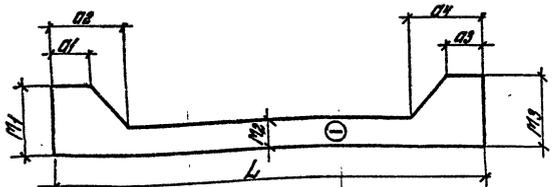


Рис. 4

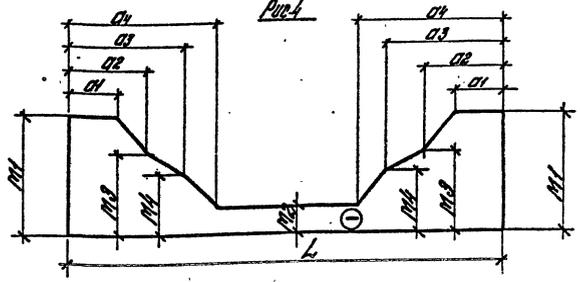
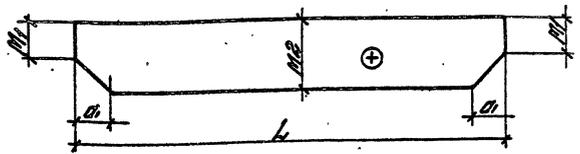


Рис. 5



1. Эпюры на рис. 1-5 рассмотрены симметрично с табл. 2 на листах 2-4.  
 2. Приведенные эпюры соответствуют предельно допустимым изгибающим моментам от расчетной нагрузки, определенным с учетом работы наклонных сечений по изгибающему моменту, предельного раскрытия трещин от поперечных и осевых нагрузок, а также с учетом перераспределения внутренних изгибающих моментов, полученных в упругой стадии, но 20% при опорной арматуре в  $\Phi 35A_{III}$  и на 30% при прочей опорной арматуре, т.е.  $\Delta M = \frac{M_{пред} - M_{уп}}{M_{пред}} \cdot 100\% \leq 20\% (30\%)$ , где  $[M]$  - несущая способность  $M_{пред}$  опорного сечения.

3. Эпюры, данные на эпюрах соответствуют действующим моментам, достигшим предельного значения при расчете с учетом влияния арматуры, знак "+" - положительного, "-" - отрицательного изгибающего момента.

			1.020.1-4. 0-2 005			
И.контр.	Кладовая	Длина	Эпюры предельных изгибающих моментов для ригелей.	Видов	Лист	Всего
И.контр.	Кладовая	Длина		Р	?	?
И.контр.	Кладовая	Длина		ЦЕНТРОПРОЕКТАВНИИ		
И.контр.	Кладовая	Длина				
И.контр.	Кладовая	Длина				
И.контр.	Кладовая	Длина				

и значения  $M_1 - M_5$  соответствуют силе опрессовочной среды. При средне-пресноводной среде значения  $M_1 - M_5$  должны быть уменьшены расчетом по расчетной трещине с учетом требований СНиП 3.03.11-85 и, исходя из проектно-важных эпюр от коррозии бетонных и железобетонных строительных конструкций."

И.контр. Кладовая Длина

Марка ригеля	L (м)	Параметры элгар предельных изгибающих моментов <sup>*)</sup> мм)											Рис.	Моменты М <sub>г</sub> т.м		Рис.	Моменты М <sub>г</sub> т.м		Рис.	
		Рис.	Моменты М <sub>г</sub> т.м					Расстояния а б м						М <sub>1</sub>	М <sub>2</sub>		а <sub>1</sub> м			
			М <sub>1</sub>	М <sub>2</sub>	М <sub>3</sub>	М <sub>4</sub>	М <sub>5</sub>	а <sub>1</sub>	а <sub>2</sub>	а <sub>3</sub>	а <sub>4</sub>	а <sub>5</sub>						а <sub>6</sub>		
ИДР 6.86 - 50 АГ-Н	0,6	1	30,9	4,4	53,9	70,6	-	1,2	2,1	0,6	1,6	2,0	2,6	5	12,0	31,1	0,7			
ИДР 6.86 - 50 АГ-Н																		32,0		
ИДР 6.86 - 70 АГ-Н																			42,5	
ИДР 6.86 - 70 АГ-Н																				40,0
ИДР 6.86 - 90 АГ-Н		49,0																		
ИДР 6.86 - 90 АГ-Н			47,0																	
ИДР 6.86 - 110 АГ-Н				52,0																
ИДР 6.86 - 110 АГ-Н					61,5															
ИДР 6.86 - 50 АГ-С	3	53,9				4,4	53,9	-	-	0,6	1,0	0,6	1,0	-	-	5	12,0	25,3	0,7	
ИДР 6.86 - 50 АГ-С			24,8																	
ИДР 6.86 - 70 АГ-С				32,0																
ИДР 6.86 - 70 АГ-С					31,5															
ИДР 6.86 - 90 АГ-С	40,5																			
ИДР 6.86 - 90 АГ-С		37,0																		
ИДР 6.86 - 110 АГ-С			42,0																	
ИДР 6.86 - 110 АГ-С				42,0																
ИДР 6.86 - 30 АГ-Д	3				53,9	20,6	53,9	-	-	0,6	1,2	0,6	1,2	-	-	5	12,0	25,3	0,7	
ИДР 6.86 - 30 АГ-Д		24,8																		
ИДР 6.86 - 60 АГ-Д			33,2																	
ИДР 6.86 - 60 АГ-Д				31,1																
ИДР 6.86 - 60 АГ-Д	33,2																			
ИДР 6.86 - 60 АГ-Д		31,1																		
ИДР 6.86 - 60 АГ-ФН			3		91,4	35,0	91,4	-	-	1,2	1,9	1,2	1,9	-	-		5	20,0		42,5
ИДР 6.86 - 60 АГ-ФН				40,0																
ИДР 6.86 - 60 АГ-ФС	42,5																			
ИДР 6.86 - 60 АГ-ФС		40,0																		

\*) Приведенные параметры относятся только к ригелям под многопустотные плиты марок ИДП и ИДП.

\*) См. вкл.м. 005, л. 4, приложение.

1.02.0.1-4. 0-2 005

Лист 2

2

Марка риселя	L (м)	Параметры эллипса предельных					углубляющих моментов*) **)						Рис.	Мл., т.с.м		D1, м	
		Рис.	Моменты Мл., т.с.м					Расстояния dl, м						Мл., т.с.м			
			M1	M2	M3	M4	M5	d1	d2	d3	d4	d5			d6		M1
ИРДР.56 - 50 АУ-К	5.6	1	5	261	21.9	4.4	40.4	10.2	—	0.7	1.6	0.1	1.2	1.9	2.5	25.3	0.7
ИРДР.56 - 50 АБ-К					24.8												
ИРДР.56 - 70 АУ-К					25.5	4.4	40.3	10.2	—	0.8	1.6	0.2	1.3	2.0	2.5	25.3	
ИРДР.56 - 70 АБ-К					24.8												
ИРДР.56 - 90 АУ-К					29.6	4.4	52.8	10.7	—	0.8	1.7	0.4	1.3	1.7	2.5	25.3	
ИРДР.56 - 90 АБ-К					24.8												
ИРДР.56 - 110 АУ-К					37.8	6.5	62.0	27.0	—	0.7	1.6	0.7	1.5	1.7	2.5	32.0	
ИРДР.56 - 110 АБ-К					31.5												
ИРДР.56 - 145 АУ-К					37.0	8.8	62.0	29.3	—	1.0	1.7	1.0	1.7	1.7	2.4	42.5	
ИРДР.56 - 145 АБ-К					40.0												
ИРДР.56 - 180 АУ-К					56.5	0.8	70.3	30.9	—	0.6	1.5	0.8	1.6	1.5	2.4	48.0	
ИРДР.56 - 180 АБ-К					47.0												
ИРДР.56 - 50 АУ-С	5.6	3	5	241	40.4	14.6	40.4	—	—	0.2	1.3	0.2	1.3	—	—	13.4	0.7
ИРДР.56 - 50 АБ-С					12.9												
ИРДР.56 - 70 АУ-С					44.3	14.6	44.3	—	—	0.4	1.3	0.4	1.3	—	—	16.5	
ИРДР.56 - 70 АБ-С					15.6												
ИРДР.56 - 90 АУ-С					50.8	18.5	50.8	—	—	0.4	1.3	0.4	1.3	—	—	20.2	
ИРДР.56 - 90 АБ-С					18.8												
ИРДР.56 - 110 АУ-С					62.0	27.0	62.0	—	—	0.7	1.5	0.7	1.5	—	—	25.3	
ИРДР.56 - 110 АБ-С					24.8												
ИРДР.56 - 145 АУ-С					62.0	27.0	62.0	—	—	0.8	1.5	0.8	1.5	—	—	32.0	
ИРДР.56 - 145 АБ-С					31.2												
ИРДР.56 - 180 АУ-С					70.3	31.3	70.3	—	—	0.6	1.4	0.6	1.4	—	—	38.0	
ИРДР.56 - 180 АБ-С					37.3												

\*) Предельные параметры относятся также к риселям под многопустотными плитами марок ИРДЦ и ИРД.

\*\*) см. 90ккм. 005, л. 4, примечание.

1.022.1-4. 0-2 005

10/27  
3

