

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ
И УЗЛЫ

СЕРИЯ 1.020-1/87

КОНСТРУКЦИИ КАРКАСА МЕЖЭТАЖНОГО ПРИМЕНЕНИЯ
ДЛЯ МНОГОЭТАЖНЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ,
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ВОСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

ВЫПУСК 0-3

УКАЗАНИЯ ПО РАСЧЕТУ ПРОЧНОСТИ
УСТОЙЧИВОСТИ И ДЕФОРМАТИВНОСТИ ЗДАНИЙ
С ДИАФРАГМАМИ ЖЕСТКОСТИ

Вх.32826 л.1/70

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ
И УЗЛЫ

СЕРИЯ 1.020-1/87

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

ВЫПУСК 0-3

УКАЗАНИЯ ПО РАСЧЕТУ ПРОЧНОСТИ, УСТОЙЧИВОСТИ
И ДЕФОРМАТИВНОСТИ ЗДАНИЙ С ДИАФРАГМАМИ
ЖЕСТКОСТИ

РАЗРАБОТАНЫ

ЦНИИЭП ТОРГОВО-ВЫТОВЫХ ЗДАНИЙ
И ТУРИСТСКИХ КОМПЛЕКСОВ

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА
ЗАМ.ДИРЕКТОРА
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА
ГЛИНХЕНЕР ПРОЕКТА

В. Клепко В. КЛЕПКО
Б. Мельников Б. МЕЛЬНИКОВ
А. Афанасьев А. АФАНАСЬЕВ
В. Сафранков В. САФРАНКОВ
С. Вац С. ВАЦ

УТВЕРЖДЕНЫ
ГОССТРОЕМ СССР
ПРОТОКОЛ ОТ
12.12.90 N 4-15

ЦНИИСК ИМ. КУЧЕРЕНКО В.А.

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА
ЗАВ. ОТДЕЛОМ
ЗАВ. ЛАБОРАТОРИЕЙ

И. Складнев И. СКЛАДНЕВ
В. Сидоров В. СИДОРОВ
Р. Матвеевич Р. МАТВЕЕВИЧ

Вх. 32826 Л.2

ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА	НАИМЕНОВАНИЕ	СТР.
I.020-I/87. 0-3-01ПЗ	Общие положения. Раздел 1	3
I.020-I/87. 0-3-02ПЗ	Статический расчет здания. Раздел 2	7
I.020-I/87. 0-3-03ПЗ	Проверки предельных состояний. Раздел 3	14
I.020-I/87. 0-3-04ПЗ	Предварительный подбор диафрагм. Раздел 4	21
I.020-I/87. 0-3-05ПЗ	Прочность сборных диафрагм. Раздел 5	24
I.020-I/87. 0-3-06ПЗ	Расчет дисков перекрытий. Раздел 6	61
I.020-I/87. 0-3-07ПЗ	Автоматизированный метод расчета железобетонных стержневых систем. Раздел 7	64
I.020-I/87. 0-3-08ПЗ	Ограничения температурных деформаций. Раздел 8	66

Вх 32826.3

СТАТУС	НАЧ. РАБОТ	БЕЛЫХОВ	<i>[Signature]</i>
	1-й ПОДСОП.	БЕЛЫХОВ	<i>[Signature]</i>
КОД. ПОДА	РАСЧЕТ	САЦ	<i>[Signature]</i>
	Г И П	КОСАДАНОВА	<i>[Signature]</i>
	Г И Т	ИВАНОВА	<i>[Signature]</i>
	ПРОСР.	САЦ	<i>[Signature]</i>
	РАЗРАБ.	САЦ	<i>[Signature]</i>

1.020-I/87. 0-3

СОДЕРЖАНИЕ

СТАДИЯ	ЛСТ	ЛСТОВ
Р		1

ТОПОГОО-
БИТОРИК
ЗДАНИЙ И
ТУРИСТИЧЕСКИХ
КОМПЛЕКСОВ

ЦНИИЭП

І. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

І.І. Настоящие "Указания" включают методические рекомендации по определению усилий в элементах пространственных несущих систем каркасно-панельных зданий, проектируемых с применением сборных типовых железобетонных изделий серии І.020-І/87, деформаций здания, а также проверке прочности конструкций и их соединений.

"Указания" разработаны в соответствии со СНиП: 2.03.01-84 "Бетонные и железобетонные конструкции"; 2.01.07-85 "Нагрузки и воздействия"; 2.02.01-83 "Основания зданий и сооружений"; 2.01.07-85 "Нагрузки и воздействия" (дополнения РАЗДЕЛ 10. ПРОГИБЫ И ПЕРЕМЕЩЕНИЯ.)

І.2. При выборе расчетных моделей и методов для зданий со связевым каркасом серии І.020-І/87 допустимо принимать стыки ригелей с колоннами карнизными и не учитывать сопротивления, оказываемого рамой каркаса горизонтальным перемещения. Пространственная неизменяемость здания обеспечивается вертикальными диафрагмами жесткости.

І.3. Типовые сборные диафрагмы жесткости образуются путем заполнения каркаса сборными диафрагменными панелями.

В отдельных случаях могут применяться монолитные железобетонные диафрагмы и ядра жесткости, а также диафрагмы жесткости в виде несущих железобетонных, кирпичных или каменных наружных или внутренних стен, а также комплексных конструкций, образованных путем заполнения сборного железобетонного каркаса кирпичными перегородками. В дальнейшем подобные конструкции будем сокращенно именовать "нетиповыми диафрагмами жесткости". Технико-экономическая целесообразность применения нетиповых диафрагм жесткости определяется местными ресурсами и индустриальной базой района строительства.

Вх. 32826 л. 4

ВЗАИМН.	ПОДПИСЬ И ДАТА	НАЧ. ОТД.	ВОЗВРАЩАЮЩИЙ		І.020-І/87. 0-3-01ПЗ		
		И. КОМП.	САЛ. ЗИНА				
ИЧ. ПОДА.		ГЛАВ. КОМП.	ШАЦ		ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ РАЗДЕЛ І		
		ГЛАВ. УЧ. С.	ПАНЫШИН				
		Г. И. П.	КОЛАД. СЕВА				
		ПРОВЕР.	НИКОНОРОВА				
		РАЗРАБ.	СИМОНОВ		СТАДИЯ	АРХИТ.	ЛИСТОВ
					Р	І	4
					ФОРМ. 2- ЭЛЕМЕНТЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ КОМП. 10-008		

Как типовые, так и нетиповые диафрагмы могут иметь сложную в плане форму поперечного сечения открытого или замкнутого (так называемые "ядра жесткости") профиля.

1.4. Типовые и в большинстве случаев нетиповые диафрагмы жесткости являются составными конструкциями (рис.1), включающими колонны каркаса и сборные, монолитные или кирпичные (каменные) стены. Эти элементы объединены связями (закладными изделиями, анкерами, перемычками и т.п.), которые обеспечивают их совместную работу. Достаточную несущую способность связей необходимо проверять расчетом.

Податливость связей оказывает влияние на распределение усилий между элементами диафрагм и на перемещения здания. Следует также учитывать податливость горизонтальных растворных швов сборных диафрагм жесткости, снижающих жесткость стеновых панелей.

1.5. Практически всегда значения внутренних усилий в конструкциях и полных перемещений несущей системы зависят от деформаций основания здания.

1.6. При проектировании зданий со связевым каркасом серии 1.020-1/87 необходимо выполнить статические расчеты пространственной несущей системы и произвести проверки прочности и жесткости конструкций. В результате статических расчетов находят усилия в диафрагмах жесткости и связях при действии горизонтальных и вертикальных нагрузок, а также перемещения здания. По рассчитанным значениям усилий проверяют несущую способность конструктивных элементов и связей, а перемещения сопоставляют с допустимыми значениями.

1.7. При компоновке пространственной несущей системы здания диафрагмы жесткости целесообразно размещать таким образом, чтобы обеспечивалась максимальная свобода объемно-планировочных решений - в огражденных лестничных клетках, лестнично-лифтовых узлов и т.п. Наиболее эффективны диафрагмы с развитым в плане поперечным сечением

Вх. 32826 Л. 5

№ п.п. года, год, дата, вступление

1.020-1/87. 0-3-0113

лист

2

и ядре жесткости при переменной по высоте жесткости или с частичными обрезами в соответствии с характером изменения нагрузок.

1.8. Число диафрагм жесткости, устанавливаемых в одном температурном блоке, должно быть не менее трех. При этом геометрические оси диафрагм не должны пересекаться в одной точке. На рис.2 приведены примеры правильной (а) и неправильной (б) компоновки конструктивной схемы здания.

1.9. Существует принципиальная возможность проектирования зданий с конструктивными решениями, не предусмотренными типовыми монтажными схемами, в частности - зданий, в верхних этажах которых не установлены диафрагмы жесткости, и малоэтажных зданий без диафрагм жесткости. В этих случаях необходимо выполнить расчет прочности и жесткости каркаса и разработать при необходимости дополнительные изделия. Оценка несущей способности и деформативности указанных несущих систем на основе действующих нормативных документов встречает ряд затруднений, особенно при назначении расчетных длин скатых элементов каркаса. При проектировании таких зданий можно применять методы расчета, основанные на уточненных моделях и позволяющие учесть наличиеное деформирования конструкций, а также соответствующее программное обеспечение, разработанное в ЦНИИЭП торгово-бытовых зданий и туристских комплексов.

Основные положения методики представлены в документе 0713 настоящих "Указаний".

№ п.п.	год	подпись и дата	подпись

Вх 32826 л. 6

И.020-1/87. 0-3-0113

лист
3

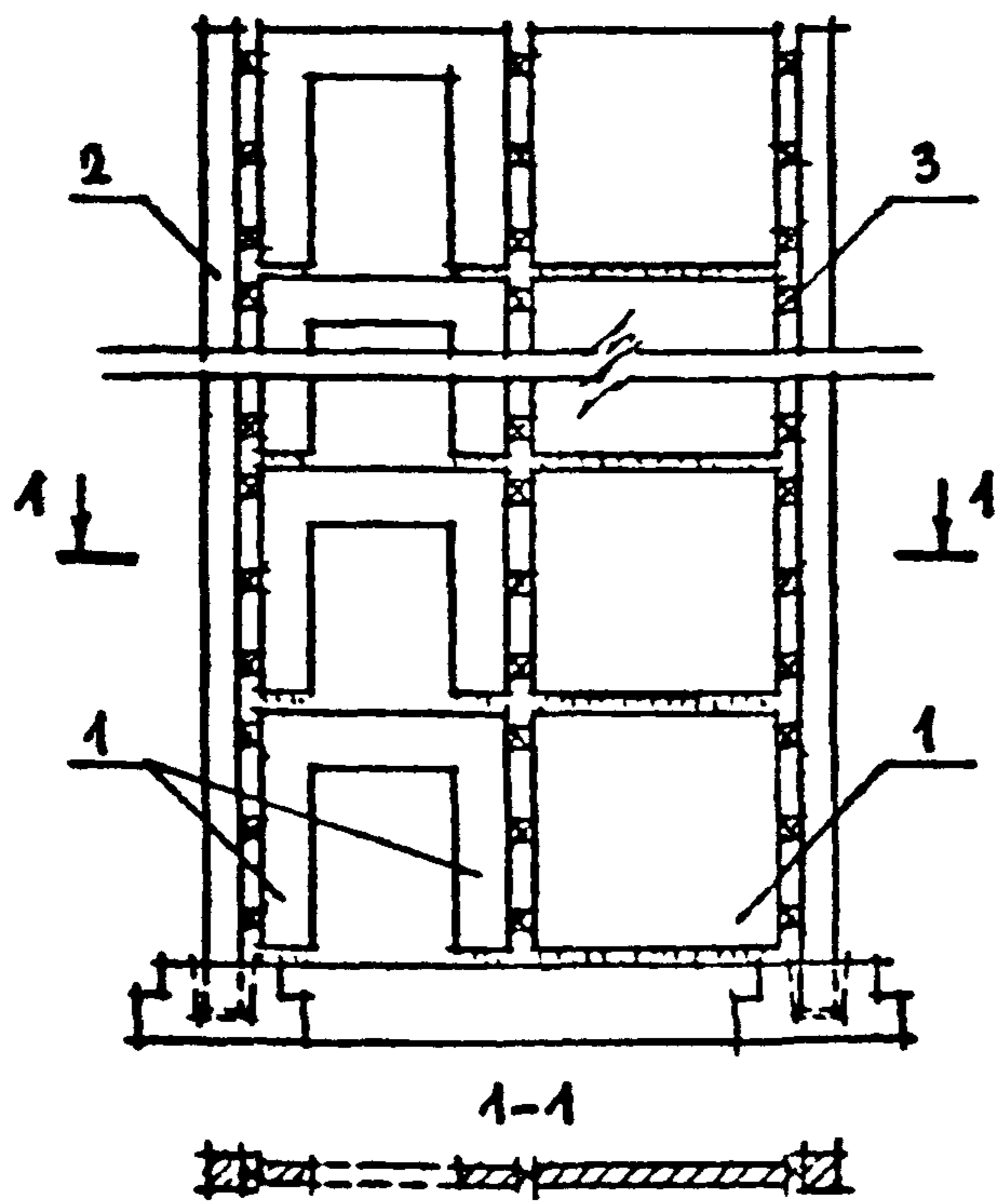


Рис. 1. Обобщенная конструктивная схема диафрагмы.
 1 - стенки жесткости; 2 - диафрагменные колонны каркаса; 3 - закладные изделия

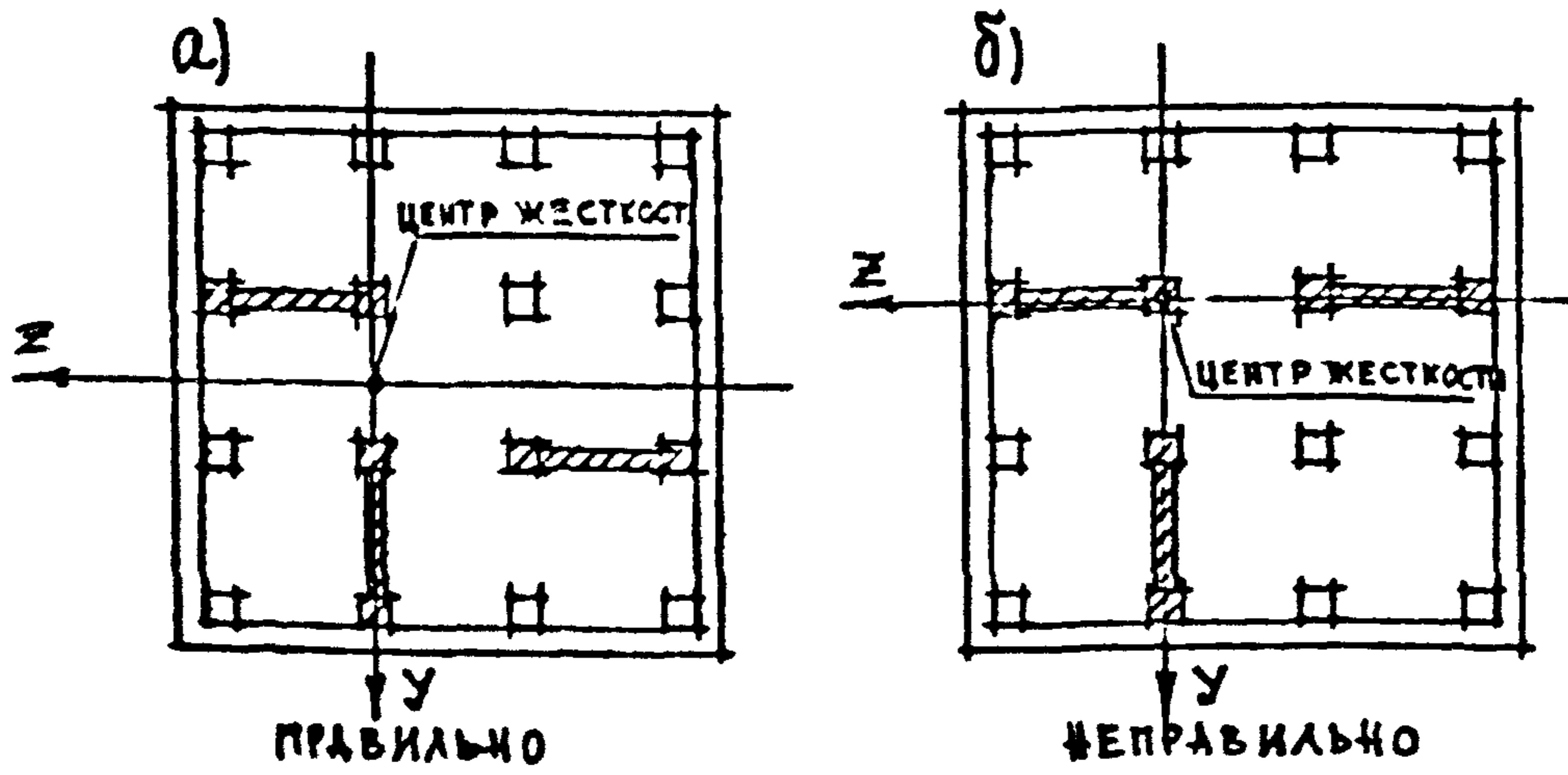


Рис. 2. Примеры правильной (а) и неправильной (б) компоновки конструктивной схемы здания
 Вх. 32826 л 7

ИНВ. ПОДПИСЬ И ДАТА
 ПОДПИСЬ И ДАТА
 ВЗАМ. ИМПО

2. СТАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ЗДАНИЯ.

2.1. Перечисленные в п.п. I.2, I.4, I.5 документа ОПЗ конструктивные особенности и факторы, влияющие на напряженно-деформированное состояние элементов несущей системы, можно учесть, применяя различные расчетные модели (в том числе - дискретные) и выполняя расчеты с помощью стандартных программ для ЭВМ, реализующих метод конечных элементов или другие универсальные методы строительной механики.

2.2. Структура настоящих "Указаний" ориентирована на преимущественное использование дискретно-континуальной расчетной модели здания, и даны рекомендации по подготовке исходных данных и проверке несущей способности конструктивных элементов. Данная модель, уступающая дискретным в общности, применительно к рассматриваемым конкретным задачам проектирования обеспечивает достаточную для практических целей точность при существенном сокращении объема исходной информации и трудоемкости инженерных расчетов. Статические расчеты детально описаны в технической литературе (Рекомендации по расчету каркасно-панельных общественных зданий с применением ЭВМ. - М.: Стройиздат, 1986; В.И. Лепский и др. - Полносборные конструкции общественных зданий. - М.: Стройиздат, 1986; П.Ф. Дроздов и др. - Проектирование и расчет многоэтажных гражданских зданий и их элементов. - М.: Стройиздат, 1986), в настоящих "Указаниях" приведены только принципиальные расчетные положения и дополнительные материалы, не нашедшие отражения в перечисленных источниках.

2.3. Статический расчет здания на основе дискретно-континуальной модели рекомендуется выполнять, используя программы для ЭВМ, разрабо-

Вх. 32826 18

№ п. п.	ПОДПИСЬ И ДАТА	ВЗЛАСИВ.	I.020-I/87. 0-3-02ПЗ			СТАДИЯ	ЛСТ	ЛСТОВ
			НАЧ ОТО	ВОЛЧУКОВА	<i>[Signature]</i>			
№ п. п.	ПОДПИСЬ И ДАТА	ВЗЛАСИВ.	ИКС-ПР	САЛБИНА	<i>[Signature]</i>	СТАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ЗДАНИЯ РАЗДЕЛ 2	ЦНИИЭП	ТОП. 10- ВЫСОКИЕ ЗДАНИЯ И ТУРИСТСКИЕ КОМПЛЕКСЫ
			ГЛАВНСТ	ШАГ	<i>[Signature]</i>			
			ГЛАВУЧЯС	ПАНЬШИН	<i>[Signature]</i>			
			Г И П	КОЛАЧЕВА	<i>[Signature]</i>			
			ПРОВЕР.	Ч.И. ДНОРОВА	<i>[Signature]</i>			
			РАЗРАБ	СИМОНОВ	<i>[Signature]</i>			

таные с учетом специфических конструктивных особенностей типового связевого каркаса серии I.020-I/87. Алгоритм, реализованный в программе, позволяет учесть податливость стыков сборных элементов, продольный изгиб несущих конструкций, деформации основания.

2.4. Расчетная схема здания принимается в виде пространственной стержневой системы, состоящей из вертикальных элементов – столбов, в швах между которыми сосредоточены связи сдвига. При формировании расчетной схемы рекомендуется каждый конструктивный элемент – колонну, входящую в состав сборной диафрагмы жесткости, вертикальный ряд стен жесткости или простенков стены с проемом – рассматривать как самостоятельный столб. Пример расчетной схемы представлен на рис.3.

Основными характеристиками столбов служат величины их осевых и изгибных жесткостей, при определении которых следует учитывать податливость горизонтальных растворных швов. Значения жесткостей типовых элементов каркаса можно принимать равными:

Элемент	осевая жесткость T_0	изгибная жесткость $T_0 \cdot M^2$
Колонна сечением 400x400 мм	5×10^5	7×10^3
Участок стены длиной 1 м	$3,8 \times 10^5$	$3,15 \times 10^4$

Связями сдвига, объединяющими столбы расчетной схемы, являются закладные изделия сборных железобетонных конструкций, надпроемные перемычки и кр.элементы. Деформативные свойства связей сдвига характеризуются коэффициентами податливости, значения которых для соединения стенки с колонной составляют $4,75 \times 10^{-5} \text{ м}^2/\text{тс}$, а для соединения стенки со стенкой $3 \times 10^{-5} \text{ м}^2/\text{тс}$.

2.5. В общем случае необходимо учитывать действие на здание горизонтальных и вертикальных нагрузок.

ВЗНМЖБ	
ПОДПИСЬ И ДАТА	
ИМЯ, ГОДА.	

Вх. 32826 л.9

I.020-I/87. 0-3-0213

ЛСТ
2

Горизонтальные (ветровые) нагрузки распределены по высоте здания неравномерно в соответствии с эпурой ветрового давления (рис.4а). Расчетную эпюру без заметных погрешностей результатов можно представить трапецией (рис.4б), параметры которой равны:

$$q = M_w (6 - 2\mu) / h^2 \quad (2.1)$$

$$\alpha = (4\mu - 6) / (6 - 2\mu) \quad (2.2)$$

$$\mu = Q_w h / M_w \quad (2.3)$$

где: M_w ; Q_w - значения соответственно момента и поперечной силы в уровне основания от ветровых нагрузок;

h - высота здания.

Вертикальные нагрузки приложены к отдельным столбам, их значения включают собственный вес конструкций и временные нагрузки на перекрытиях. В большинстве случаев вертикальные нагрузки допускается принимать равномерно распределенными по высоте здания, считая их центральными для каждого столба.

2.6. В рамках данной модели возможен расчет здания с переменной по высоте жесткостью несущих конструкций, что для проектных решений на основе типовых изделий имеет место при обрыве части диафрагм на определенных уровнях (см.рис.5). Общий подход к формированию расчетной схемы здания и сбору нагрузок при этом сохраняется таким же, как в п.п. 2.4, 2.5 с включением дополнительной информации по участкам с различной жесткостью элементов. Аналогично выполняется расчет зданий, решенных в виде двух разновысоких объемов (рис.6).

2.7. Учет влияния деформируемого основания ^{МОЖЕТ} осуществляться при расчете здания путем введения в расчетную схему фиктивного участка конечной длины (рис.7), для которого жесткости столбов и связей назначаются из условия равенства деформаций в начале фиктивного участка реальным деформациям фундаментов.

Вх. 32826 Л.15

ИЗМ. ПОДА.	ПОДПИСЬ И ДАТА	ВОЗРАЖ.

I.020-I/87. 0-3-0213

ЛСТ

3

Типовое конструктивное решение фундаментов под диафрагмы исключает возможность взаимных сдвигов столбов, составляющих диафрагму, и на величину значения внутренних усилий в конструктивных элементах и перемещения здания оказывает влияние только крен фундамента. В этом случае рекомендуется связи сдвига в пределах фактивного участка принимать абсолютно жесткими и, задавшись его длиной, определить изгибную жесткость фактивной диафрагмы, приравняв угол ее поворота крену фундамента, рассчитанному по формуле (10) обязательного приложения 2 СНиП 2.02.01-83. Для случая действия ветровой нагрузки значение крена следует принимать с коэффициентом условий работы 0,3 в соответствии с указаниями раздела 10 СНиП 2.01.07-85.

№ п/п	год	подпись и дата	замеч.

Вх. 32826 л. 11

1.020-1/87. 0-3-СНПЗ

ЛСТ

4

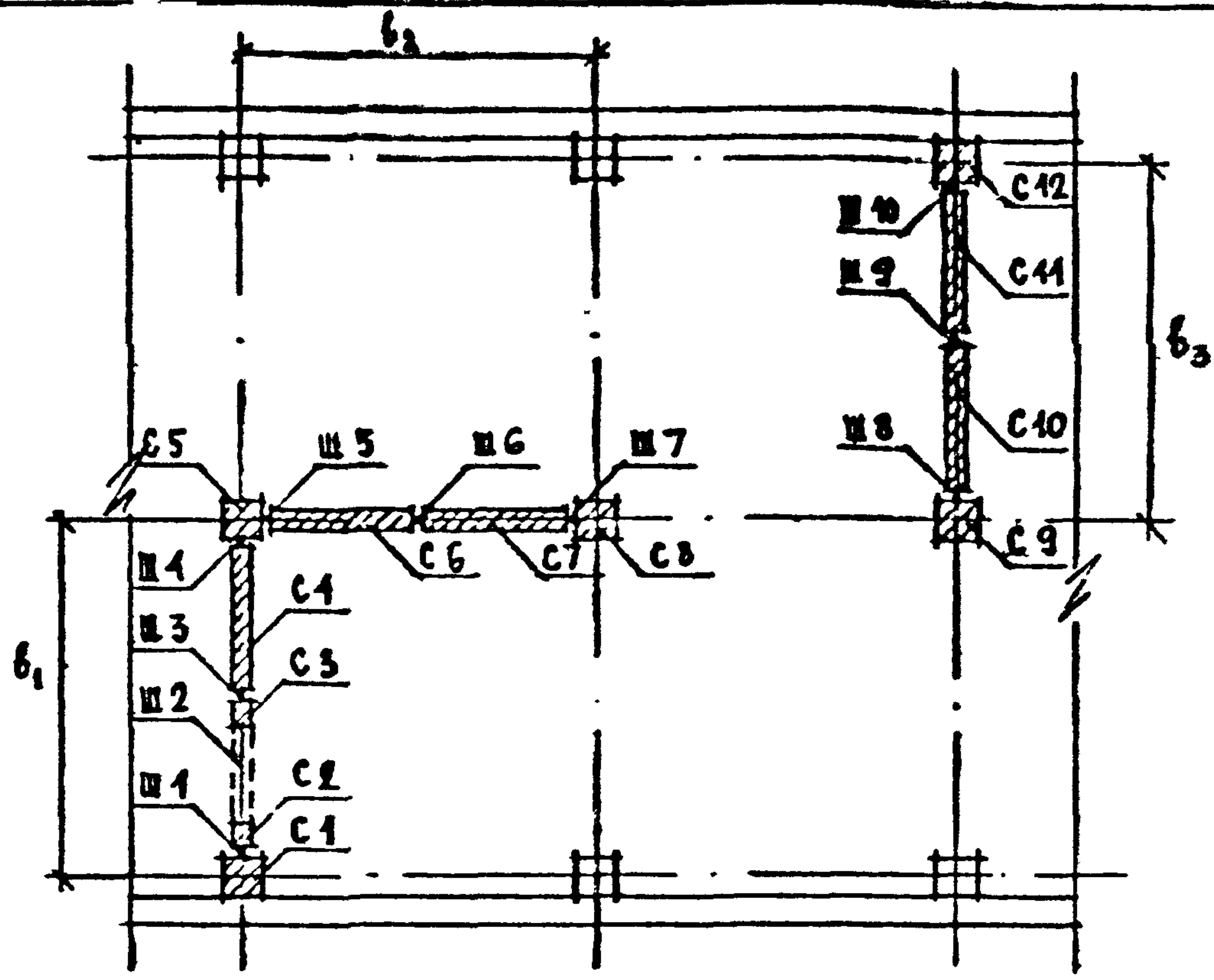


РИС. 3. РАСЧЕТНАЯ СХЕМА ЗДАНИЯ.
 С1-С12 - СТОЛБЫ РАСЧЕТНОЙ СХЕМЫ
 Ш1-Ш10 - ШВЫ РАСЧЕТНОЙ СХЕМЫ

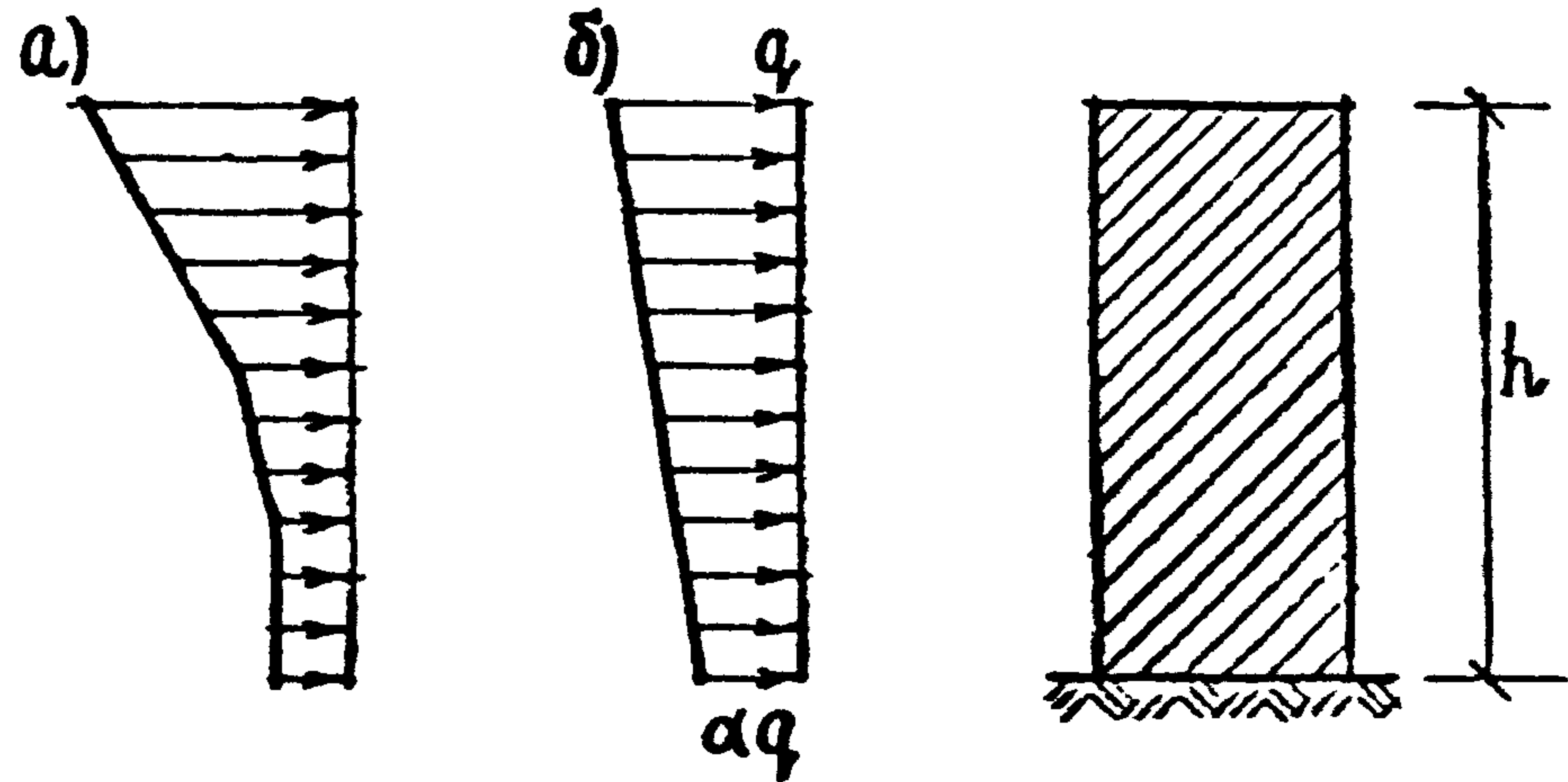


РИС. 4. ДЕЙСТВИТЕЛЬНАЯ (α) И РАСЧЕТНАЯ (δ) ЭПЮРЫ ВЕТРОВЫХ НАГРУЗОК.

Вх. 32826 л. 12

ИМЕ. И ПОДА. ПОДПИСЬ И ДАТА ВЗАМ. ИМЕ. И

1020-1/87. 0-3-0203

Лист 5

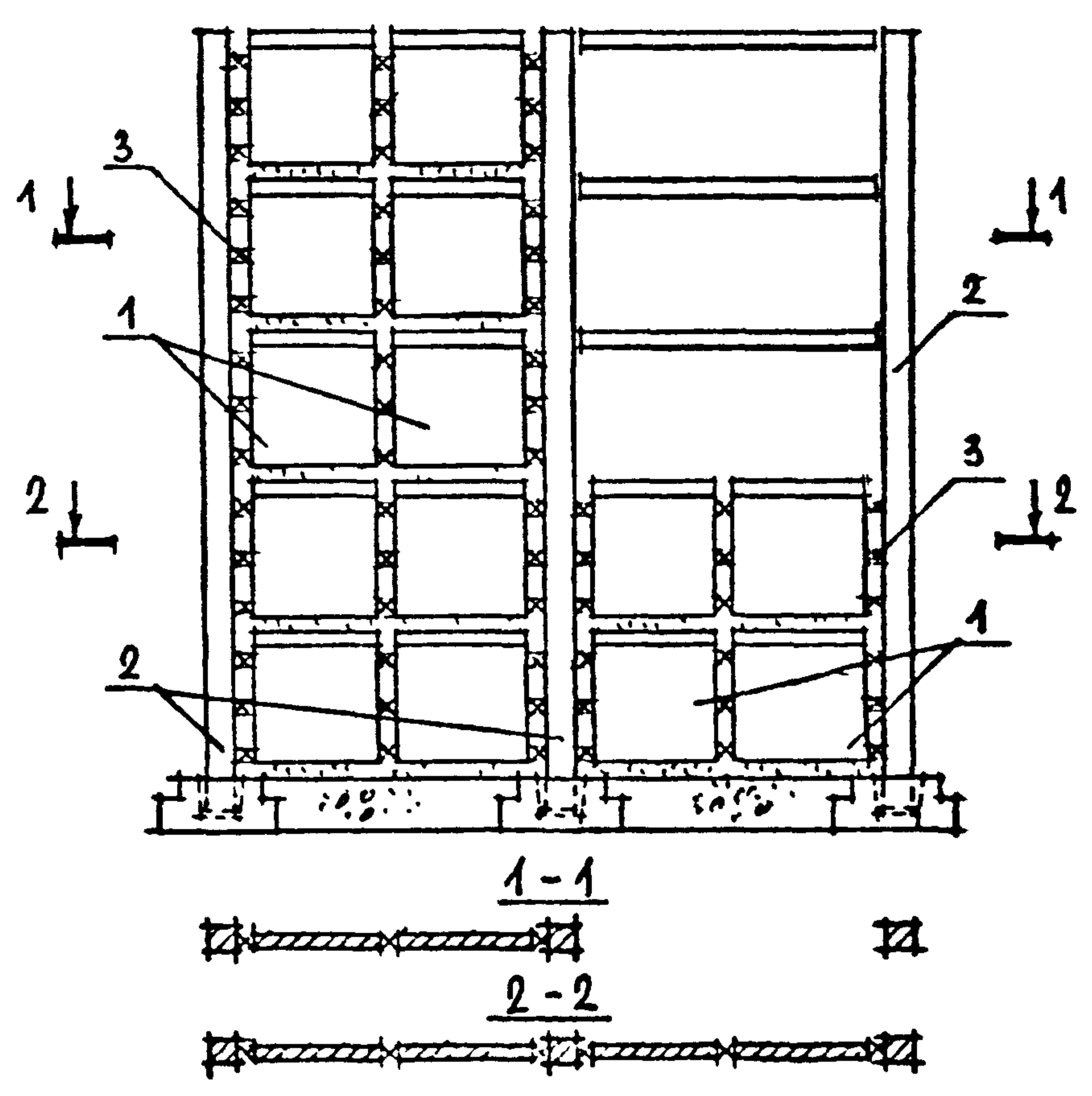


РИС. 5. КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА ДИАФРАГМЫ ПЕРЕМЕННОЙ ЖЕСТКОСТИ.
 1- СТЕНКИ ЖЕСТКОСТИ; 2- ДИАФРАГМЕННЫЕ КОЛОННЫ; 3- ЗАКЛАДНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

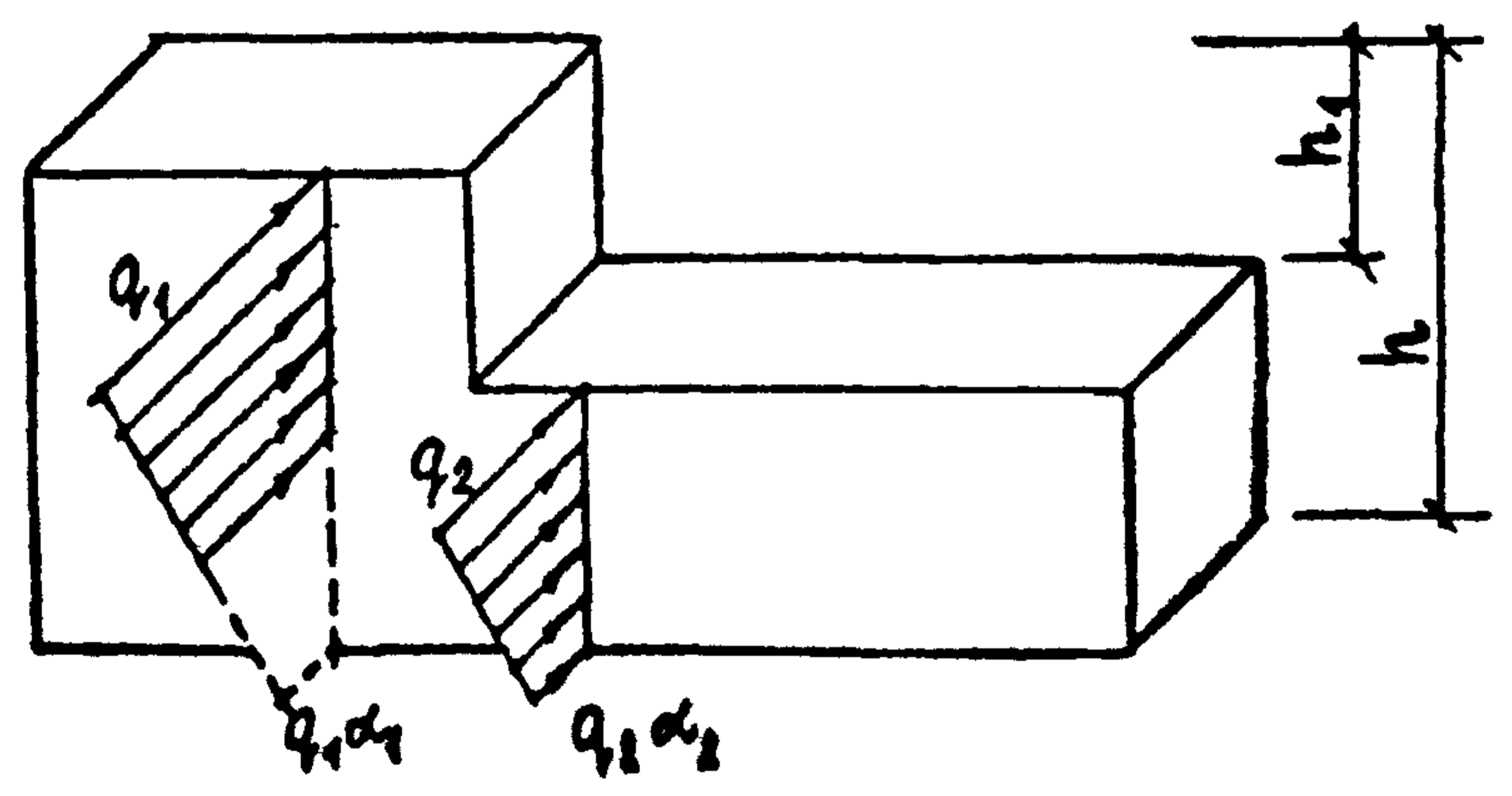


РИС. 6. СХЕМА ЗДАНИЯ ПЕРЕМЕННОЙ ВЫСОТЫ.
 Вх. 32826. Л 13

ИМЯ И ПОДПИСЬ И ДАТА ВЗАМ. ИЛИ И

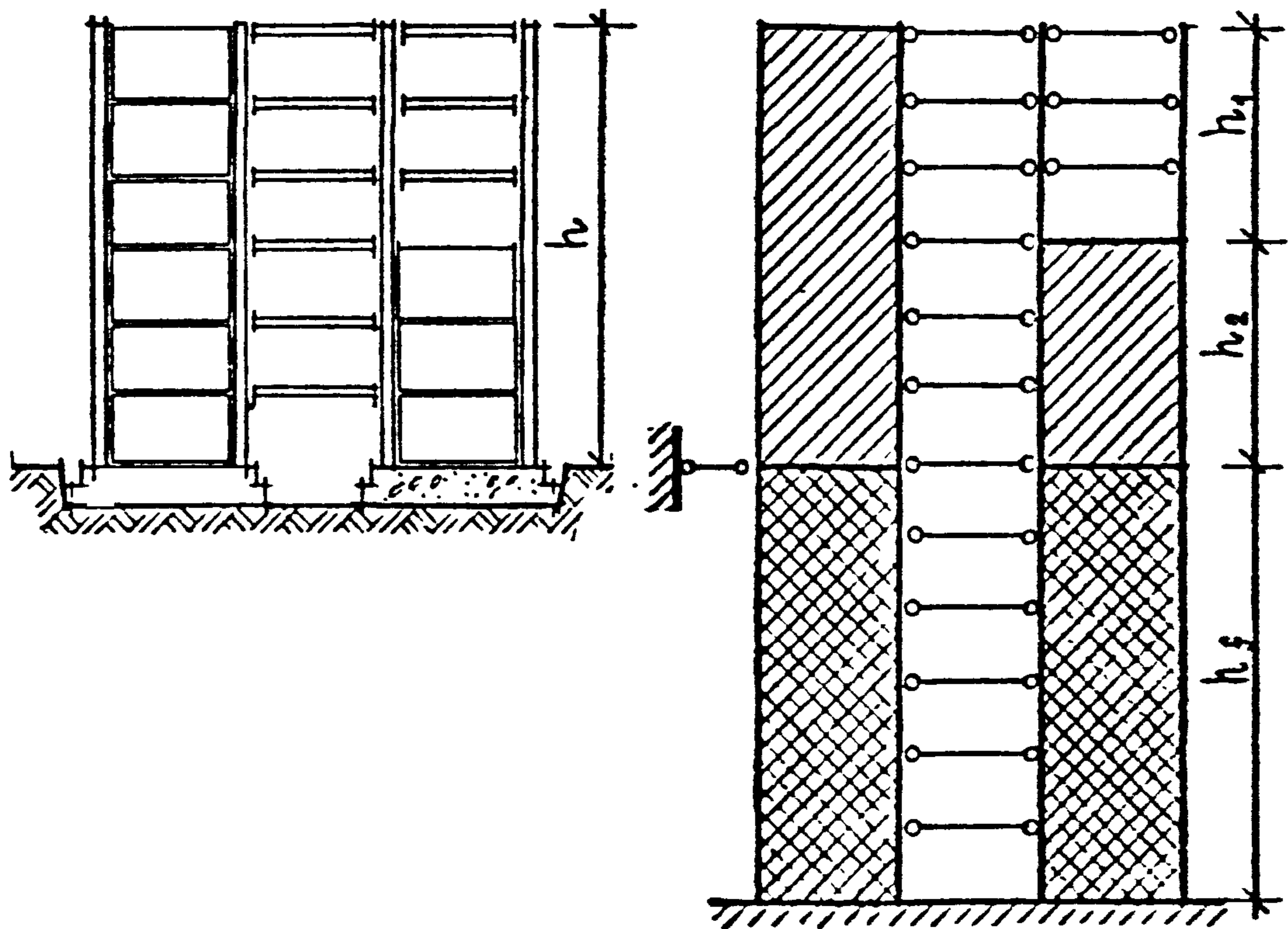


Рис. 7. РАСЧЕТНАЯ СХЕМА ЗДАНИЯ ПРИ УЧЕТЕ ПОДАТЛИВОСТИ ОСНОВАНИЯ.

КНБ. И ПОДЛ. ПОЛПИСЬ И ДАТЫ ВЗЛМ, ИНАУ

Вх. 32826-л.14

1.020-1/87. 0-3-02ПЗ

ЛИСТ

7

3. ПРОВЕРКИ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ.

3.1. После того, как в результате статических расчетов определены усилия в конструкциях и перемещения здания, необходимо проверить прочность элементов и жесткость несущей системы здания.

Проверки прочности выполняют для диафрагм по нормальным сечениям при внецентренном сжатии и на сдвиг по поперечным срезам, а также для закладных изделий и перемычек при действии сдвигающих усилий в вертикальных швах.

3.2. Прочность нормальных сечений при внецентренном сжатии проверяется для плоских двухколонных диафрагм, при этом в составе диафрагмы сложного поперечного сечения выделяются все возможные расчетные плоские диафрагмы. Так, для уголковой диафрагмы на рис.3 прочность проверяется для двух расчетных плоских диафрагм, включающих столбы С1 ... С5 и С5 ... С8 соответственно. В программах для ЭВМ предусмотрено вычисление значений продольной силы и изгибающего момента для двухколонных диафрагм, необходимых для выполнения проверки прочности.

Прочность нормальных сечений внецентренно сжатых диафрагм характеризуется графиком несущей способности (рис.8), параметрами которого служат значения: N_a - предельной продольной силы, воспринимаемой диафрагмой при центральном сжатии; N_b, M_b - предельные продольная сила и изгибающий момент, соответствующие границе между первым и вторым случаями внецентренного сжатия; N_c, M_c - предельная продольная сила, действующая с эксцентриситетом, равным расстоянию от оси диафрагмы до оси сжатой колонны, и соответствующий изгибающий момент.

Конфигурация расчетного графика несущей способности, представлен-

Bx 32826 л.15

№ ПОДА	ГОДА	ИЗДАНИЕ	ПОДПИСЬ И ДАТА	ИЗМЕНЕНИЯ	I.020-I/87. 0-3-0303		
					СТАЛЬЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
					2	1	2
ПРОВЕРКИ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ РАЗДЕЛ 3					ЦНИИЭП ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ И ТРАНСПОРТА КОМПЛЕКСА		

ного на рис.8 сплошной линией, соответствует конструктивным решениям, в которых диафрагменная колонна не воспринимает растягивающих усилий - например, для сечений по обрезу фундамента при типовых узлах сопряжения колонны с фундаментом. Если узлы сопряжения диафрагменной колонны с фундаментом выполнены по индивидуальному проекту и могут передавать растягивающие усилия, несущая способность диафрагмы увеличивается, и график имеет конфигурацию, показанную на рис.8 пунктиром.

Прочность рассматриваемой плоской диафрагмы обеспечена, если точка расчетных усилий с координатами $(N; K \cdot M)$, где N и M - внутренние усилия в данной диафрагме, расположена внутри графика несущей способности (рис.8). Выполняя проверку прочности, значение изгибающего момента M , определенное в результате статического расчета здания, следует умножить на коэффициент условий работы K_1 , если продольное усилие N соответствует диапазону $N_a > N > N_b$, или K_2 , если продольное усилие N соответствует диапазону $N_b > N > N_c$.

Значения коэффициентов условий работы зависят от относительной высоты β диафрагмы, которая равна:

$$\beta = h / b \quad (3.1)$$

где: h - высота здания;

b - высота поперечного сечения (для плоской диафрагмы) или длина контура поперечного сечения (для диафрагмы сложной конфигурации).

Например, для показанной на рис.3 уголкового диафрагмы $b = b_1 + b_2$, для плоской - $b = b_3$.

Коэффициенты условий работы рассчитывают по формулам:

$$K_1 = (\beta + 0,25) / (\beta - 0,25) \quad (3.2)$$

$$K_2 = 1 + (K_1 - 1) (N - N_a) / (N_b - N_a) \quad (3.3)$$

Вх. 32826 л. 16

1.020-1/87. 0-3-03E3

ЛСТ

2

ФОРМАТ А4

взам. №	
подпись и дата	
№, год	

Параметры графиков несущей способности типовых сборных диафрагм для сечения по обрезу фундамента без учета работы диафрагменной колонны на растяжение приведены в документе 05ПЗ.

При расчете плоских и пространственных многоколонных диафрагм (рис. 9) возможны случаи, когда точка расчетных усилий для рассматриваемой в их составе двухколонной диафрагмы выходит за пределы графика ее несущей способности, однако прочность многоколонной диафрагмы в целом обеспечена. Эти случаи соответствуют малым или отрицательным значениям продольных сил, а точка расчетных усилий при этом лежит ниже линии ОС графика несущей способности (на рис. 8 - точка L_1). Тогда необходимо дополнительно выполнить для диафрагмы в целом проверку условий:

$$M_{sy} \approx N_s (b_y - c_y) \quad (3.4)$$

$$M_{sz} \leq N_s (b_z - c_z) \quad (3.5)$$

где: $N_s; M_{sy}; M_{sz}$ - суммарные значения продольной силы и изгибающих моментов в диафрагмах;

$b_y; b_z$ - расстояние между крайними колоннами;

$c_y; c_z$ - расстояние от растянутой колонны до центра тяжести диафрагмы.

3.3. Прочность горизонтального сечения диафрагмы на сдвиг обеспечена при соблюдении условия:

$$Q_s \leq 0,5 N_s + R_t A_s \quad (3.6)$$

где: Q_s - значение суммарной поперечной силы в диафрагме;

N_s - суммарная продольная сила в диафрагме;

R_t - сопротивление бетона колонн растяжению;

A_s - суммарная площадь поперечного сечения диафрагменных колонн.

Проверка условия (3.6) производится для диафрагмы в целом, при этом расчетное значение суммарной поперечной силы Q_s является равнодействующей поперечных сил в столбах расчетной схемы диафрагмы

Вх. 32826 л. 17

I.020-1/87. 0-3-03ПЗ

ЛСТ
3

№. года	поиск и дата	взл. №.

(см.п.2.4), а значение продольной силы N_s - суммой продольных сил столбов.

Условие (3.6) следует проверять в уровне пола верхнего этажа здания.

3.4. Прочность закладных изделий и перемычек по вертикальному шву обеспечена, если приращение сдвигающих сил в шве в пределах этажа меньше несущей способности закладных изделий данного этажа или перемычек, приведенной в таблице:

высота этажа, м	высота проема, м	несущая способность, тс	
		перемычки	закладные изделия
3,3	2,14	29,5	45
3,6	2,14	38,5	60
3,6	2,47	26,0	60
4,2	2,14	57,5	60
4,2	2,47	32,5	60

3.5. Проверка обеспеченности несущей системы здания по второй группе предельных состояний сводится к контролю прогибов от ветровой нагрузки.

Прогиб f здания не должен превышать $0,0015 h$, где h - высота здания.

Прогиб f_s (см.рис.10) верхнего этажа высотой h_s не должен превышать следующих предельных значений:

- при податливом креплении к каркасу стен и перегородок при любом их конструктивном решении - $0,002 h_s$;
- при жестком креплении к каркасу стен и перегородок из кирпича, гипсобетона или железобетонных панелей - $0,0015 h_s$;

ВЗЛ. ИМЕ.	
ПОДПИСЬ И ДАТА	
ИМЯ, ГОДА.	

Вх. 32826 л.18

I.020-I/87. 0-3-03ПЗ	ЛСТ
	4

- при жестком креплении к каркасу стен и перегородок, облицованных естественным камнем, из керамических блоков или из стекла (вitre) - $0,001 h_s$.

Прогибы следует определять в плоскости наружных стен или перегородок, целостность которых должна быть обеспечена. Если стена или перегородка прижимается к диафрагме жесткости, то значение прогиба этажа, определенное статическим расчетом здания, необходимо умножить на коэффициент, равный $1 + 0,5b/l$, где b - высота сечения диафрагмы, l - пролет смежной конструктивной ячейки (см.рис.10).

3.6. Средние и крайние значения давления под подошвой фундамента диафрагмы должны удовлетворять требованиям п.п. 2.41 и 2.49 СНиП 2.02.01-83.

3.7. В институте разработана программа для ЭВМ - программа "Приказ-91", осуществляющая статический расчет здания на основе дискретно-континуальной модели и необходимые проверки прочности и деформаций в соответствии с вышеизложенными методами.

ИЗМ.	ПОДА.	ПОДПИСЬ И ДАТА	ВЗНАМЕВ.

Вх. 32826 л. 19

1.020-1/87. 0-3-03113

ЛСТ

5

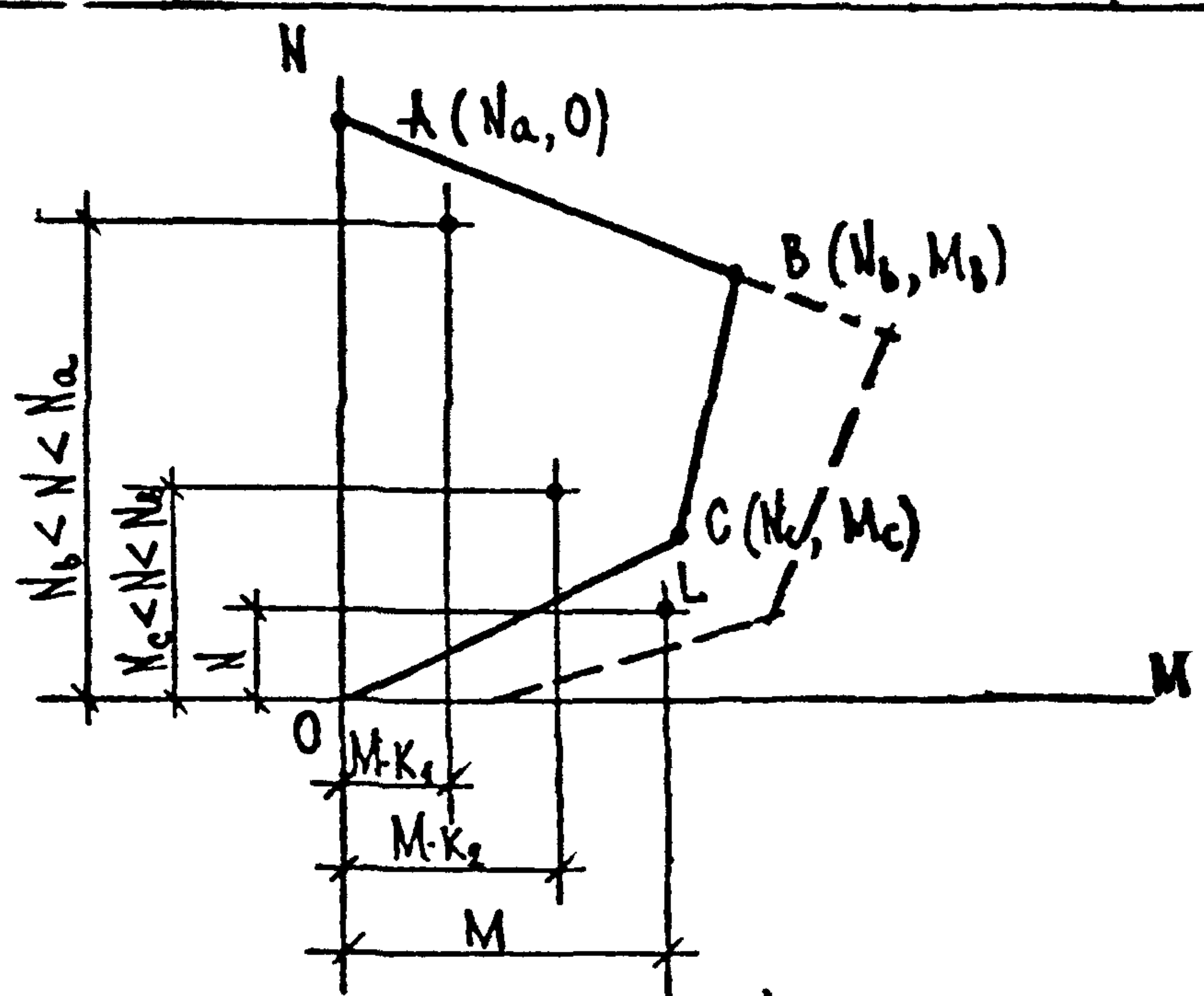


Рис. 8. ГРАФИК НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ
ВНЕЦЕНТРЕННО СЖАТОЙ ДИАФРАГМЫ.

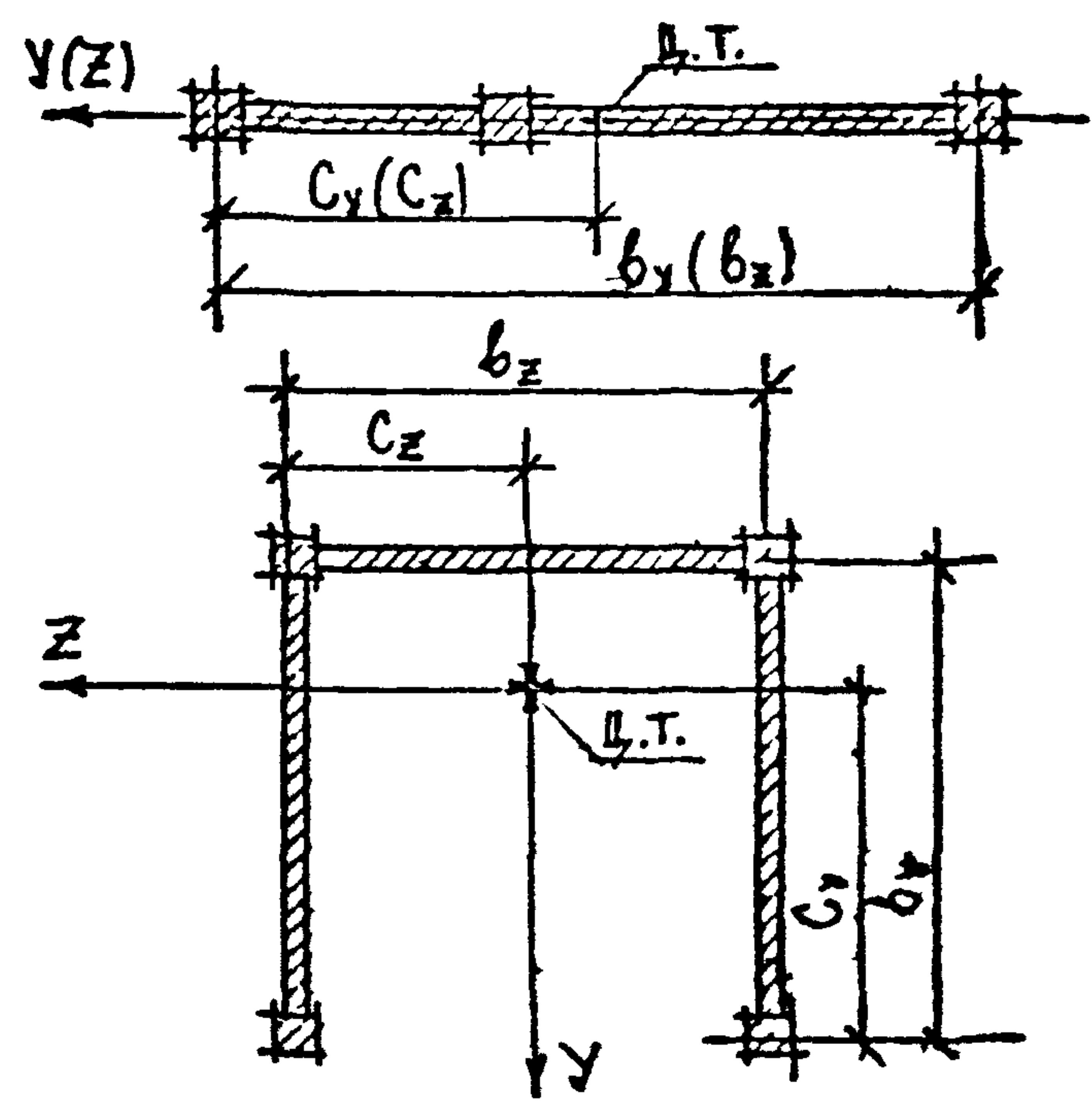


Рис. 9. К РАСЧЕТУ МНОГОКОЛОННЫХ ДИАФРАГМ
Вх 32826 и 20

ИНЖ. ПОДП. ПОДПИСЬ И ДАТА ВЗАМ. ИНЖ. И

1.020-1/87. 0-3-03ПЗ

ЛКС
6

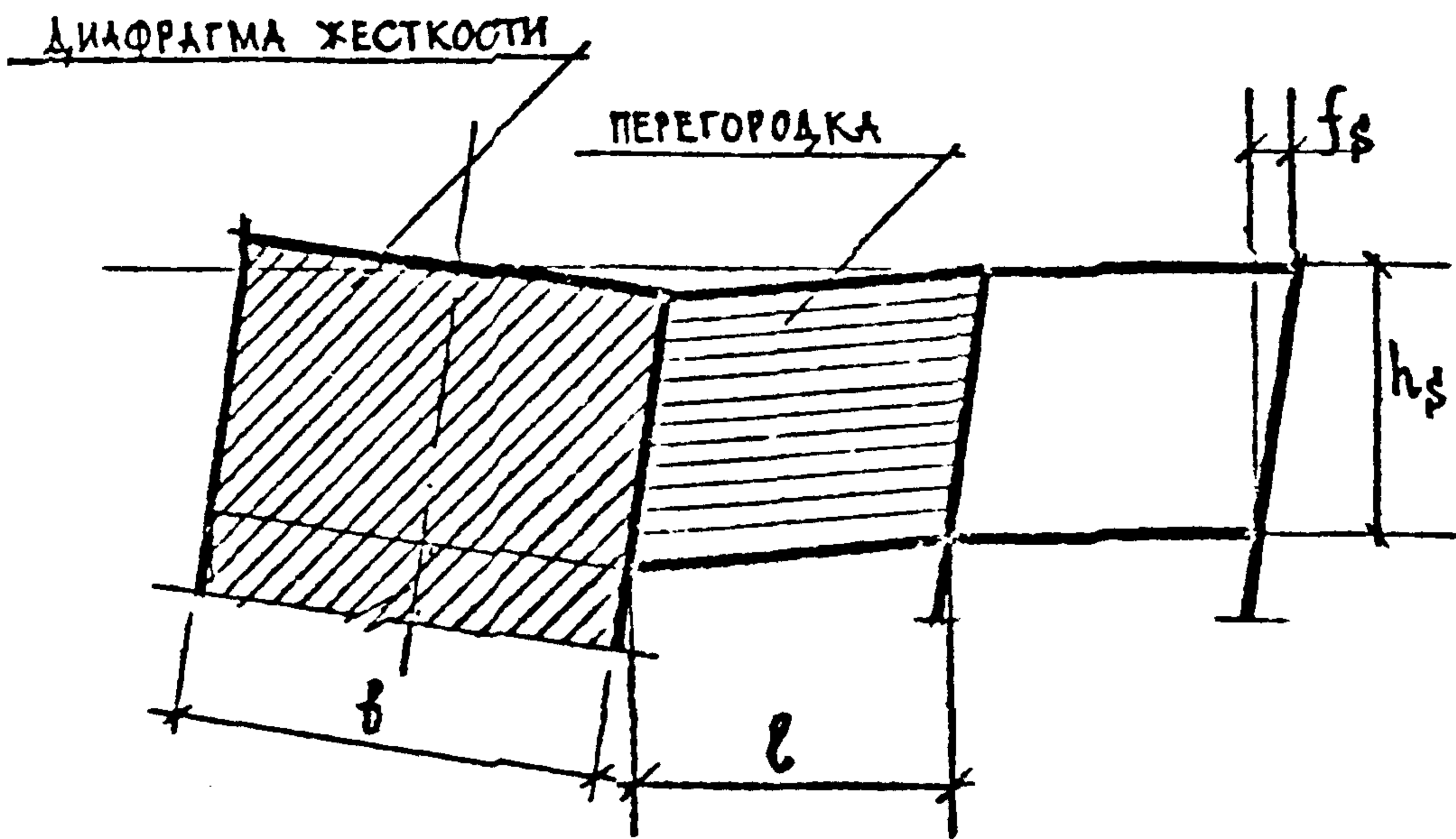


РИС. 10. СХЕМА ДЕФОРМАЦИЙ
ВЕРХНЕГО ЭТАЖА ЗДАНИЯ.

КАБ. И ПОДА ПОДЛИСЬ И ДАТЬ ВЪЗМ. КИВ. И

Вх. 34826 д. 21

1.020-1/87. 0-3-03ПЗ

ЛМСГ

7

4. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПОДБОР ДИАФРАГМ.

Необходимое количество n диафрагм можно определить приближенно по формуле:

$$n = M / M_{\text{Дал}}$$

где: M - суммарный момент от внешних нагрузок;

$M_{\text{Дал}}$ - предельно допустимый момент, воспринимаемый одной диафрагмой.

Предельно допустимый момент, воспринимаемый диафрагмой при внецентрином сжатии (см. п. 3.2), равен

$$M_{\text{Дал}} = M_{\text{ус}} / K_L$$

где: $M_{\text{ус}}$ - несущая способность внецентренно сжатой диафрагмы;

K_L - коэффициент условий работы K_1 или K_2 , вычисленный по формуле (3.2) или (3.3) соответственно.

В качестве предельно допустимого момента диафрагмы принимается наименьшее из двух значений, определенных при действии максимальной и минимальной продольной силы. На рис. II представлена схема определения несущей способности диафрагмы с использованием графиков, приведенных в разделе 5; пунктиром показан график несущей способности, отвечающей принятой в проекте несущей способности диафрагменной колонны. Окончательный конструктивный вариант несущей системы здания должен быть проверен расчетом по всем предельным состояниям по указаниям разделов 2 и 3.

Пример расчета. Определить ориентировочное количество диафрагм для 7-этажного здания, предназначенного для строительства в IV ветровом районе. Размеры здания в плане 60x18 м (см. рис. 12), высота этажа - 3,6 м; высота здания $h = 27$ м; ветровой момент $M = 2420 \text{тсм}$.

Вх 02826 122

№. ПОДЛ.	ПОДЛЮСЬ И ДАТА	ВЗЛЮСЬ	НАЧ ОТД	ВОЕНСКОЯ		I.020-I/87. 0-3-0413	СТАДИЯ	ЛСТ	ЛСТОВ
			Н.КОНТР	СЛИВИНА					
			ГЛАВНОСТ	ШАЦ		ЦНИИЭП ТОМ - 12 ВЕТСКОЕ ЗДАНИЕ В ТУРКЕСТАНЕ			
			ГЛ. НАУЧНОС	ПАНЕШИН					
			Г И П	КОСАДАНОВА					
			ПРОВЕР.	НИКОМОРОВА					
			РАЗРАБ	СИМОНОВ					

Предполагая установку диафрагм в среднем модуле, определяем продольные силы в диафрагмах: $N_{max} = 700$ тс и $N_{min} = 380$ тс^{*}. Несущая способность диафрагменных колонн принимается равной 340 тс. Используя материал раздела 5 для глухой 6-метровой диафрагмы и построив методом интерполяции расчетный график, отвечающий прочности колонны 340 т, находим параметры расчетного графика, необходимые для расчета коэффициентов условий работы — $N_8 = 560$ тс, $N_0 = 340$ тс, а также значения несущей способности диафрагмы при максимальной и минимальной продольной силах соответственно $M_{us}(N_{max}) = 1020$ тсм и $M_{us}(N_{min}) = 1080$ тсм.

Предельно допустимые моменты в диафрагме M_{dal} с учетом коэффициентов условий работы, вычисленных по формулам (3.2) и (3.3) при относительной высоте диафрагмы $\beta = h/b = 27:6 = 4,5$, равны:

при $N_{max} = 700$ тс —

$$K_1 = (\beta + 0,25) / (\beta - 0,25) = (4,5 + 0,25) : (4,5 - 0,25) = 1,12;$$

$$M_{dal} = M_{us} / K_1 = 1020 : 1,12 = 910 \text{ тсм};$$

при $N_{min} = 380$ тс —

$$K_2 = 1 + (K_1 - 1)(N - N_0) / (N_8 - N_0) =$$

$$= 1 + (1,12 - 1)(380 - 340) : (560 - 340) = 1,02;$$

$$M_{dal} = M_{us} : K_2 = 1080 : 1,02 = 1060 \text{ тсм}.$$

Расчетное значение предельного момента в диафрагме $M_{dal} = 910$ тсм.

При действии на здание суммарного момента ветровых нагрузок

$M = 2420$ тсм, необходимое количество диафрагм равно:

$$n = M / M_{dal} = 2420 : 910 = 2,66 \approx 3 \text{ шт.}$$

* Примечание: Сбор вертикальных нагрузок на диафрагмы произведен с учетом расчетной унифицированной нагрузки на перекрытиях 800 кг/м^2 .

ВЗНМ	
ПОДПИСЬ И ДАТА	
№. ГОДА	

Вх. 32826 л. 23

1.020-1/87. 0-3-04ПЗ

ЛСТ

2

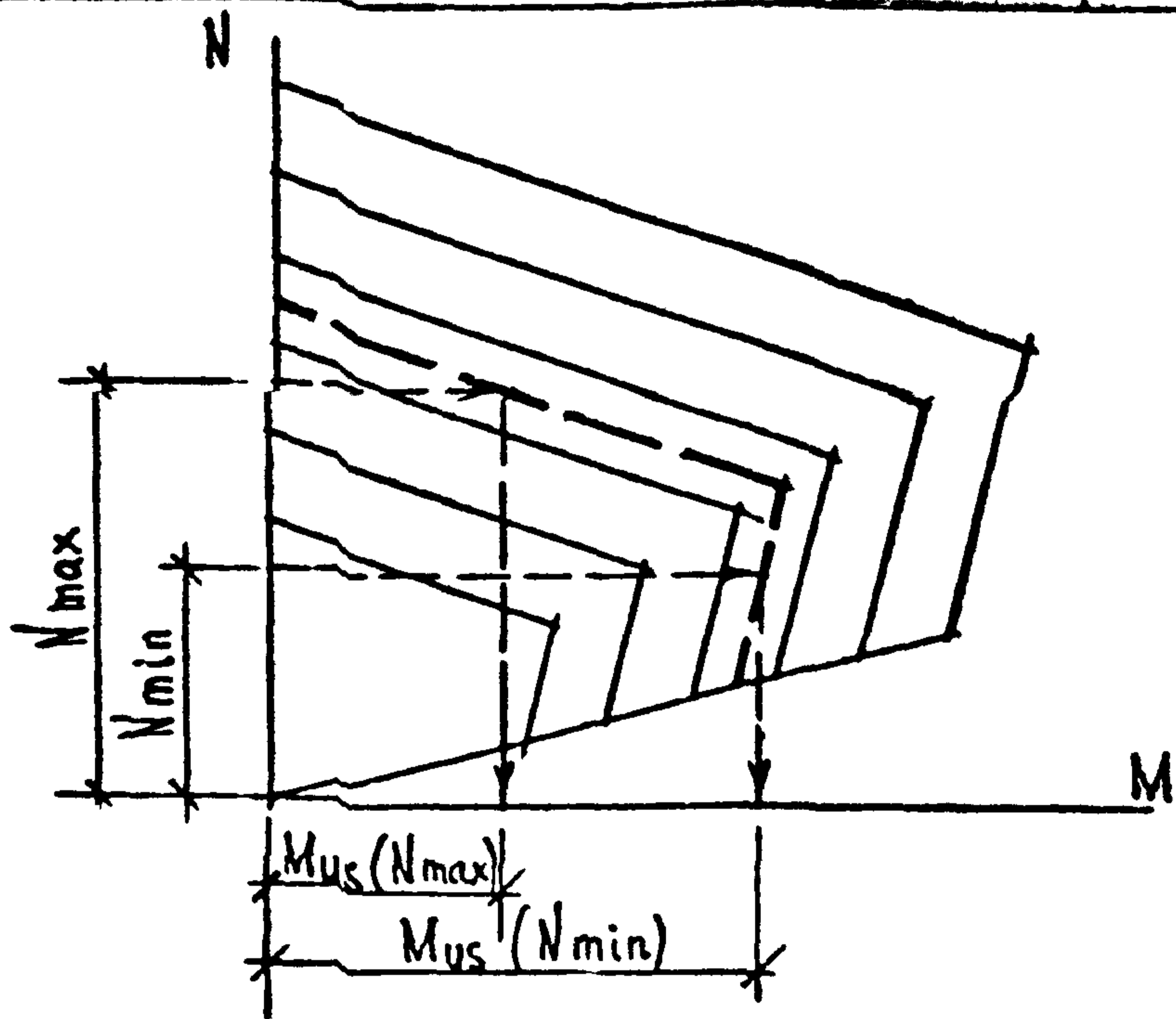


Рис. 11. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ МОМЕНТОВ ДИАФРАГМ.

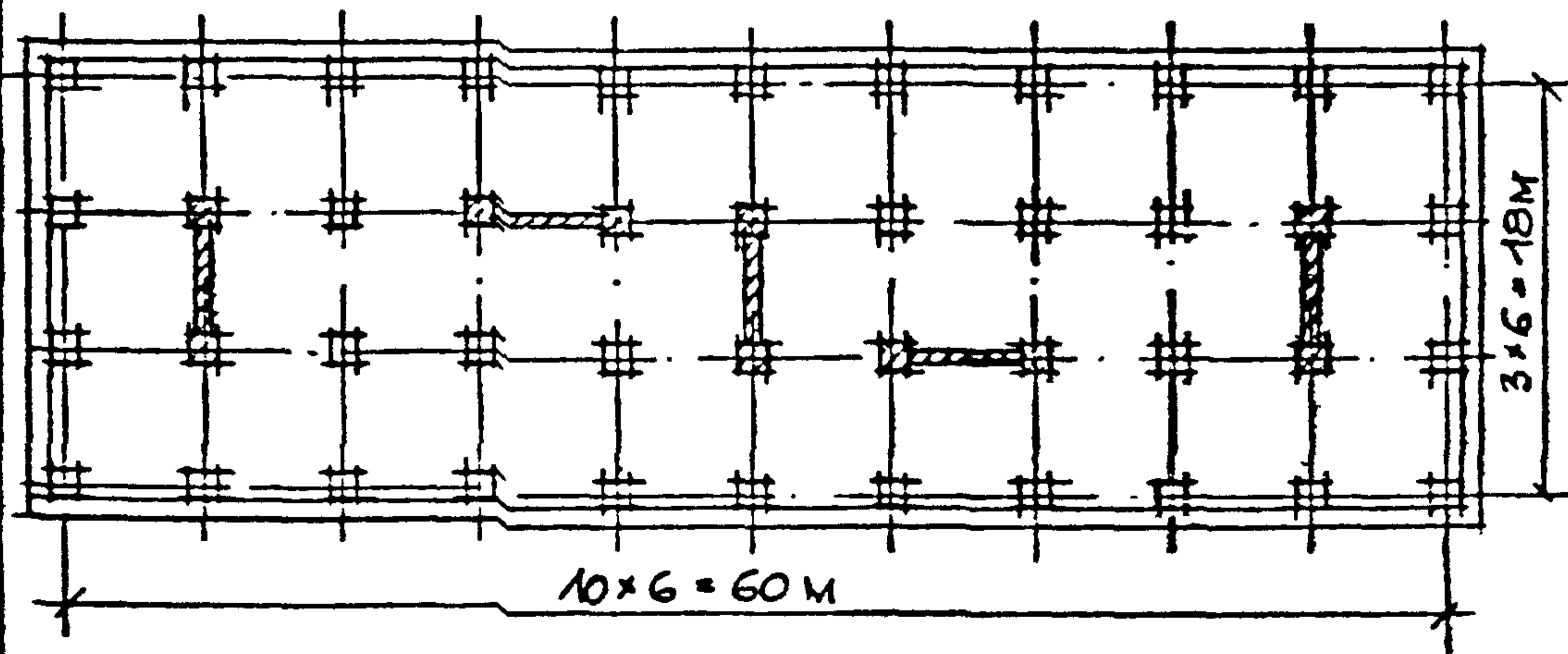


Рис. 12.

ИНВ. И ПОЛН ПОДПИСЬ И ДАТА ВЗАМ. КИВН

Вх. 32826 л. 24

1.020 - 1/87. 0-3-04 ПЗ

Лист

3

5. ПРОЧНОСТЬ СБОРНЫХ ДИАФРАГМ.

В настоящем разделе представлены графики несущей способности сборных диафрагм жесткости при внецентренном сжатии. Различные ветви графика соответствуют обозначенной на них несущей способности колонны. Параметры графиков (см. п.3.2) вычислены для сечений по обрезу фундаментов без учета растяжения в колоннах по формулам (см. рис.13):

$$N_a = S_w l_w + \sum S_c$$

$$N_b = S_c + S_w l_b$$

$$M_b = S_c b + S_w l_b z_b - N_b \cdot c$$

$$N_c = S_c$$

$$M_c = S_c (b - c).$$

- где S_c - несущая способность колонны при сжатии;
 S_w - распределенная несущая способность стенки;
 l_b, z_b - высота сжатой зоны в стенке диафрагмы и плече внутренней пары, отвечающие границе между первым и вторым случаями внецентренного сжатия;
 c - расстояние от оси менее сжатой колонны до оси диафрагмы;
 l_w - длина стенки;
 b - расстояние между осями диафрагменных колонн.

Графики рассчитаны для диафрагм с высотой этажа до 4,2 м включительно. В этом диапазоне несущая способность стенки может быть принята для всех высот одинаковой и равной $S_w = 80$ тс/м.

При построении графиков принималось, что правая колонна на схеме диафрагмы расположена в сжатой зоне и несущая способность обеих колонн одинакова.

ИЗМ. ПОДА. ПОДПИСЬ И ДАТА				Вх. 32826 л 25			
	НАЧ. ОТД.	БОЛЬШОВА	<i>Т. П.</i>	I.020-I/87. 0-3-0513			
И. КОНТР.	САИВИНА	<i>Л. П.</i>					
ИЗМ. ПОДА.	ГЛУБОЧ. СТ.	БАЦ	<i>В. П.</i>	ПРОЧНОСТЬ СБОРНЫХ ДИАФРАГМ РАЗДЕЛ 5	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
	Г. НАУЧ. С.	ПАНЬШИН	<i>В. П.</i>		Р	I	37
	Г. И. П.	КОСАДШЕВА	<i>В. П.</i>		ЦНИИЭП ТОРГОВО-ВЫПУСКНОЙ ЗДАНИЙ И ТУРИСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ		
	ПРОВЕР.	НИКОНОРОВА	<i>В. П.</i>				
РАЗРАБ.	СИМОНОВ	<i>В. П.</i>					

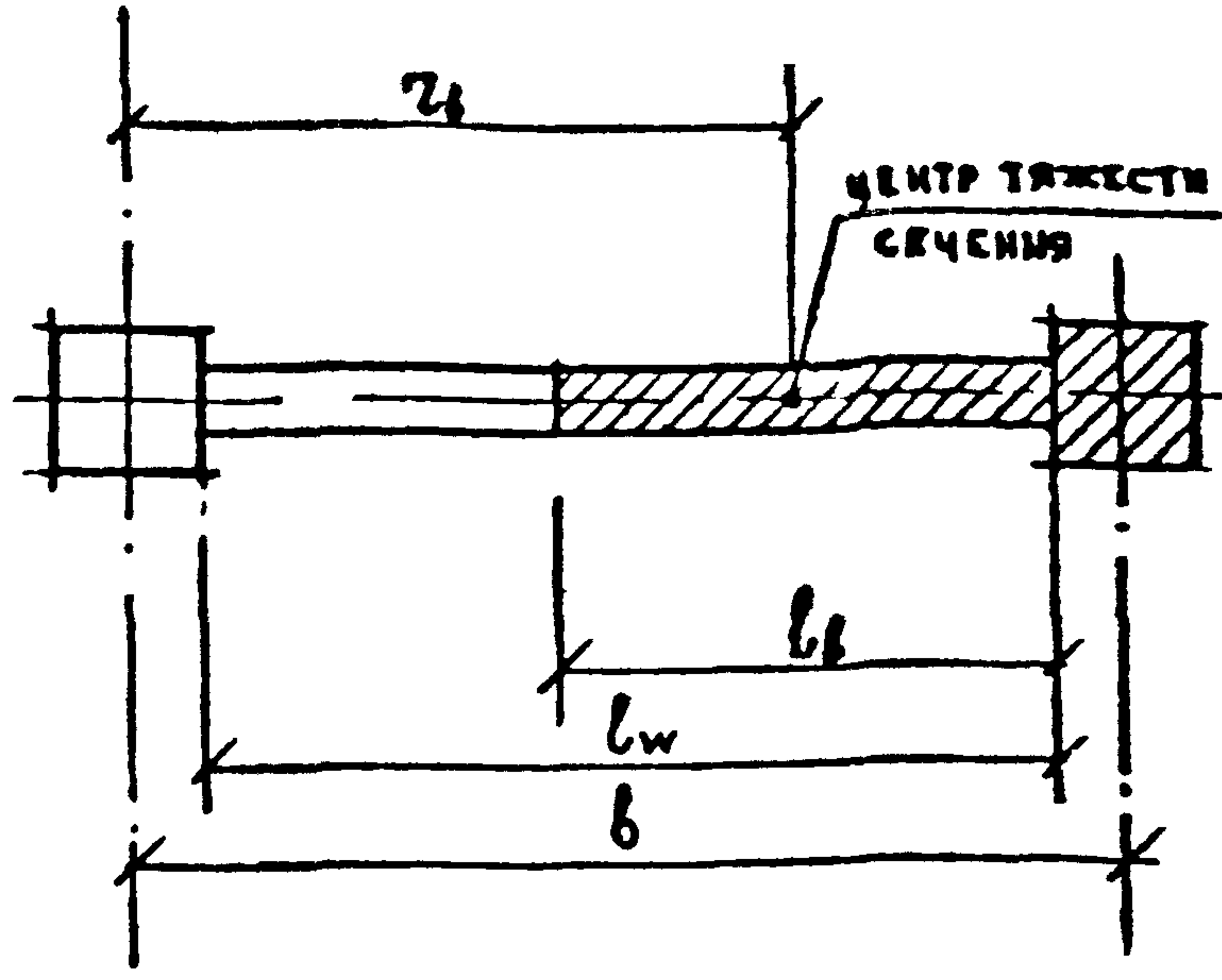


РИС. 13

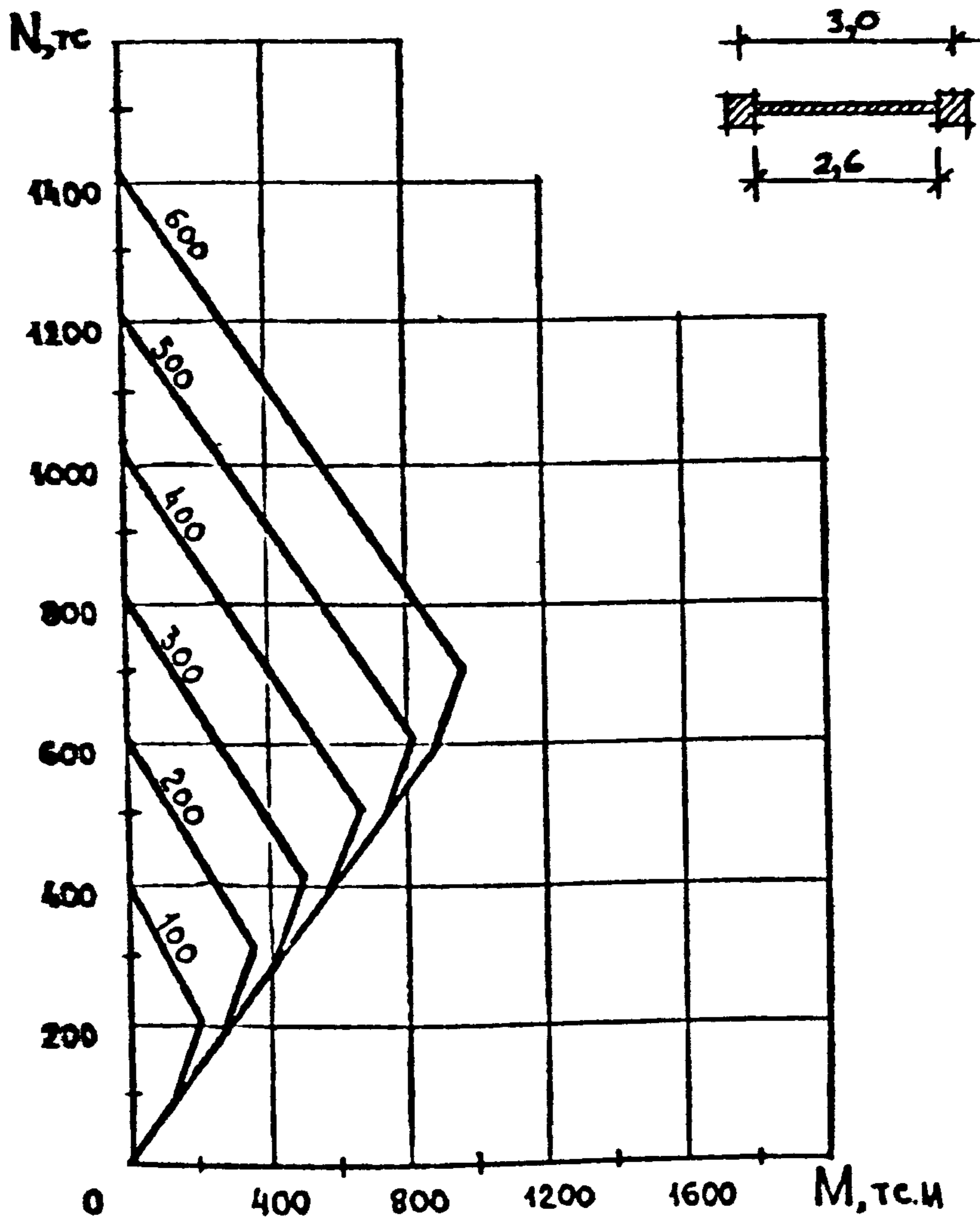
КВ.У ПОДА ПОДПИСЬ И ДАТА ВЗАМ. КВ.У

Вх-32826 л. 26

4.020 - 1/87. 0-3 - 05 ПЗ

Лист

2

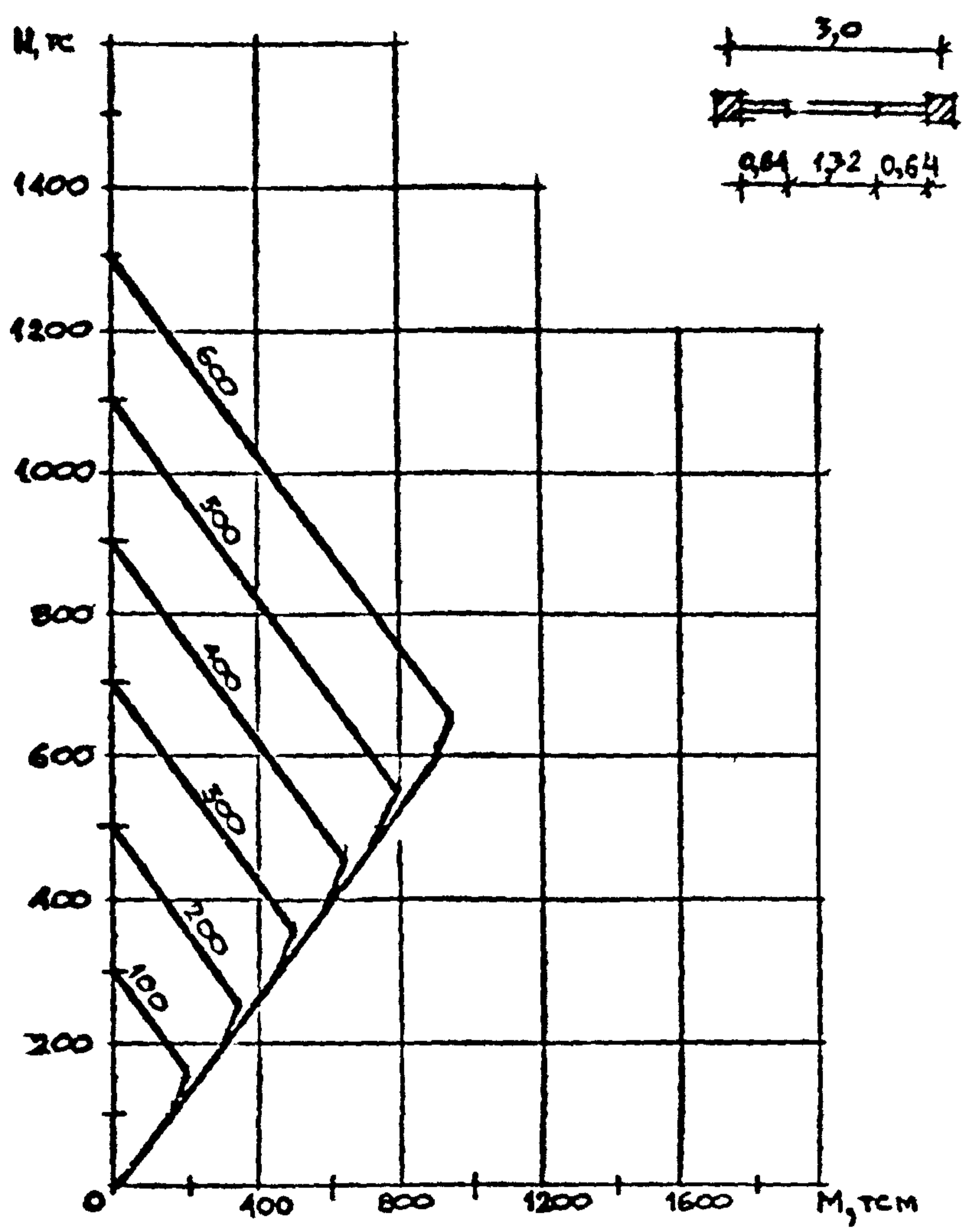


Имя, в. пр. и. л. ПОЛУСЬ И ДАТА ВЗАМ. ИБ. И. Н	Прочность	N_a	N_b	M_b	N_c	M_c
	КОЛЕСИИ, TC	TC	TC	TC.M	TC	TC.M
	100	408	204	217	100	149
	200	608	304	367	200	299
	300	808	404	517	300	449
	400	1008	504	667	400	599
	500	1208	604	817	500	749
	600	1408	704	967	600	899

Вх. 32826 л. 27

1.020 - 1/87. 0-3 - 0503

АКТ
3

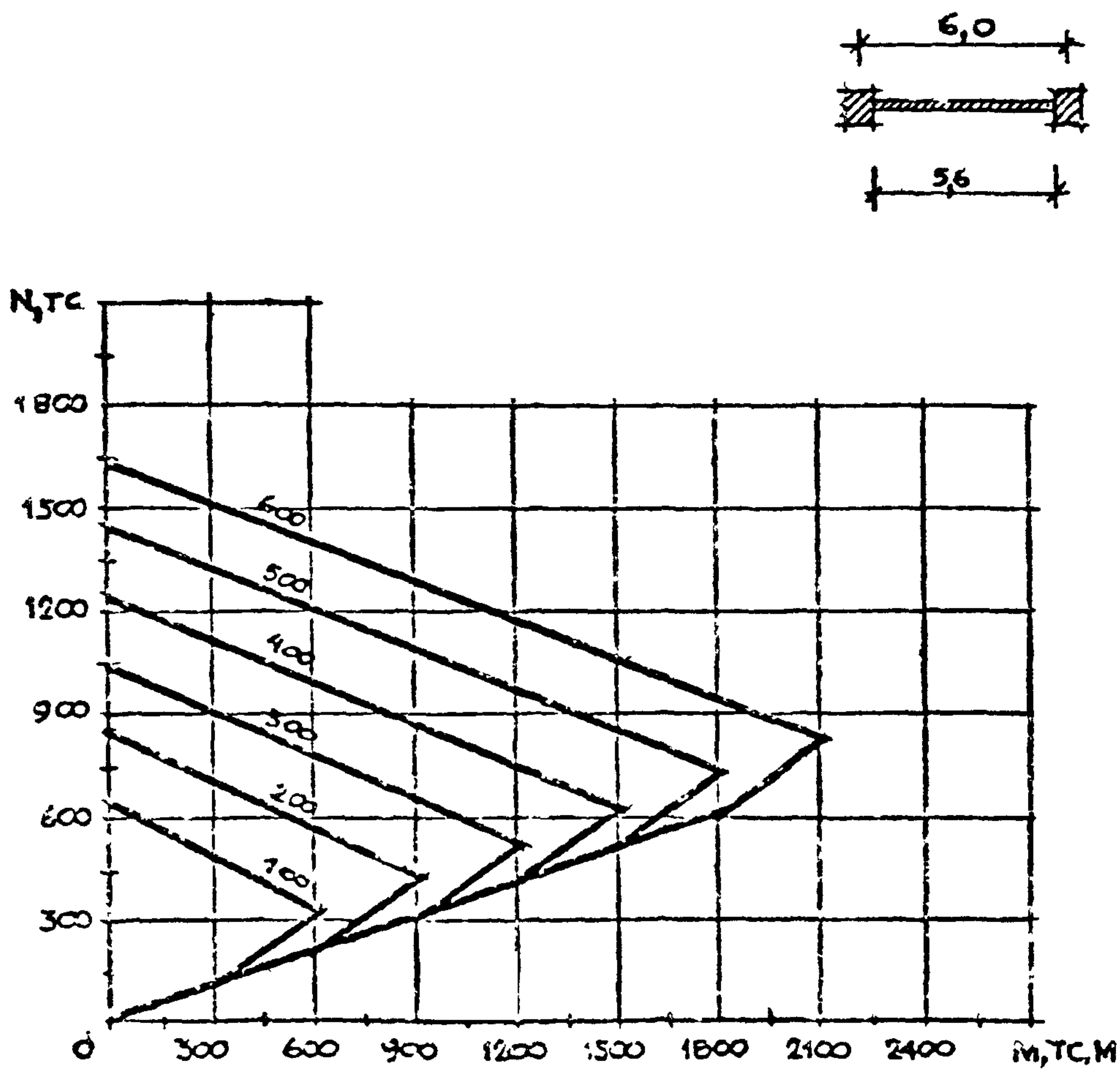


Прочность колонны, TC	N _a TC	N _b TC	M _g TCM	N _c TC	M _c TCM
100	302	15I	200	100	150
200	502	25I	350	200	300
300	702	35I	500	300	450
400	902	45I	650	400	600
500	1102	55I	800	500	750
600	1302	65I	950	600	900

Вк 32826 л 28

1.020-1/87. 0-3-05 ПЗ

АНСТ
4

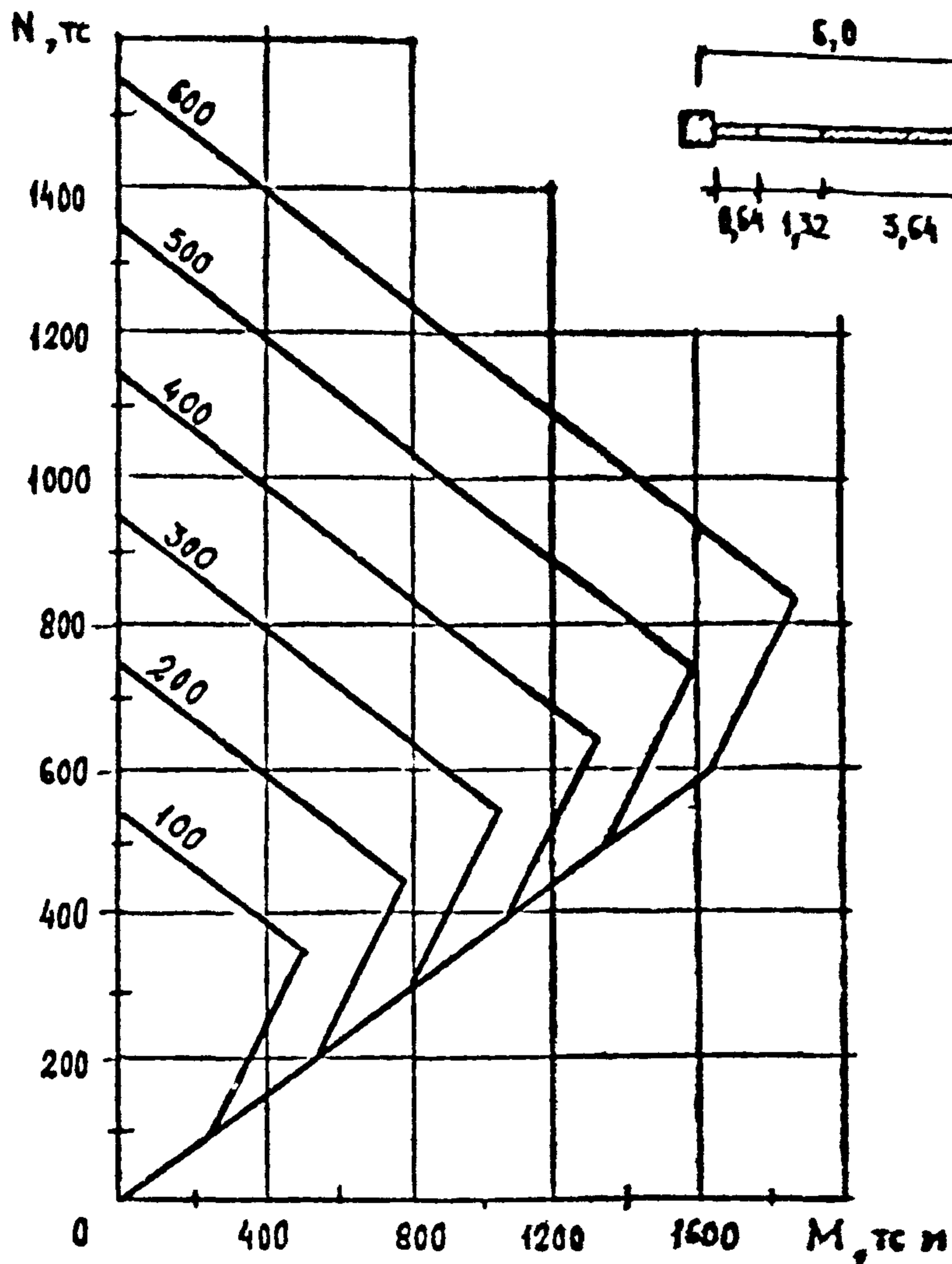


Прочность колонны, TC	N_a	N_b	M_b	N_c	N_c
	TC	TC	TCM	TC	TCM
100	648	324	613	100	300
200	848	424	813	200	600
300	1048	524	1213	300	900
400	1248	624	1513	400	1200
500	1448	724	1813	500	1500
600	1648	824	2113	600	1800

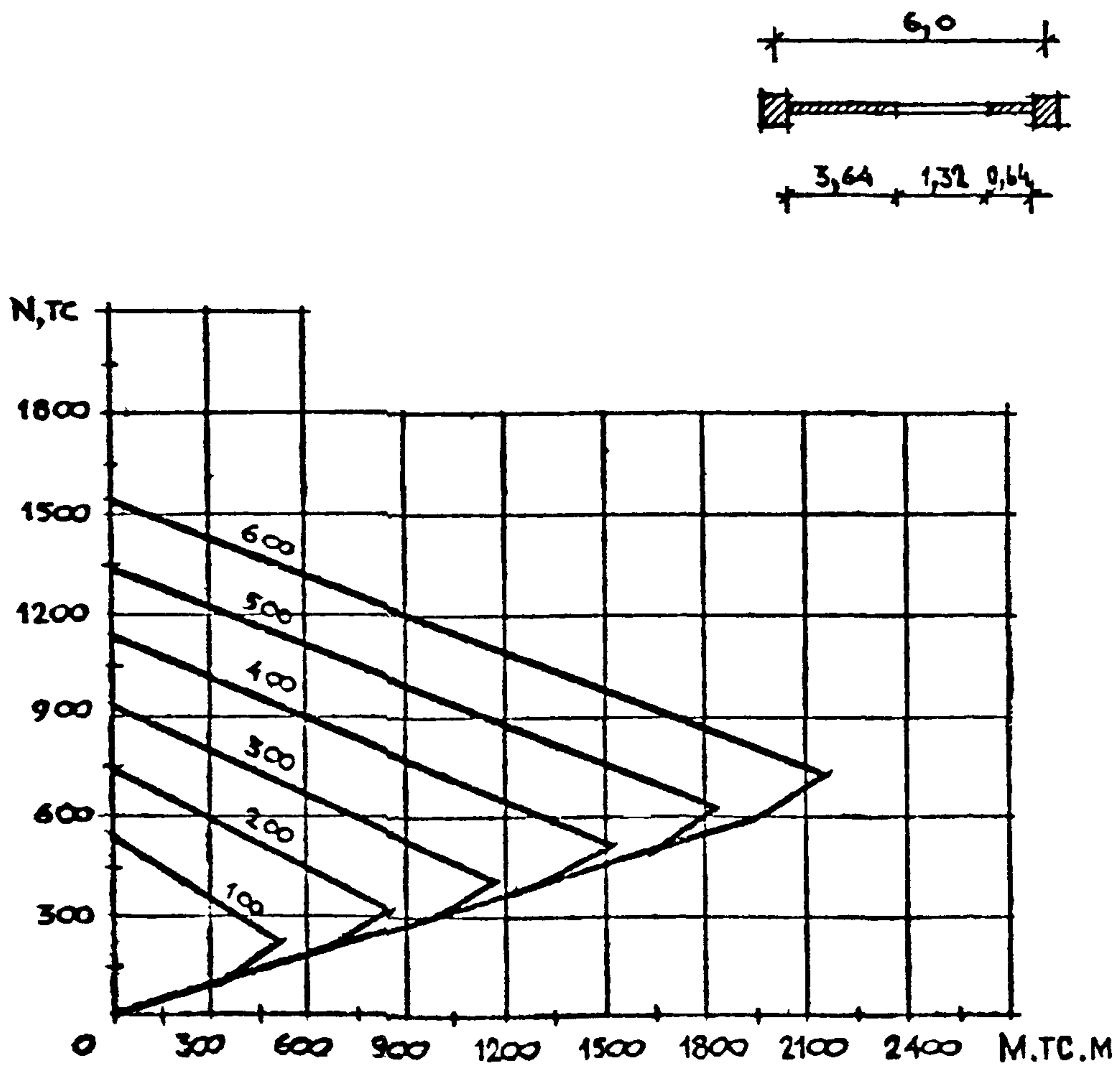
Вх. 32826 л. 29

020 - 1/87. С-3-05ПЗ	ЛИСТ 5
----------------------	-----------

ЦИФ. И ПОДП. ПОДПИСЬ И ДАТА
 ВЗЛ. ИВБ. И



ВЗАИМ. НАПР.	Прочность колонны					
	TC	N_a TC	N_b TC	M_b TC·M	N_c TC	M_c TC·M
ПОЛЧИСЬ И ДАТА	100	542	324	518	100	270
	200	742	424	789	200	541
	300	942	524	1059	300	812
	400	1142	624	1330	400	1082
	500	1342	724	1601	500	1353
	600	1542	824	1872	600	1624
ИМЬ. И ПОДЛ.	<i>Bx 328x6 n 30</i>					ЛИСТ 6
	1.020 - 1/87 0-3 - 05ПЗ					

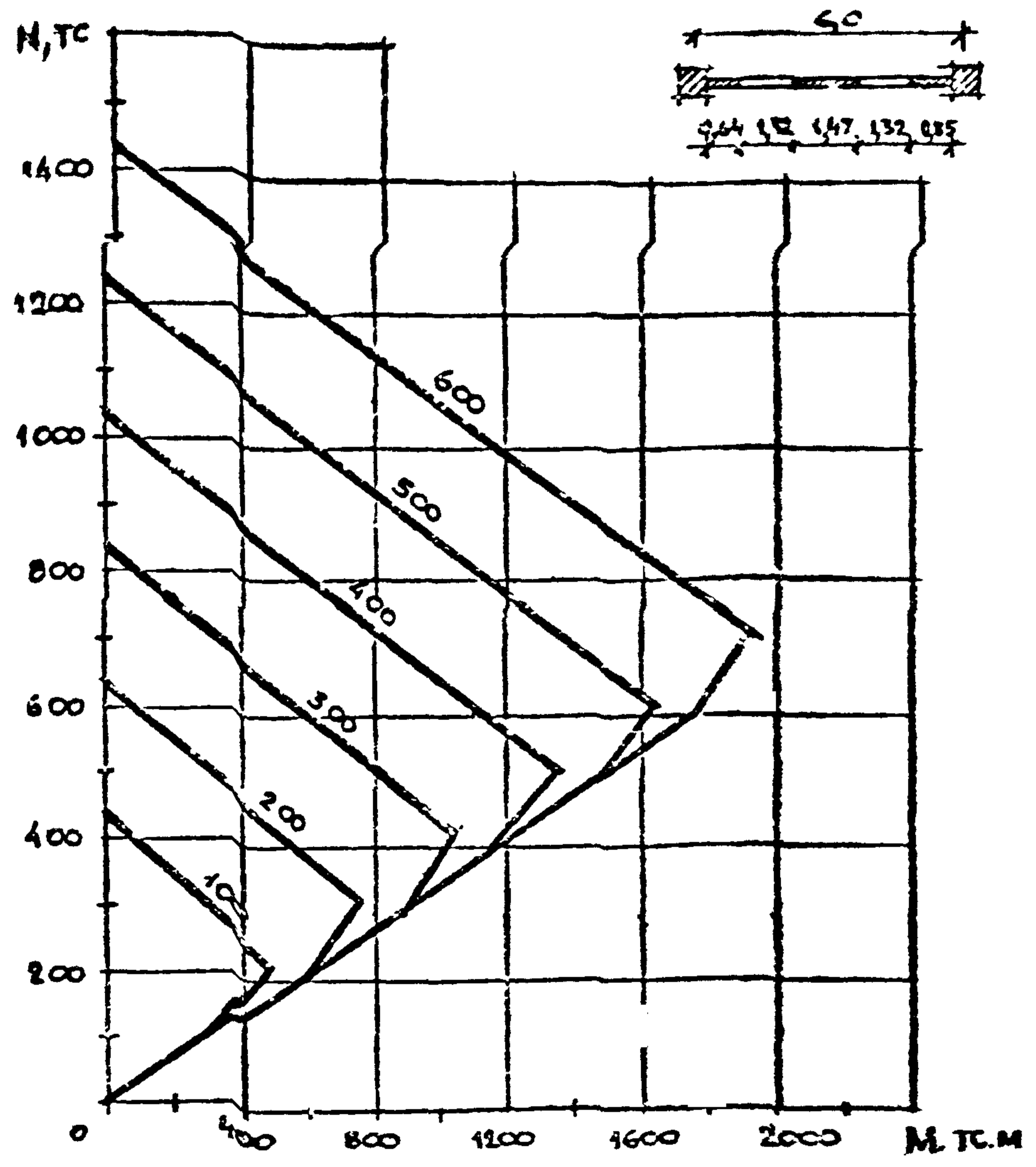


Прочность колонны , TC	N_a	N_b	M_b	N_c	M_c
	TC	TC	TCM	TC	TCM
100	542	218	519	100	329
200	742	318	848	200	658
300	942	418	1177	300	987
400	1142	518	1507	400	1317
500	1342	618	1836	500	1646
600	1542	718	2165	600	1975

Вх. 32826 л. 31

1.020-1/07. 0-3-0573
ЛУСТ
7

ИМБ. И ПОДА. ПОДПИСЬ И ДАТА В САМ. ИМБ. И

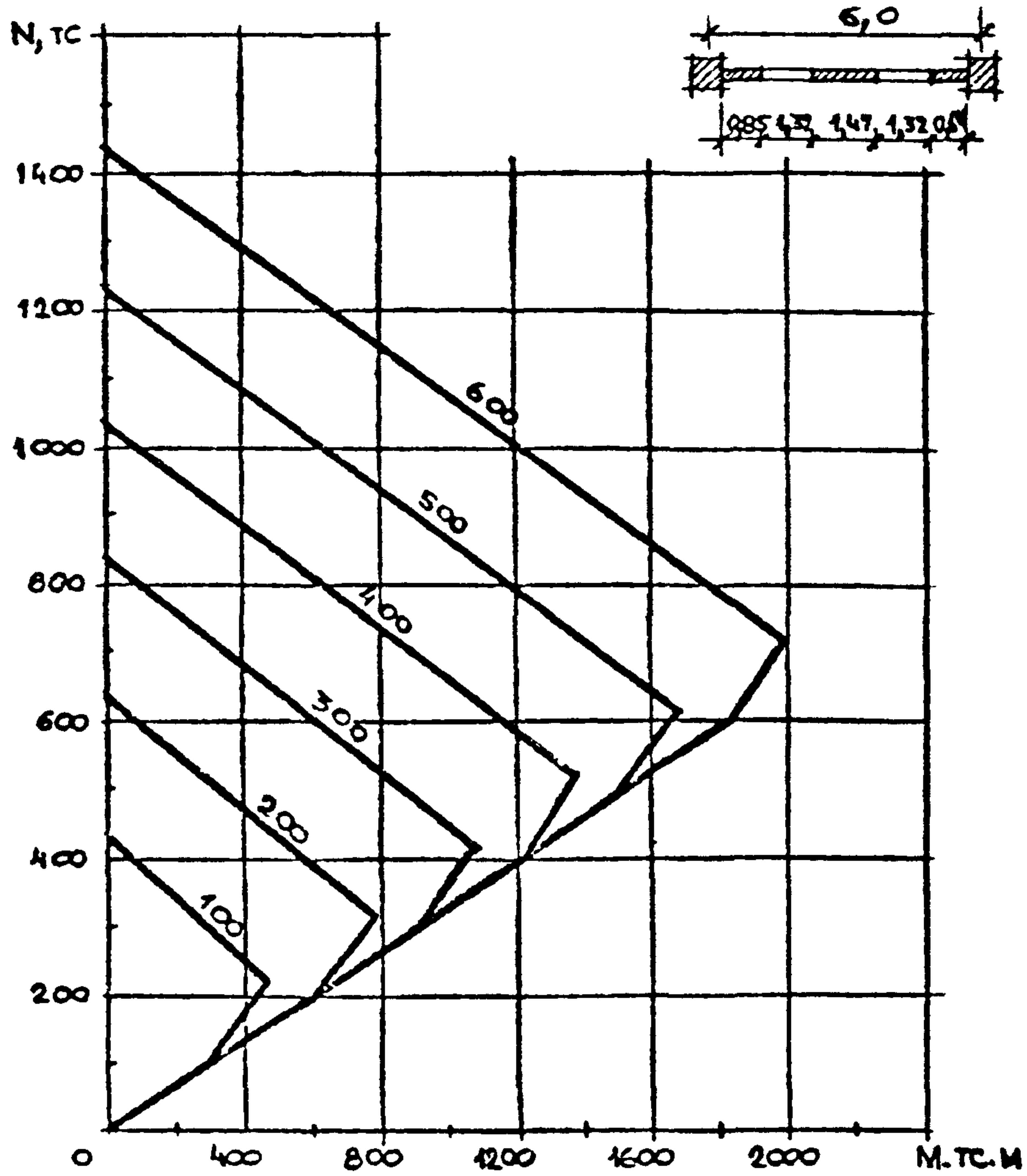


Прочность колонны, TC	ВЗАМ. ИМЕН.				
	N _a TC	N _b TC	M _b TC.M	N _c TC	M _c TC.M
100	436	218	456	100	294
200	636	318	761	200	589
300	836	418	1056	300	884
400	1036	518	1350	400	1179
500	1236	618	1645	500	1474
600	1436	718	1940	600	1769

Вх 32826 л. 32

1.020 - 1/87. 0-3-0513

8

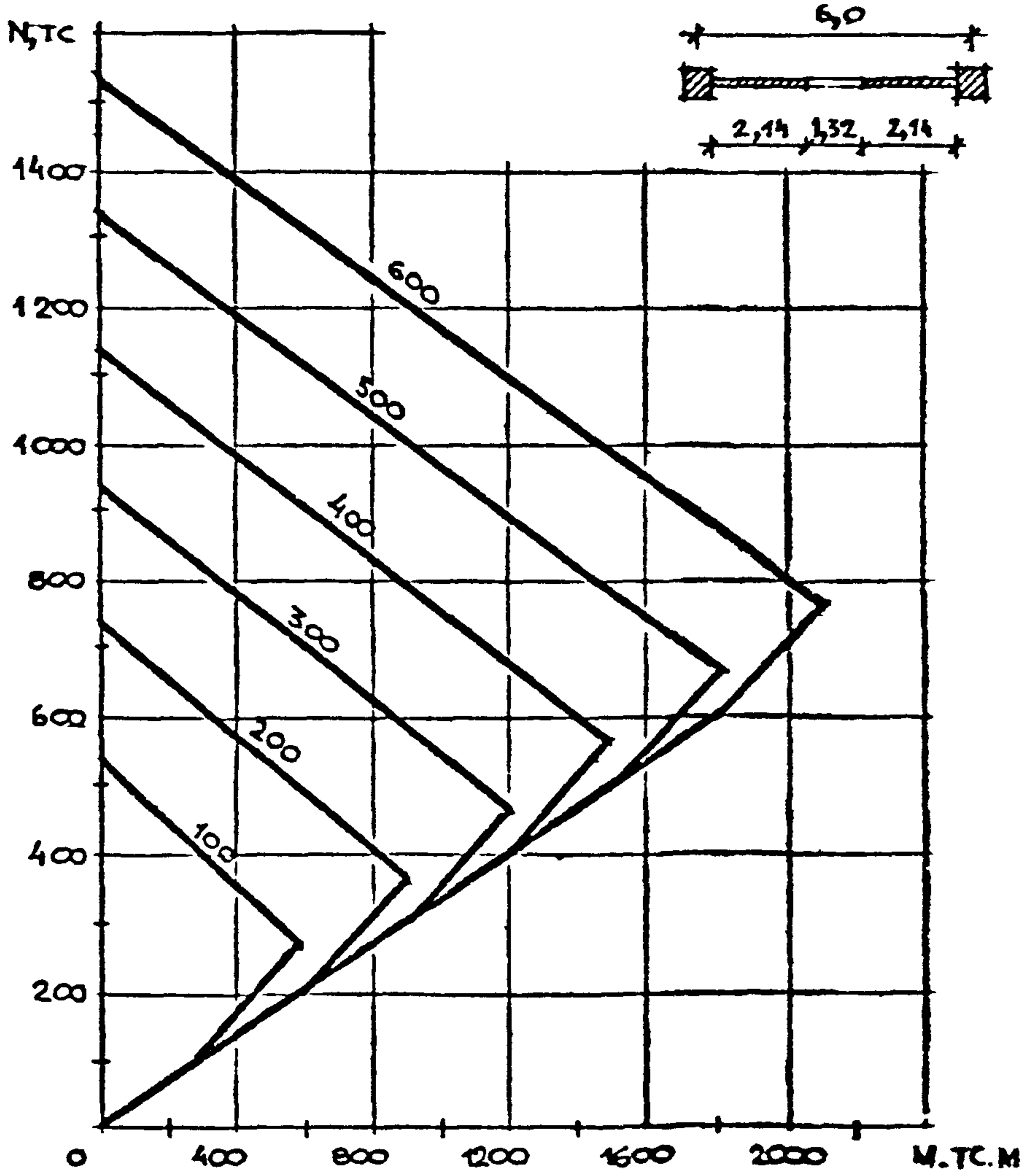


Прочность волосны TC	N_a	N_b	M_b	N_c	M_c
	TC	TC	TCM	TC	TCM
100	436	218	466	100	305
200	636	318	771	200	610
300	836	418	1076	300	915
400	1036	518	1381	400	1220
500	1236	618	1686	500	1525
600	1436	718	1991	600	1830

Вх. 32826 л. 33

1.020-1/87. 0-3-05ПЗ

ЛИСТ
9

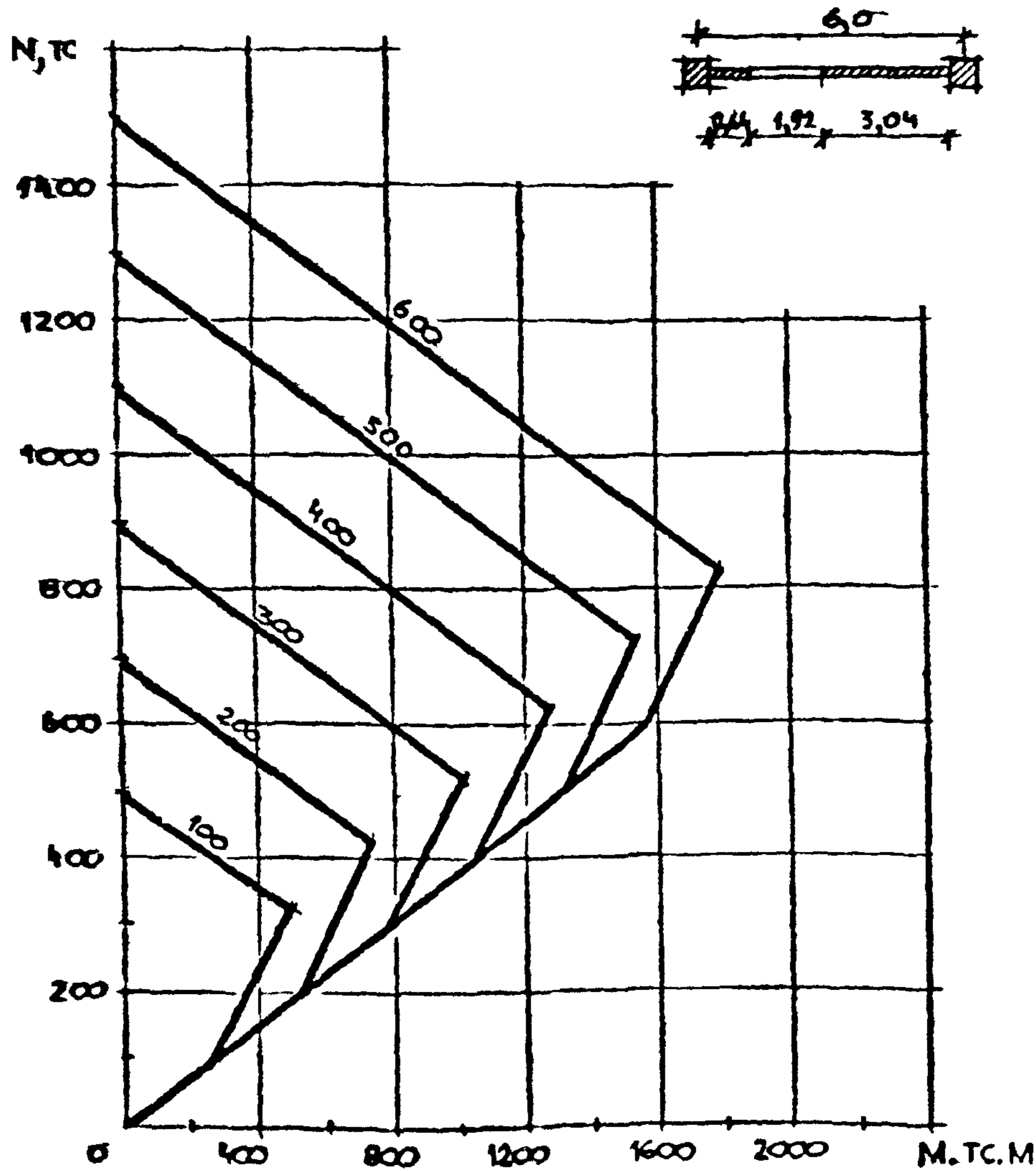


Прочность колонны, TC	N_a	N_b	M_b	N_c	M_c
	TC	TC	TCM	TC	TCM
100	542	271	596	100	300
200	742	371	896	200	600
300	942	471	1196	300	900
400	1142	571	1496	400	1200
500	1342	671	1796	500	1500
600	1542	771	2096	600	1800

Bx 32826 л. 34

1.020 - 1/87. 0-3 - 05ПЗ
Лист
16

Имя, инициалы, должность, дата, подпись и дата, в зам. и.в.в. н.



Прочность колонны, тс	N _a тс	N _b тс	M _b тсм	N _c тс	M _c тсм
100	494	324	492	100	262
200	694	424	754	200	525
300	894	524	1017	300	787
400	1094	624	1279	400	1050
500	1294	724	1542	500	1312
600	1494	824	1805	600	1575

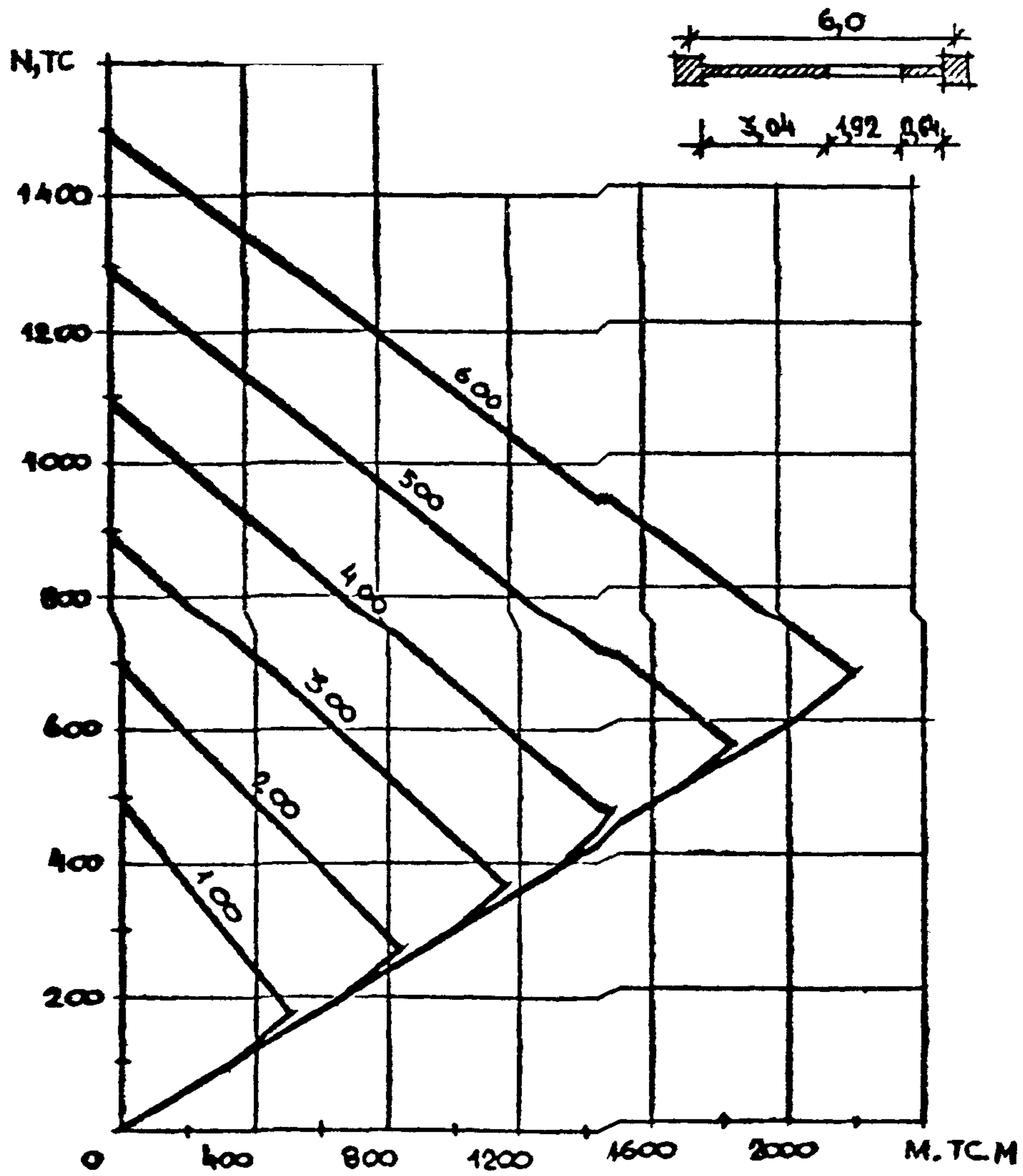
Вх. 32826 л. 35

1.020 - 1/87. 0-3 - 05ПЗ
АНСТ
11

ВЗРАМ. ИВЪ И

ПОДПИСЬ И ДАТА

ИМЬ И ПОДП.



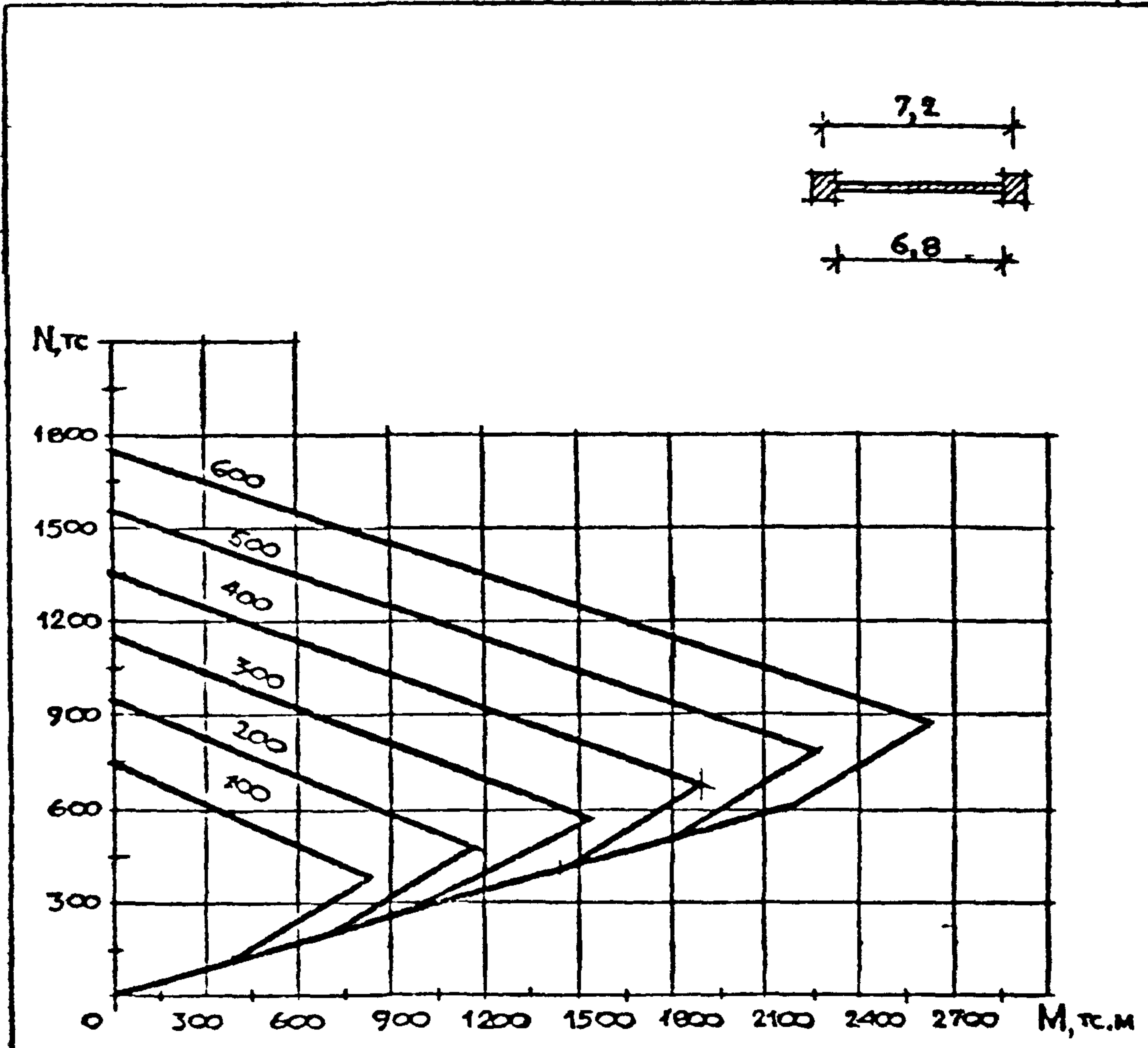
Прочность колонны, тс	N_a	N_b	M_b	N_c	M_c
	тс	тс	тсм	тс	тсм
100	494	170	493	100	337
200	694	270	830	200	674
300	894	370	1167	300	1012
400	1094	470	1505	400	1349
500	1294	570	1842	500	1687
600	1494	670	2180	600	2024

Вх. 32826 л. 36

1.020-1/87. 0-3-0503

Лист	12
------	----

Имя, Подпись и Дата
 Имя, Подпись и Дата
 Имя, Подпись и Дата



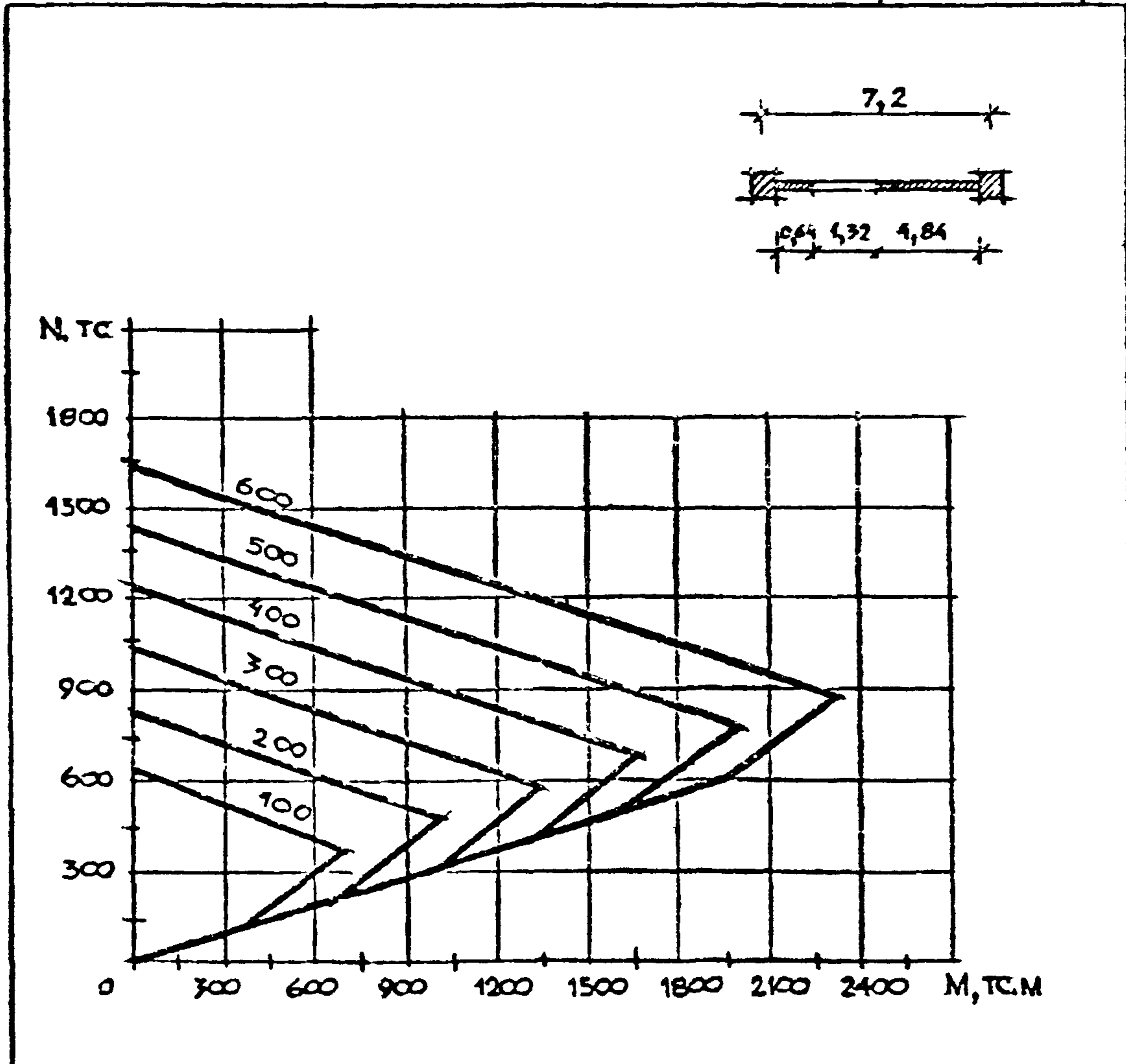
Прочность колонны, тс	N_d	N_b	M_b	N_c	M_c
	тс	тс	тс.м	тс	тс.м
100	744	372	822	100	360
200	944	472	1182	200	720
300	1144	572	1542	300	1080
400	1344	672	1902	400	1440
500	1544	772	2262	500	1800
600	1744	872	2622	600	2160

Вх 32826 л. 37

1.020 - 1/87. 0-3-05П3

ИМБ. И ПОДА ПОЛПИСЬ В ДАТА ВЗАИМ НИБ М
 ПОЛПИСЬ В ДАТА

ЛМСТ
13



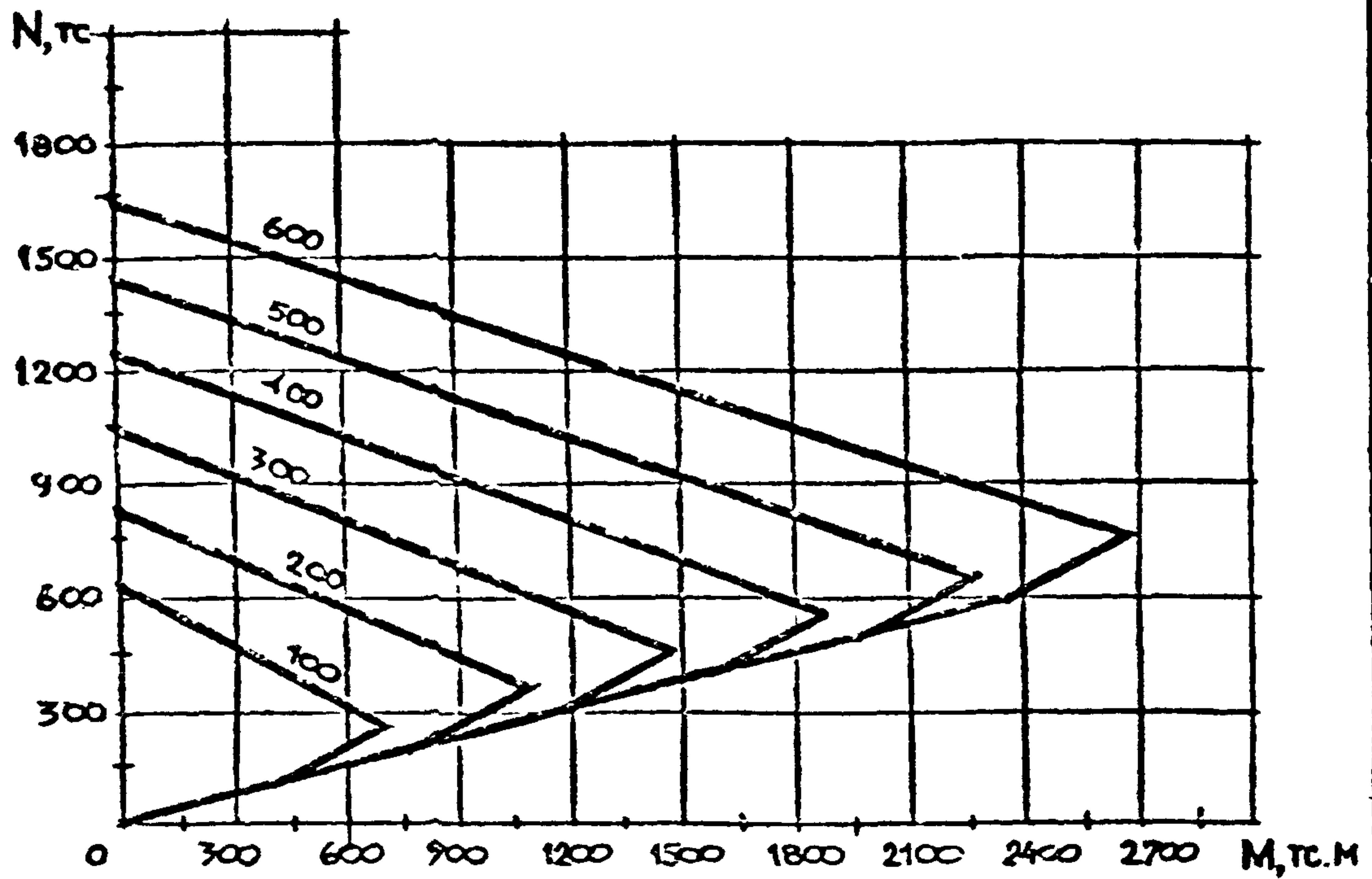
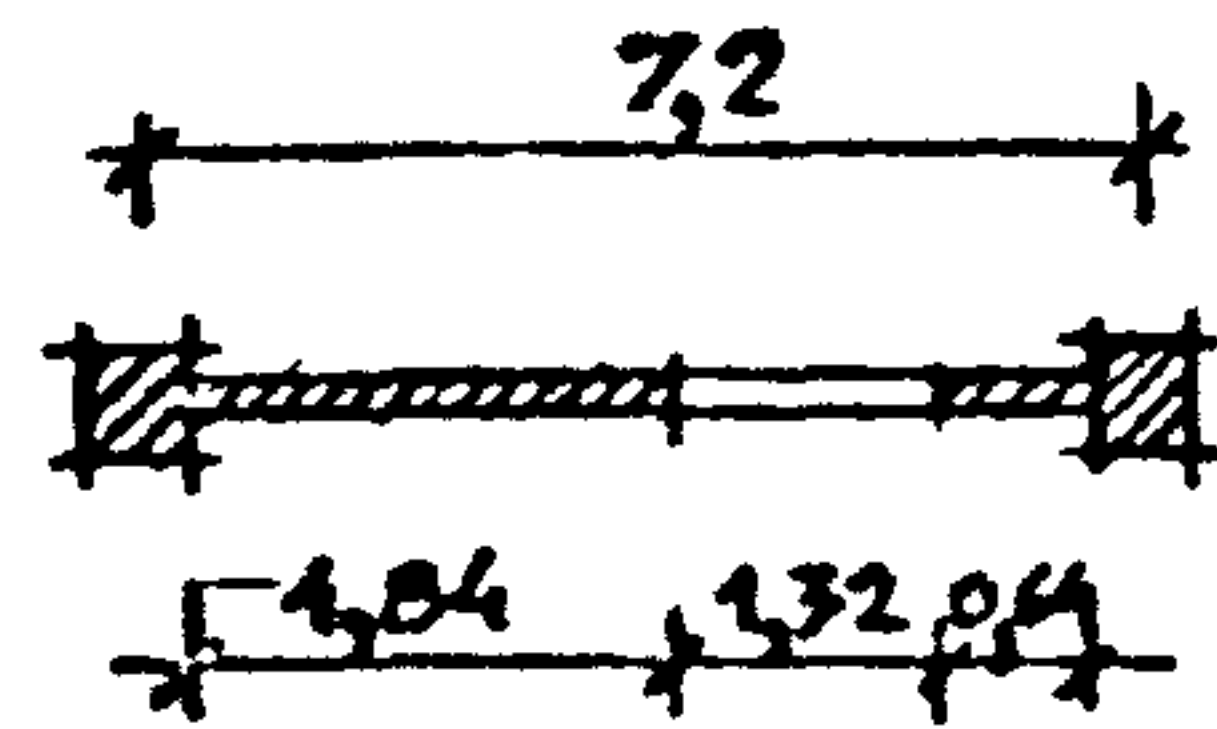
Прочность колонны, TC	N_a TC	N_b TC	M_b TC.M	K_c TC	M_c TC.M
100	638	372	692	100	325
200	838	472	1017	200	650
300	1038	572	1343	300	975
400	1238	672	1668	400	1300
500	1438	772	1993	500	1625
600	1638	872	2318	600	1950

Вх. 32826 л 38

1.020-1/87. 0-3-05ПЗ

ЛИСТ
14

ИМЯ И ПОДПИСЬ И ДАТА ВЗАИМ. ИМЯ И ПОДПИСЬ И ДАТА



Прочность колонны тс	N_a тс	N_b тс	M_b тс.м	N_c тс	M_c тс.м
100	638	256	693	100	394
200	838	366	1088	200	789
300	1038	466	1483	300	1184
400	1238	566	1878	400	1579
500	1438	666	2272	500	1974
600	1638	766	2667	600	2369

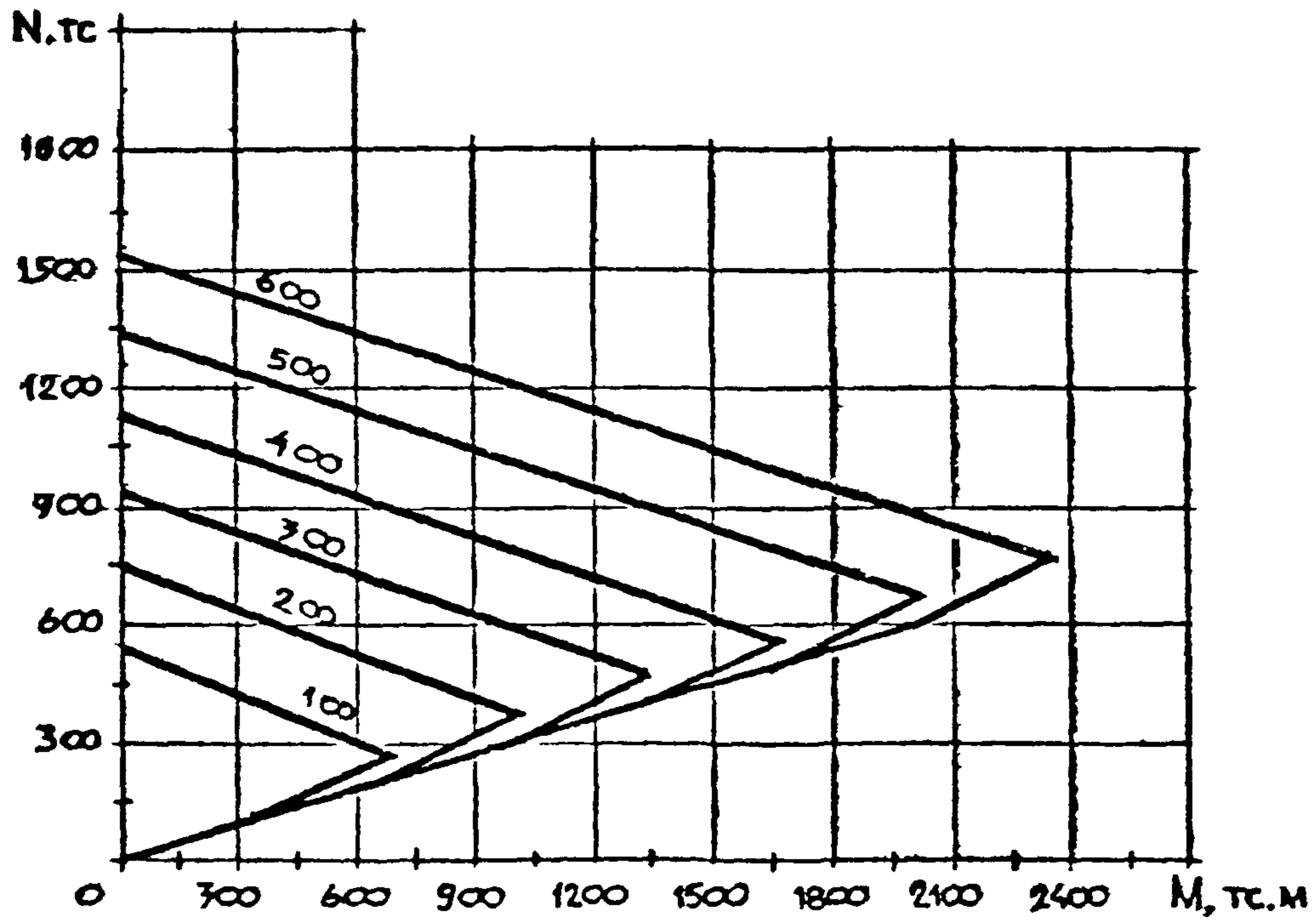
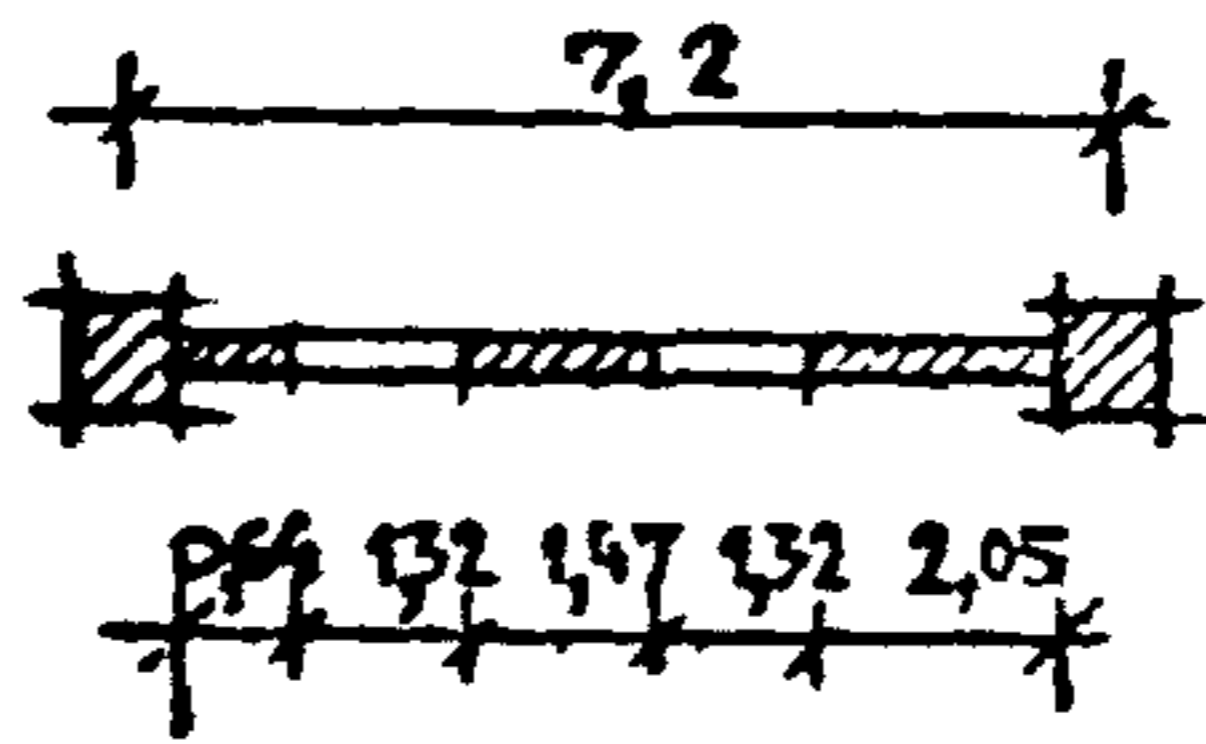
ИМЬ. И ПОДП. ПОДПИСЬ И ДАТА ВЪЗМ. ЯНЬ. М

Вх 32826 л 39

1.020-1/87. 0-3-05 ПЗ

АУСТ

15



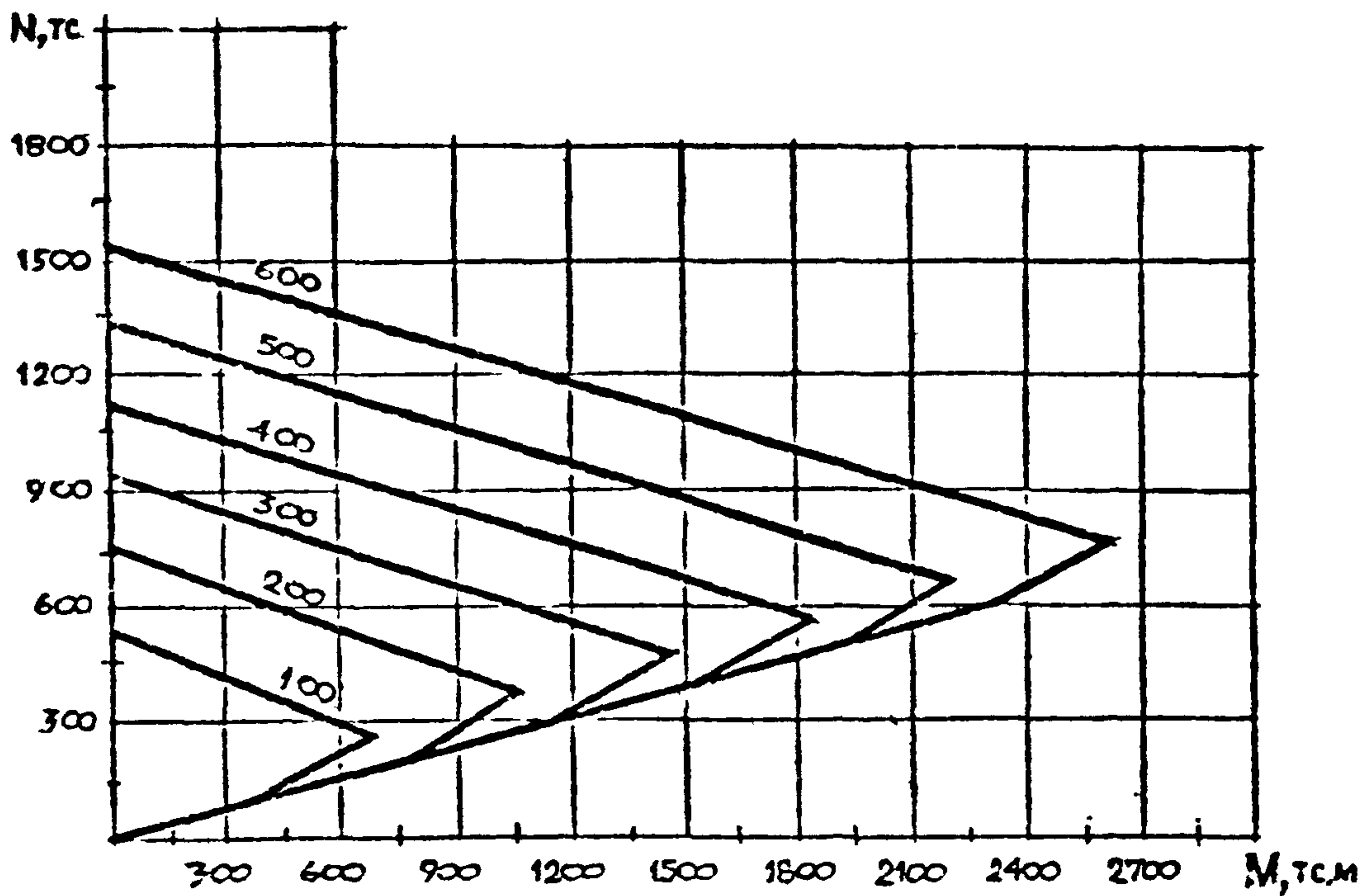
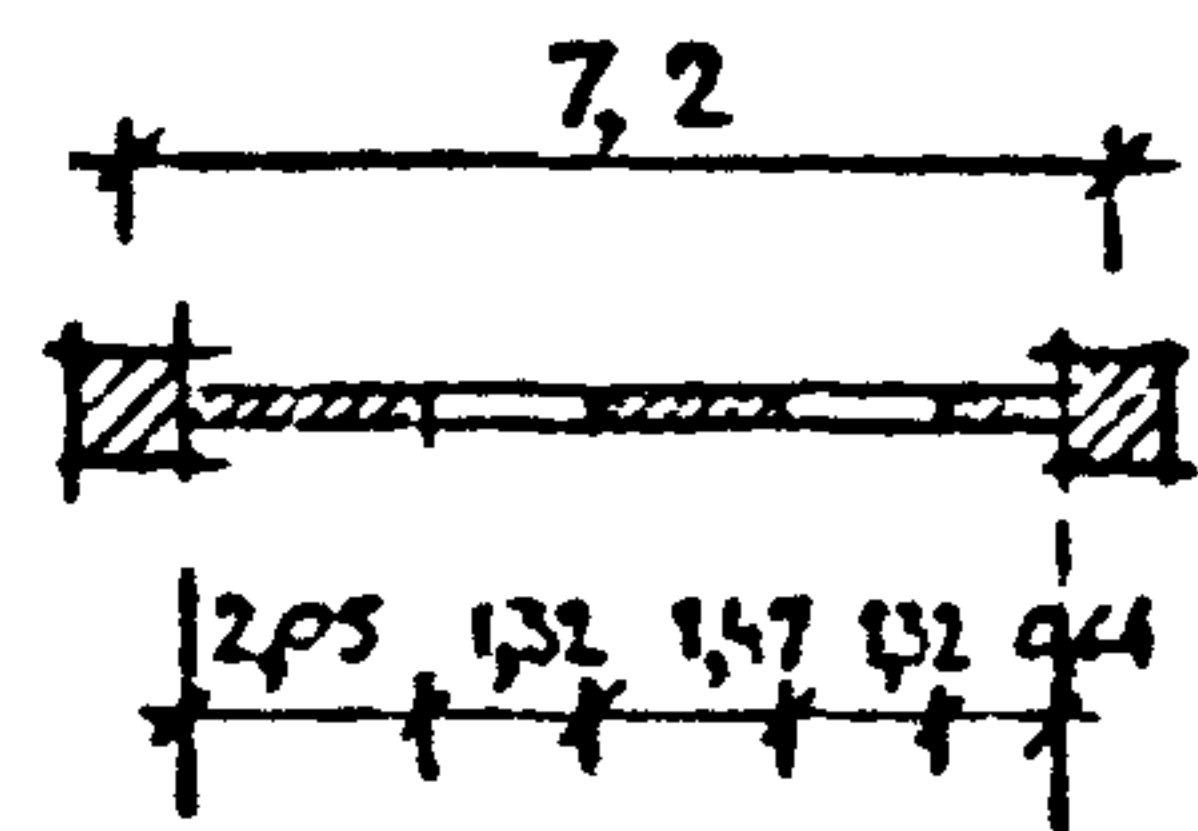
Прочность колонны, тс	N_a тс	N_b тс	M_b тс.м	N_c тс	M_c тс.м
100	532	266	674	100	331
200	732	366	1006	200	663
300	932	466	1338	300	995
400	1132	566	1670	400	1327
500	1332	666	2002	500	1659
600	1532	766	2334	600	1991

МНБ.Н.ПОЛ. ВРАПИСЬ И ДАТА ВЗАМ. МНБ.Н

Вх 32826 л. 40

1.020-1/87. 0-3-05П3

ЛИСТ
16



Прочность колонны, тс	N_a	N_g	M_g	N_e	M_e
	тс	тс	тсм	тс	тсм
100	532	266	675	100	388
200	732	366	1063	200	776
300	932	466	1451	300	1164
400	1132	566	1839	400	1552
500	1332	666	2227	500	1940
600	1532	766	2615	600	2328

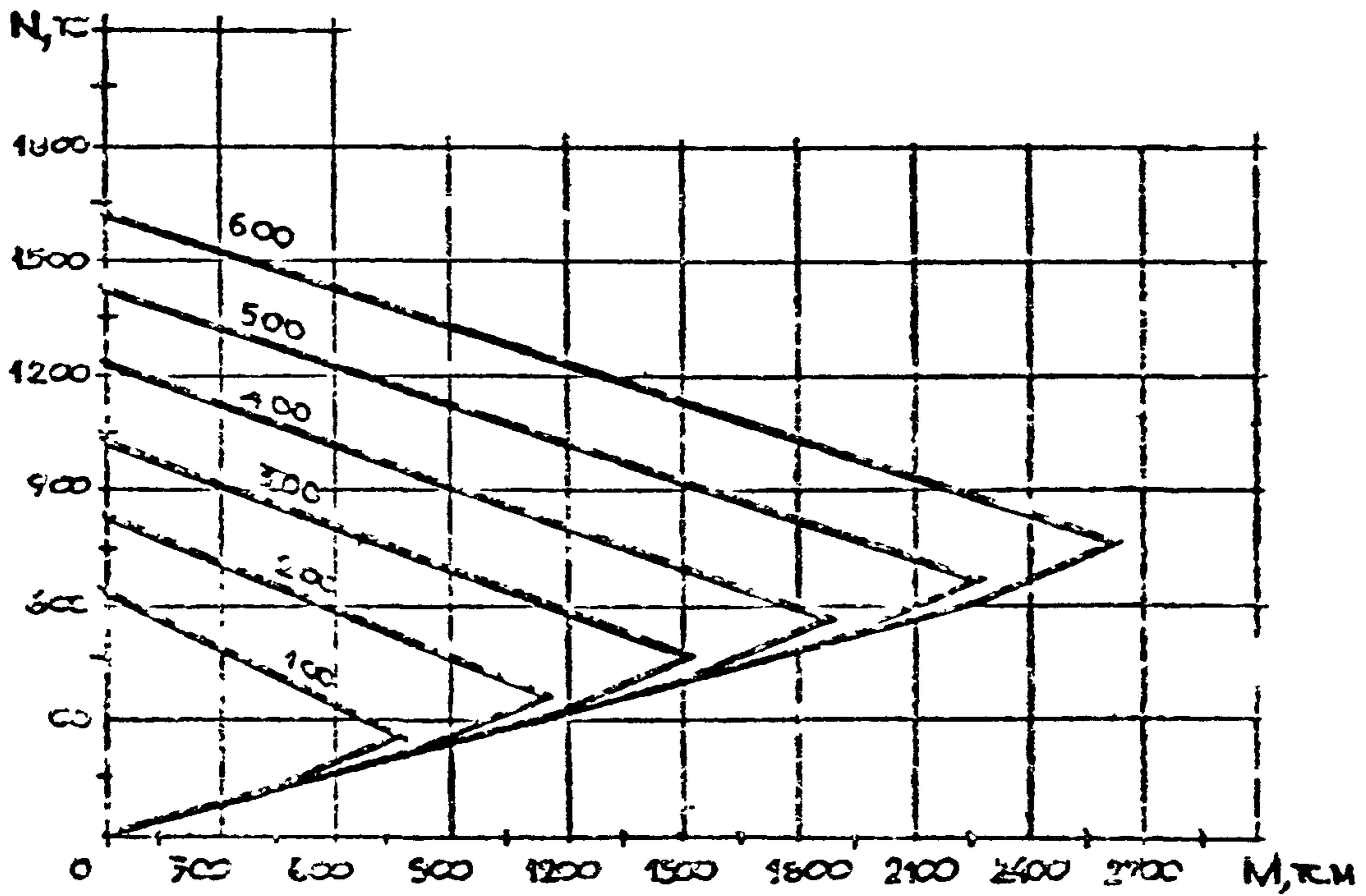
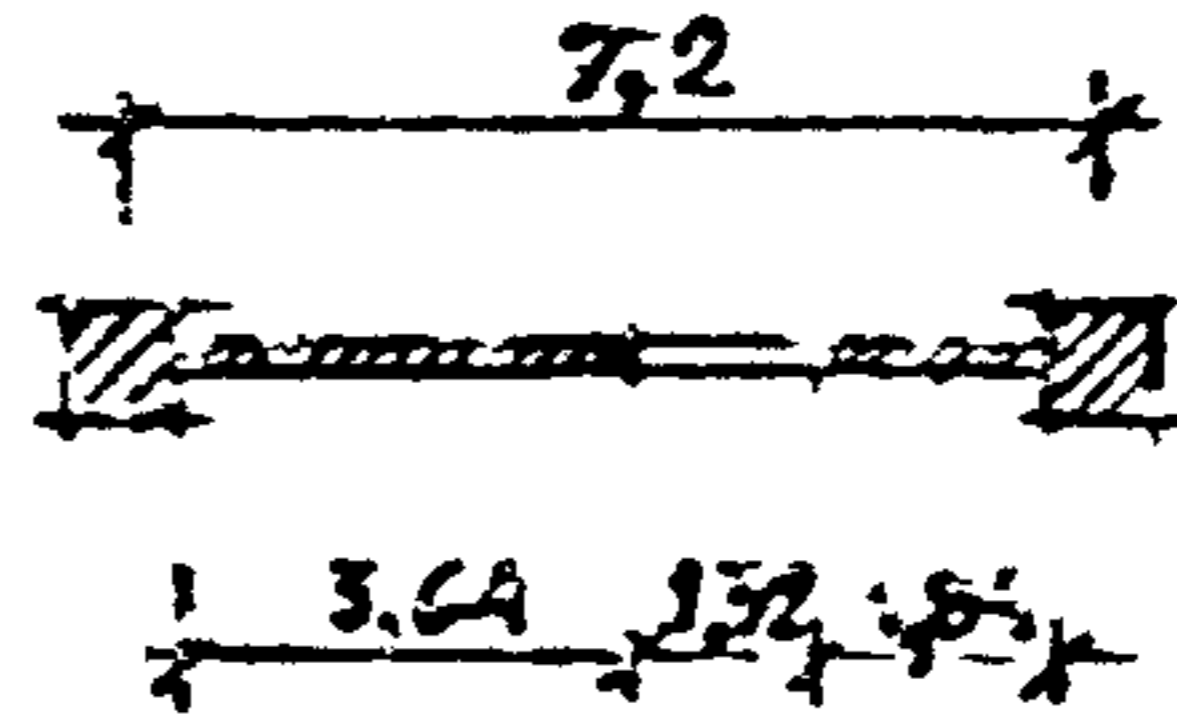
Вх 32826 л. 41

1.020-1/87. 0-3-05ПЗ

Лист

17

ИМБ. И ПОДПИСЬ И ДАТА ВЗАМ. ИМБ. И



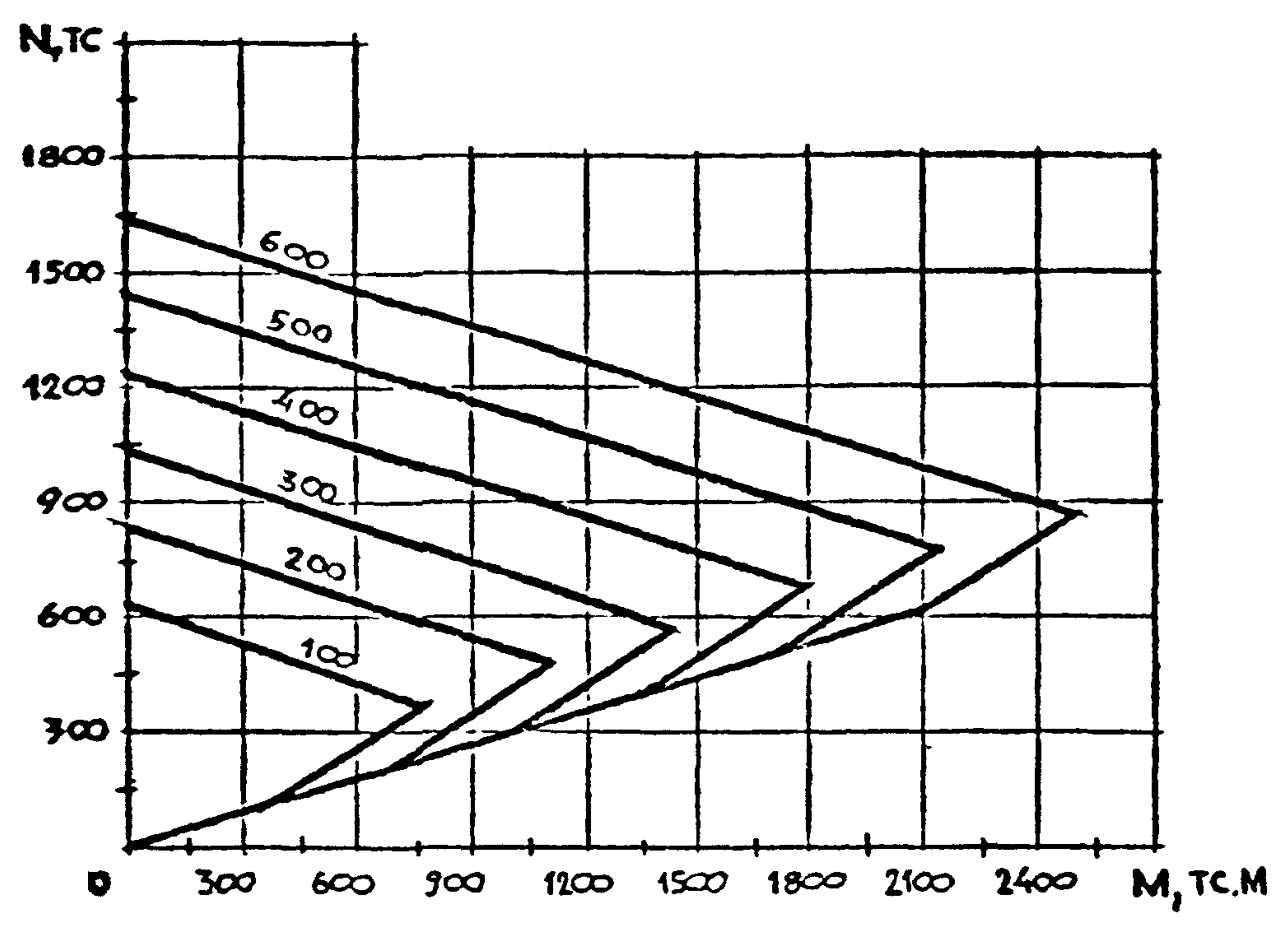
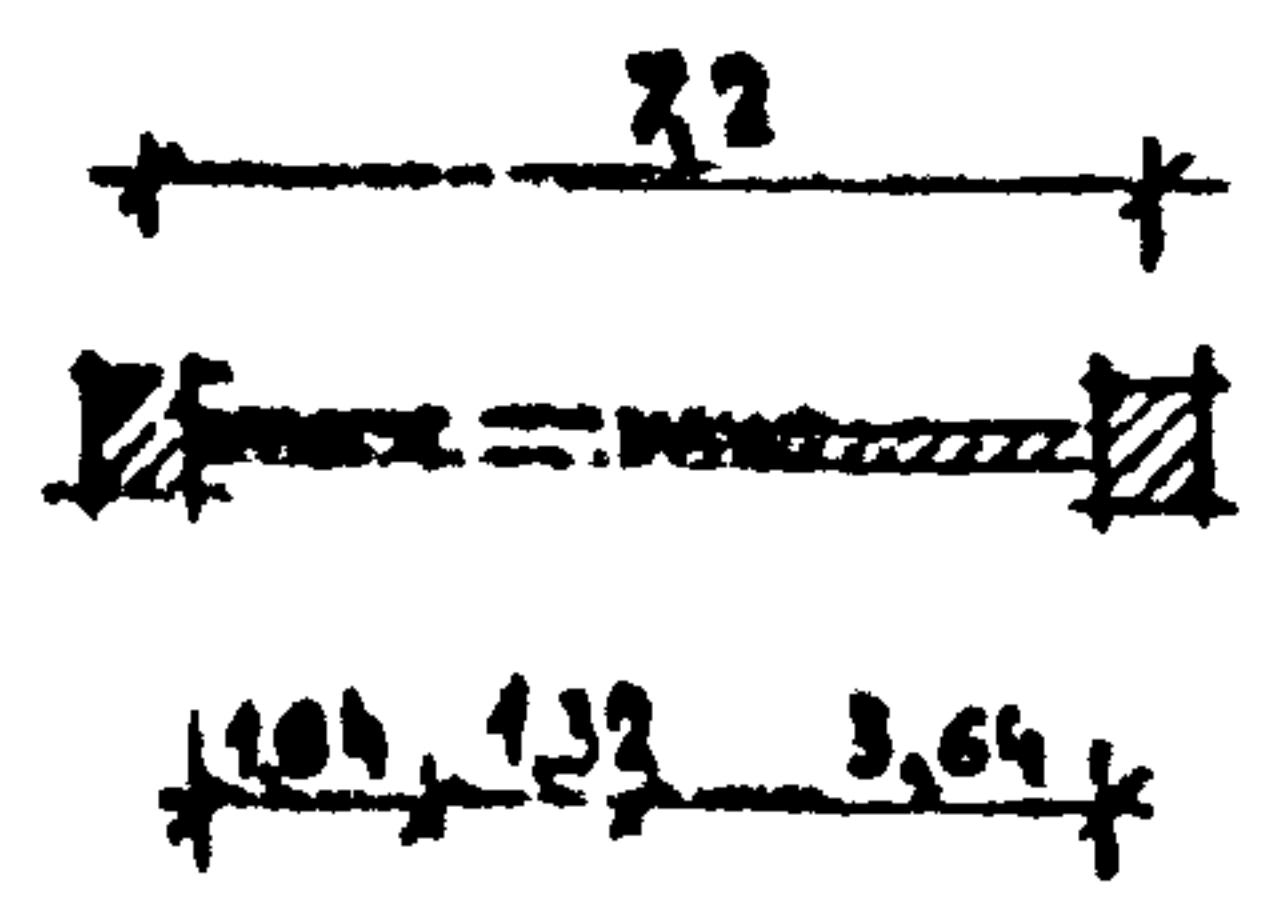
УРОВЕНЬ КОЛОНЫ тс	N_A	N_B	M_B	N_C	M_C
	тс	тс	тсм	тс	тсм
100	628	266	767	100	374
200	835	366	1142	200	749
300	1038	466	1517	300	1124
400	1238	566	1891	400	1499
500	1438	666	2266	500	1874
600	1638	766	2641	600	2249

Bx 32826 n 42

1020-4/87. 0-3-05П3

ИМСТ
48

ИМБ, И РОДА ПОДПИСЬ И ПИТА. С.С.М. ИМБ.И.



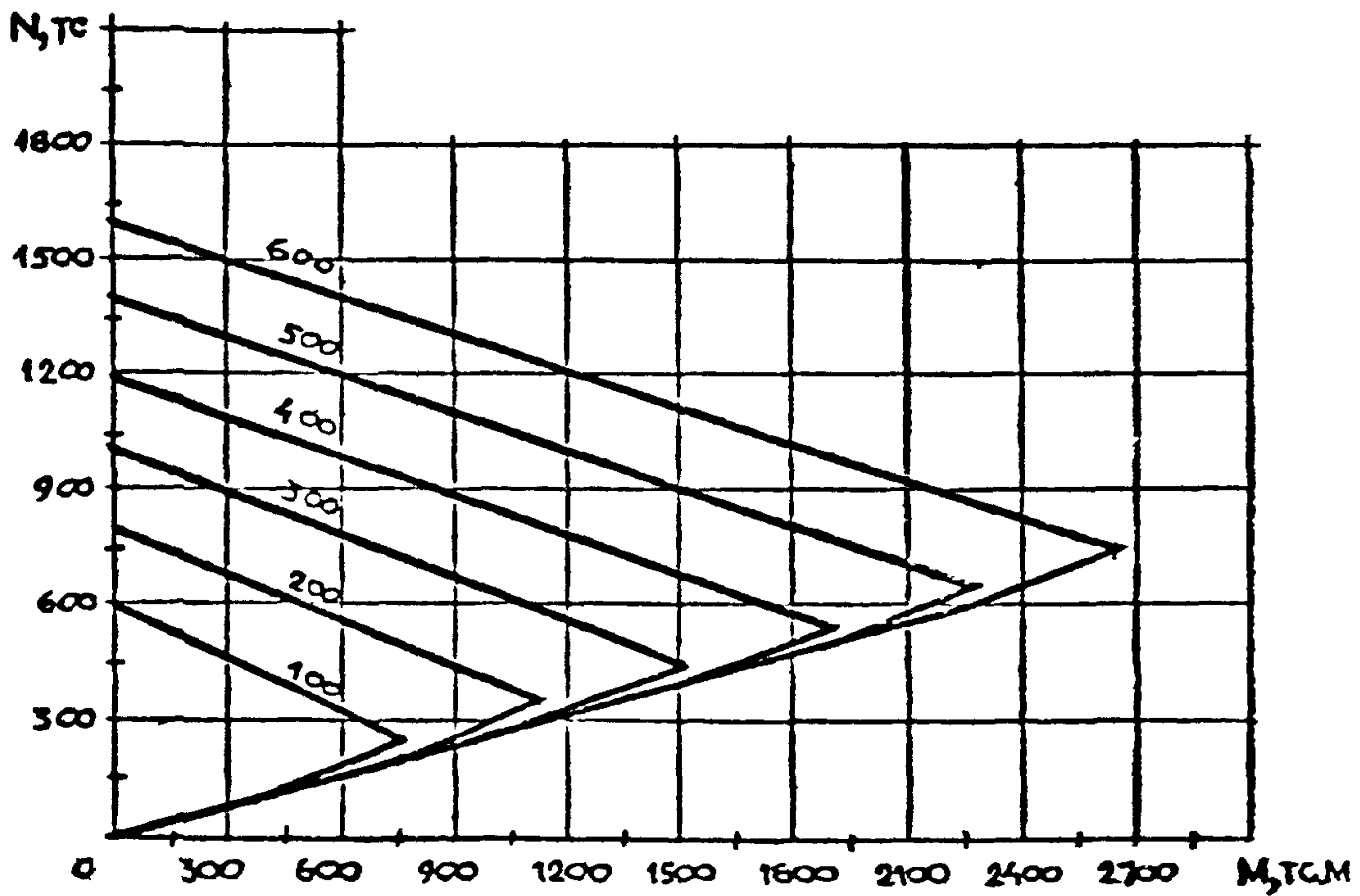
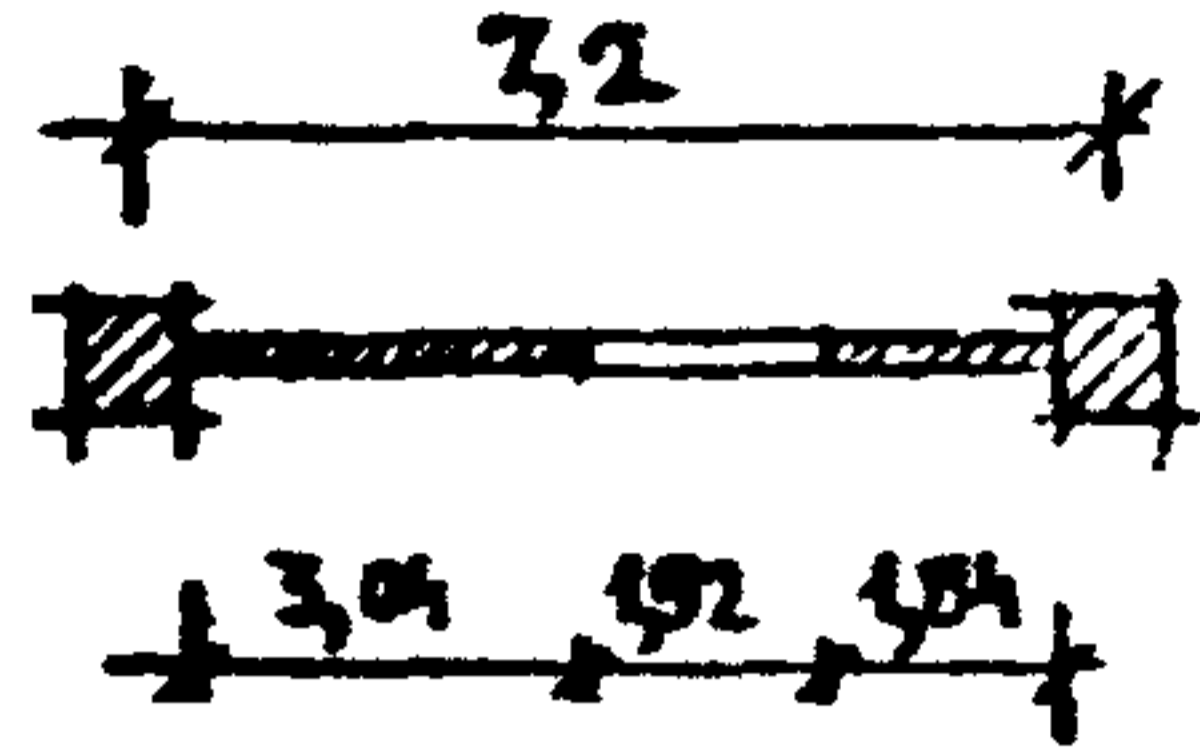
Прочность колонны, TC	N_a , TC	N_b , TC	M_b , TCM	N_c , TC	M_c , TCM
100	638	372	766	100	345
200	838	472	1111	200	690
300	1038	572	1456	300	1035
400	1238	672	1802	400	1380
500	1438	772	2147	500	1725
600	1638	872	2492	600	2070

Имя, и подл. подписать и дата в зам. инв. л.

Вх 32826 л. 43

1.020 - 1/87. 0-3-05ПЗ

ЛМКСТ
19



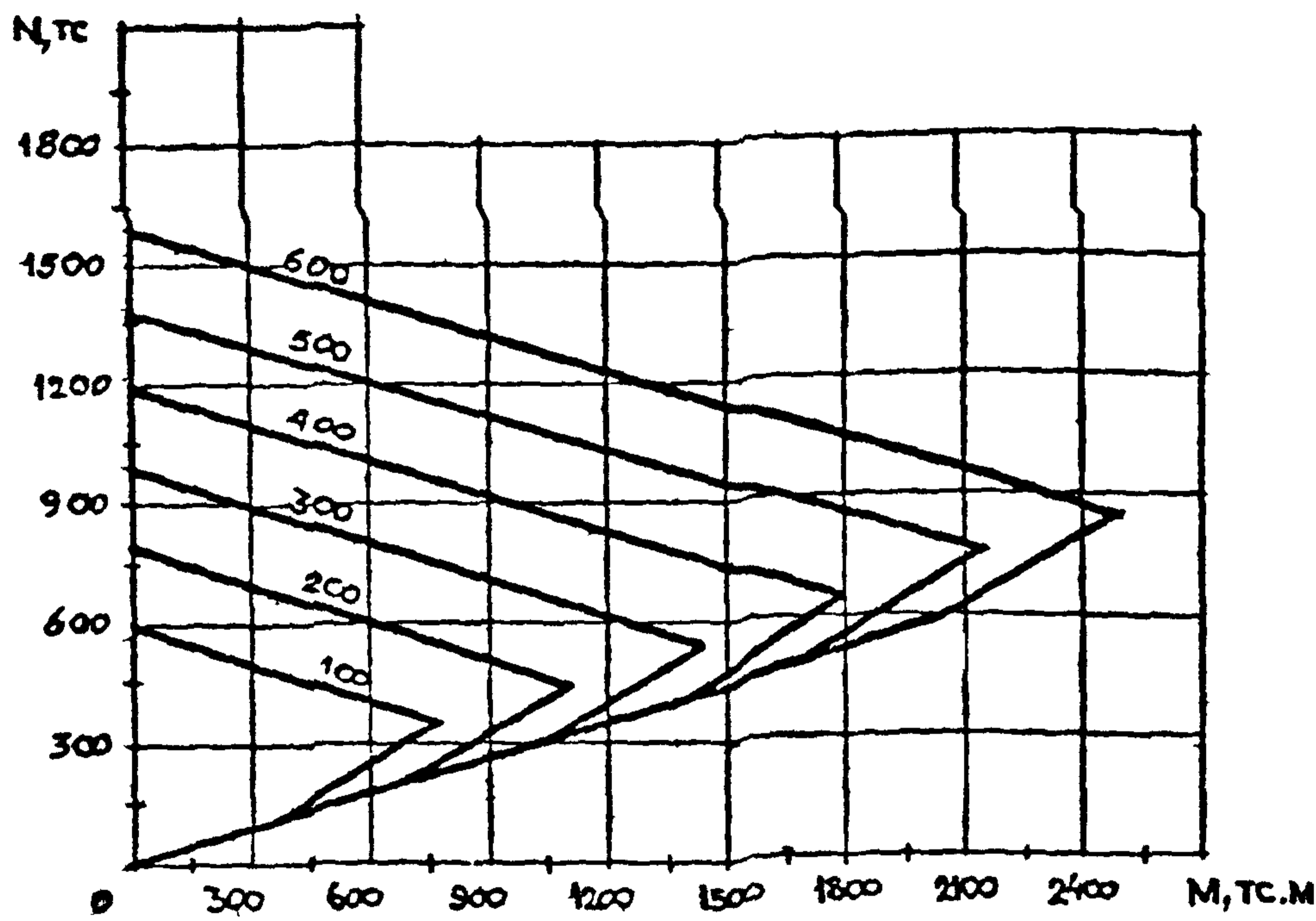
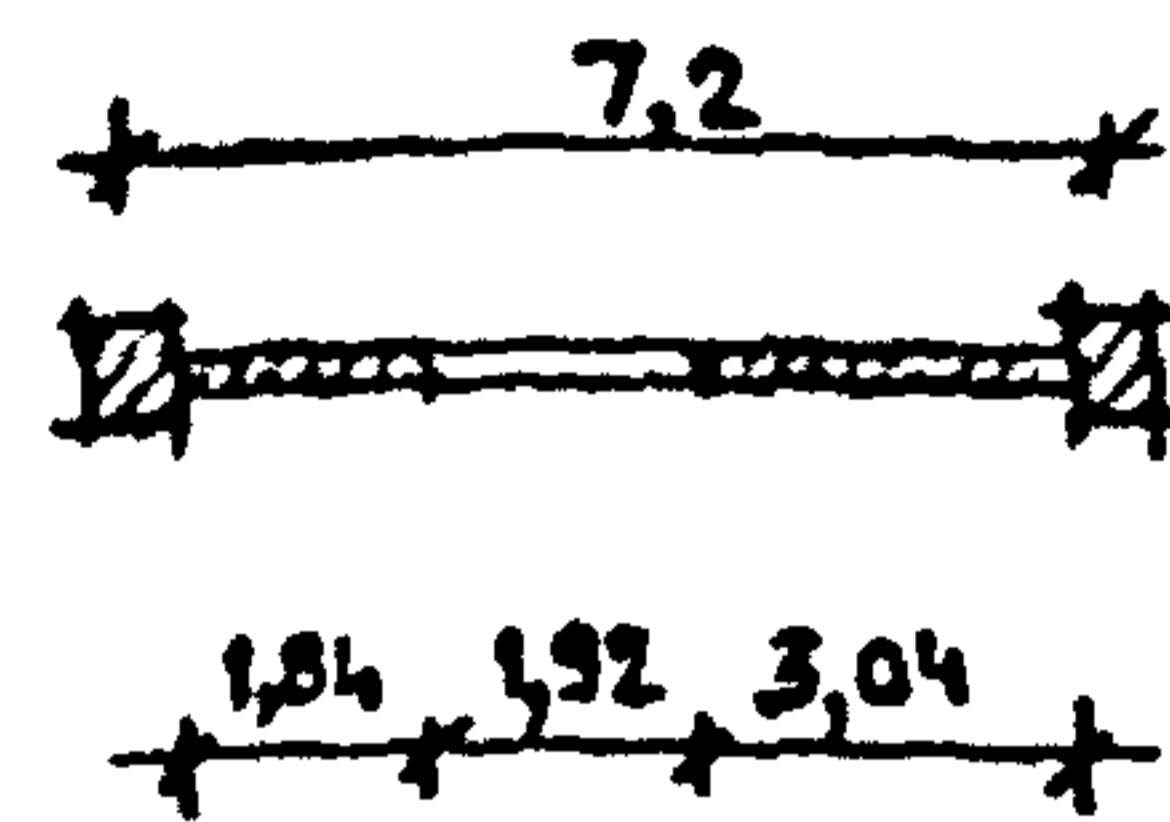
Прочность колонны, TC	N_a	N_b	M_b	N_c	M_c
	TC	TC	TCM	TC	TCM
100	590	247	763	100	375
200	790	347	1139	200	751
300	990	447	1515	300	1126
400	1190	547	1890	400	1502
500	1390	647	2265	500	1878
600	1590	747	2642	600	2253

Вх. 32826 л. 44

1.020-1/87. 0-3-0503

Лист
20

ИЗМ. И ПОДЛ. ПОДПИСЬ И ДАТА ВЗАМ. ИЗМ. И ПОДП.



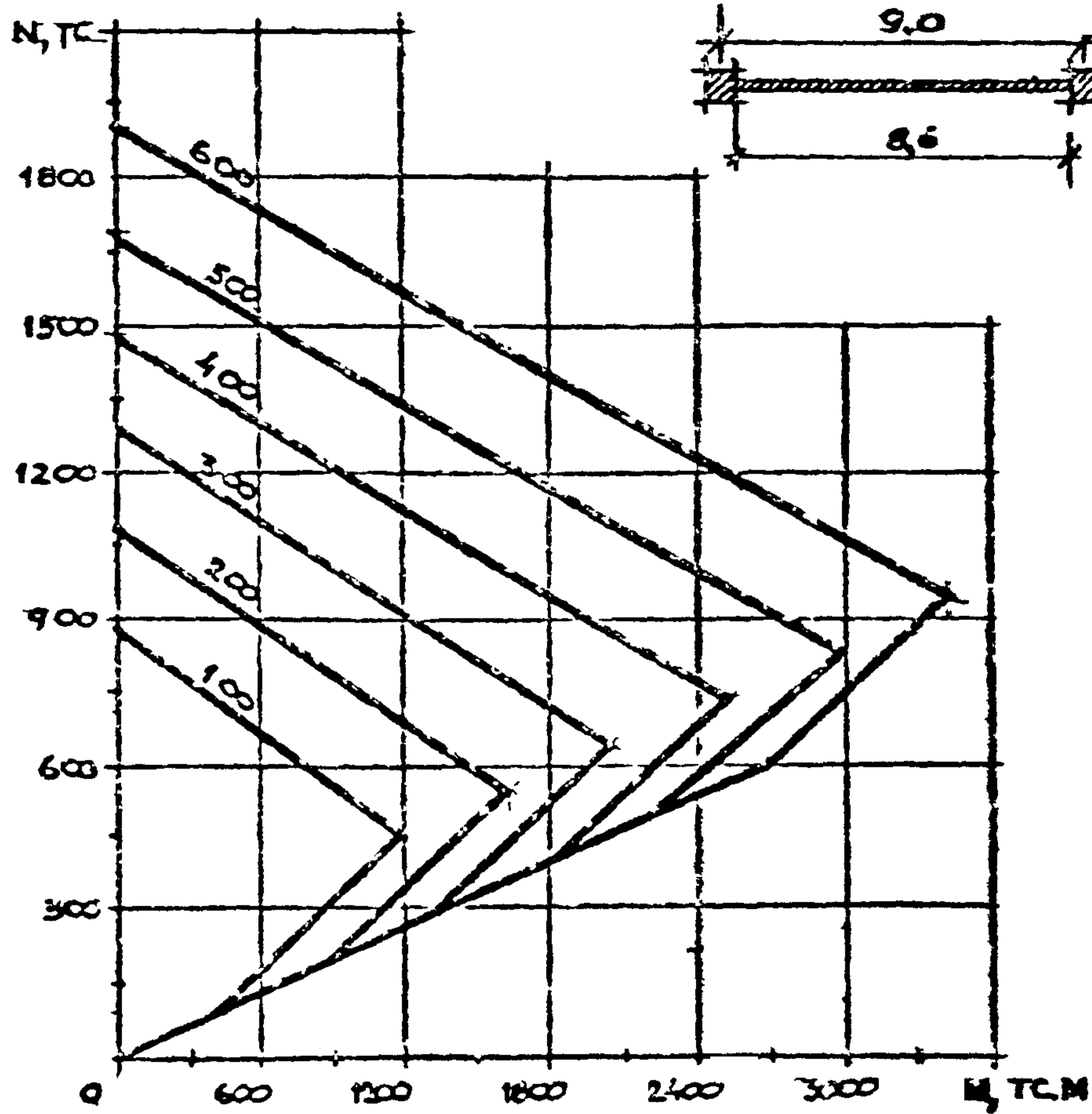
Прочность колонны TC	N_a TC	N_b TC	M_b TC.M	N_c TC	M_c TC.M
100	590	343	763	100	344
200	790	443	1107	200	688
300	990	543	1452	300	1033
400	1190	643	1796	400	1377
500	1390	743	2140	500	1721
600	1590	843	2485	600	2066

ИЗВ. И ПОД. ГОРАНИСЬ И ДАТА ВЗАМ. ИИВ. У

Bx 32826 145

1.020-1/87. 0-3-0573

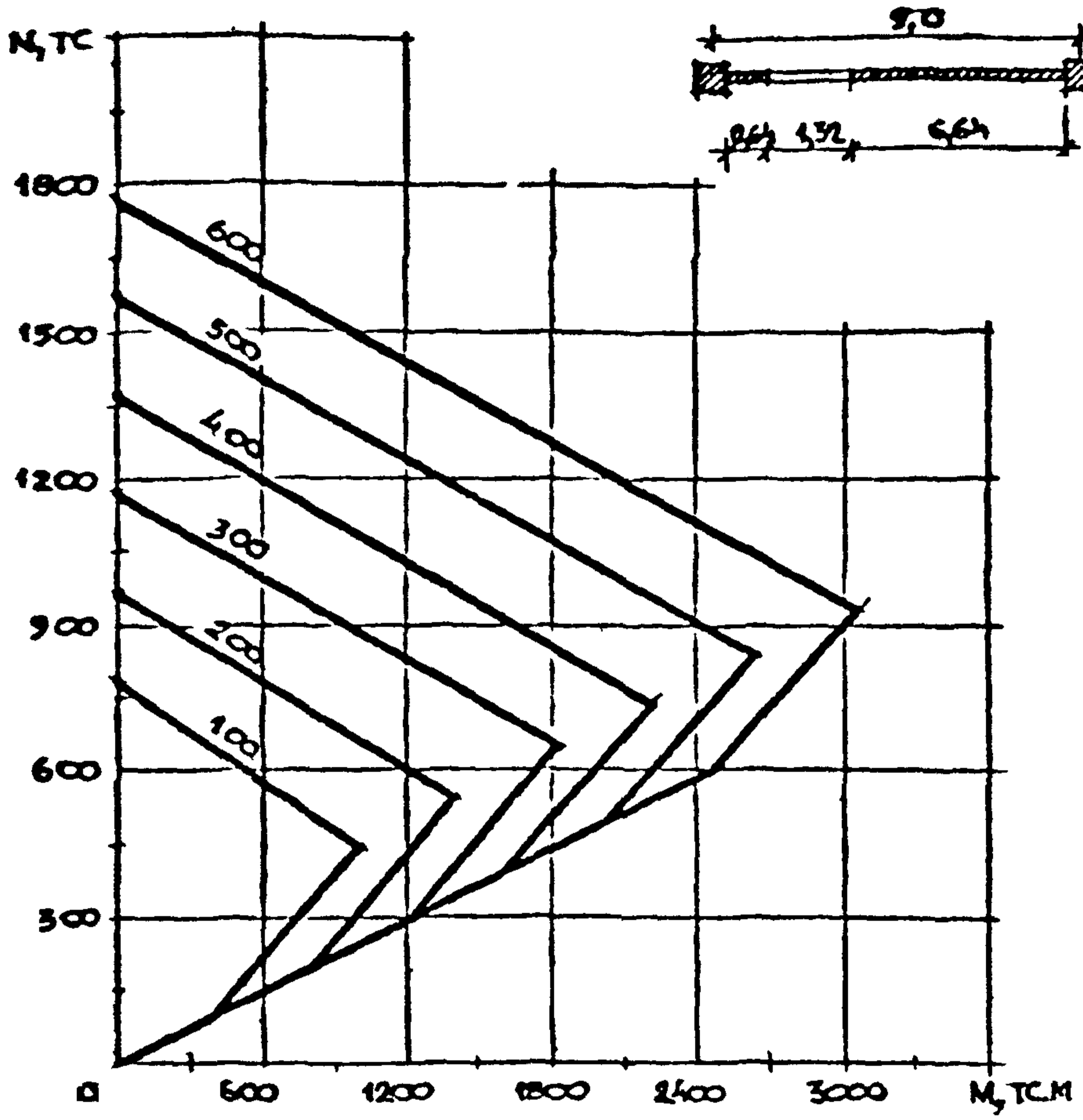
ЛИСТ
21



УИВ. И ПОДА. ВОЛНЦЬ И БАТА ВЗАМ. ИМБ. И	Прочность волнцы, TC		N_a	N_b	M_b	M_c	M_e
			TC	TC	TCM	TC	TCM
	100		888	444	1189	130	450
	200		1088	544	1639	230	900
	300		1288	644	2089	330	1350
	400		1488	744	2539	430	1800
	500		1688	844	2989	530	2250
	600		1888	944	3439	630	2700

Вх. 32826 д.46

1.020-1/87. 0-3-05ПЗ	АНСТ 22
----------------------	------------

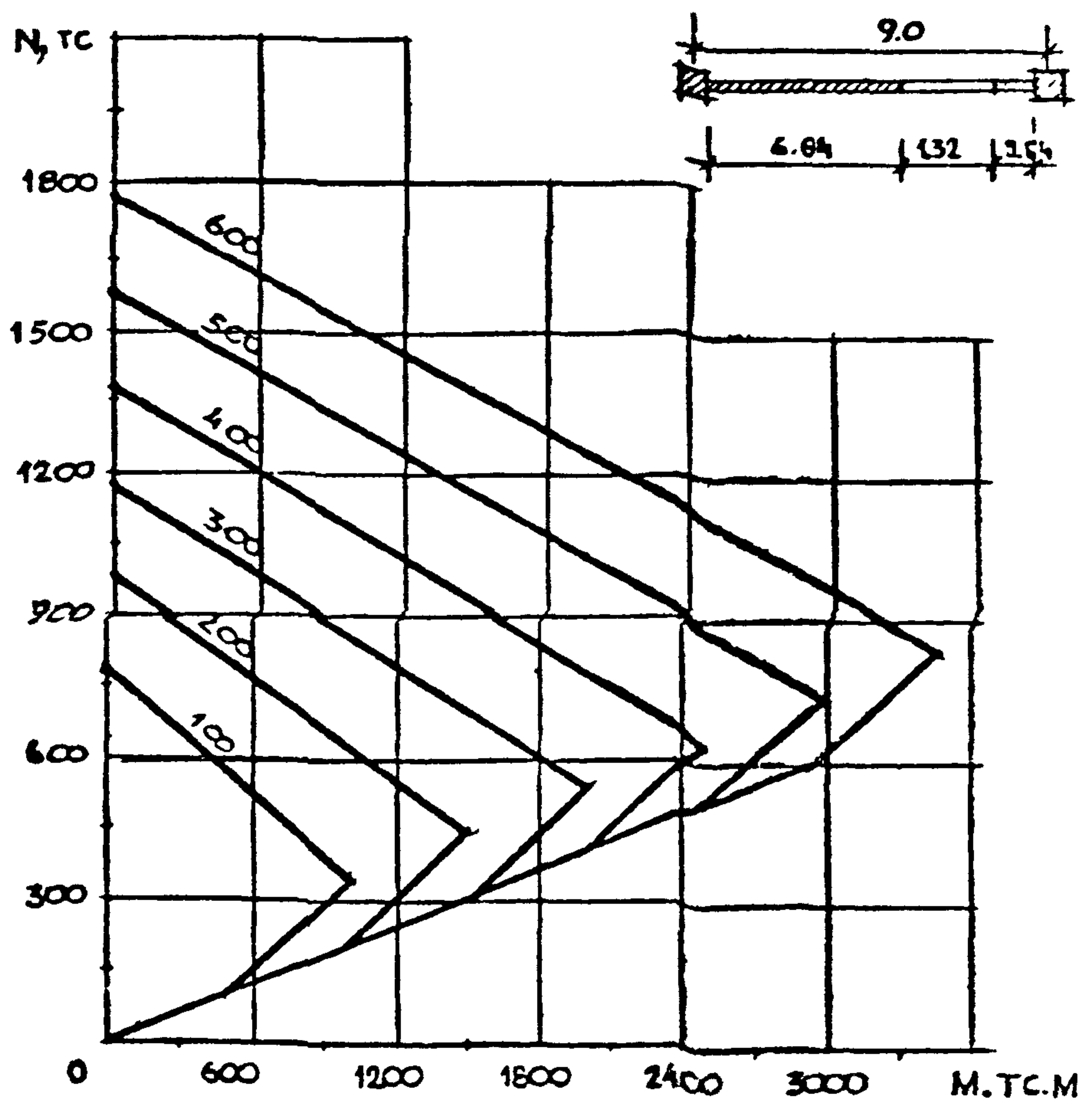


Прочность колонны, TC	N_a , TC	N_b , TC	M_b , TCM	N_c , TC	M_c , TCM
100	782	444	1009	100	409
200	982	544	1418	200	818
300	1182	644	1828	300	1228
400	1382	744	2237	400	1637
500	1582	844	2646	500	2047
600	1782	944	3056	600	2456

Вх. 32826 л. 11

ИМБ. И ПОДЛ. ПОЛУЧЕНА И ДАТА ВЗАИМНОСТИ

1.020 - 1/87. 0-3 - 05 ПЗ	Лист 23
---------------------------	------------



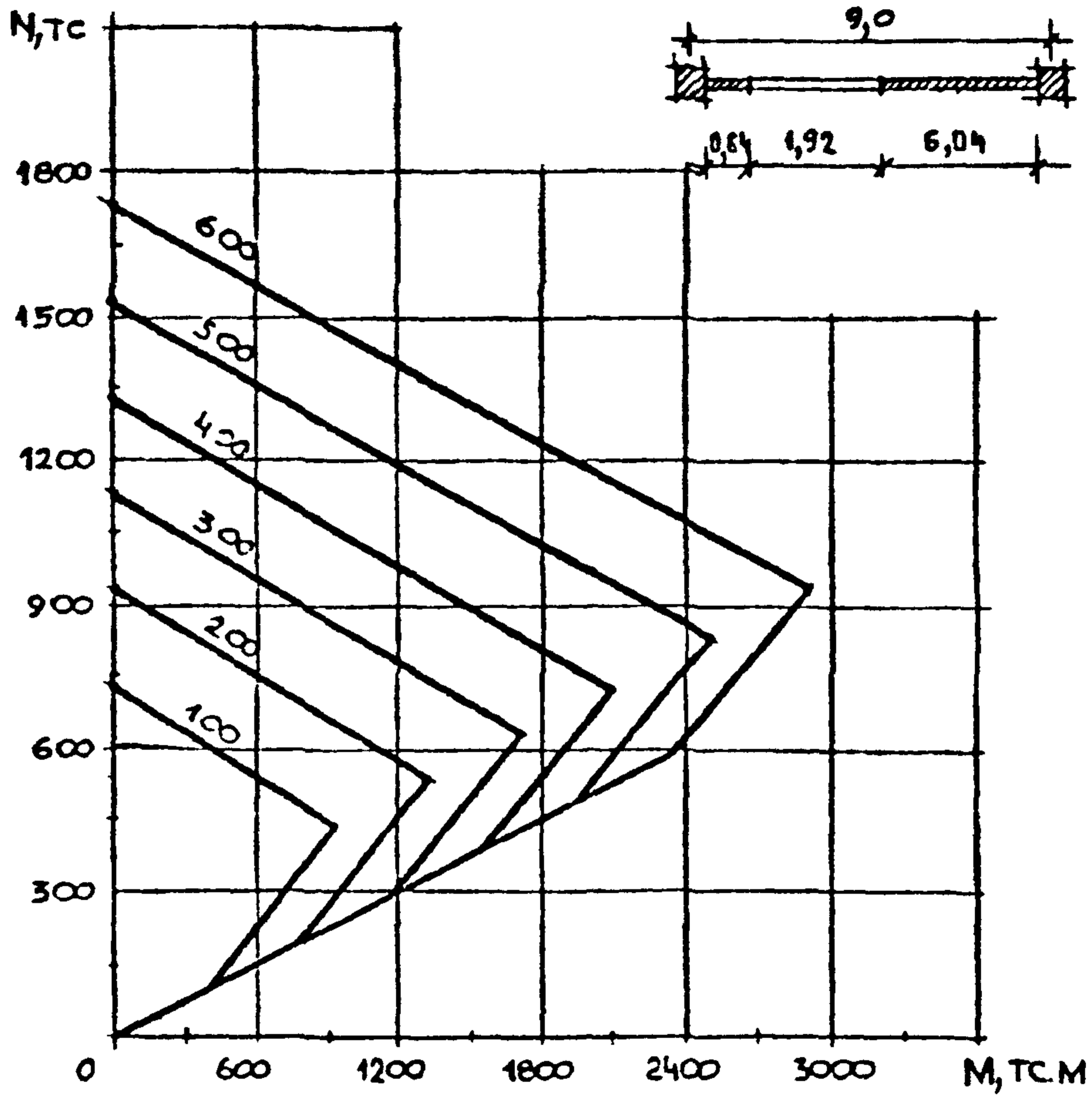
Прочность колонны, TC	N_a TC	N_b TC	M_b TCM	N_c TC	M_c TCM
100	782	338	1010	100	490
200	982	438	1500	200	981
300	1182	538	1991	300	1471
400	1382	638	2481	400	1962
500	1582	738	2972	500	2453
600	1782	838	3463	600	2943

ИМБ. И ПОДЛ. ПОЛНІТЬ И ДАТА В ЗАМ. ИМБ. И

Вх. 32826 л. 48

1.020 - 1/87. 0-3-05ПЗ

Лист 24



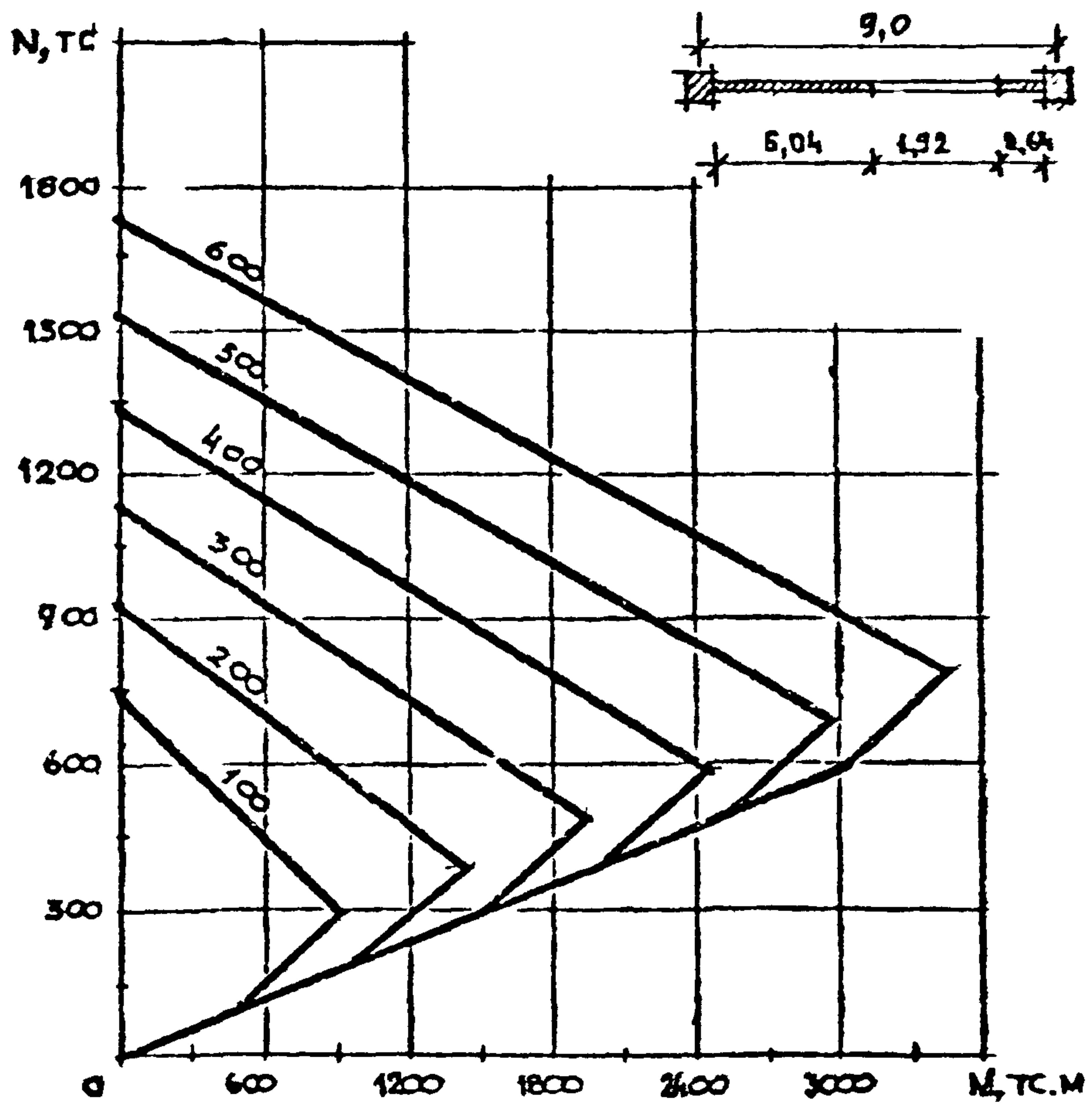
Прочность колонны, тс	N_a	N_b	M_b	N_c	M_c
	тс	тс	тсм	тс	тсм
100	734	444	938	100	393
200	934	544	1331	200	786
300	1134	644	1724	300	1180
400	1334	744	2118	400	1573
500	1534	844	2511	500	1966
600	1734	944	2904	600	2360

Вх 32826 и 49

1.020 - 1/87. 0-3-05 ПЗ

Лист
25

ИВ. И ПОДА ПОДПИСЬ И ДАТА
ВЗАМ. ИВ И



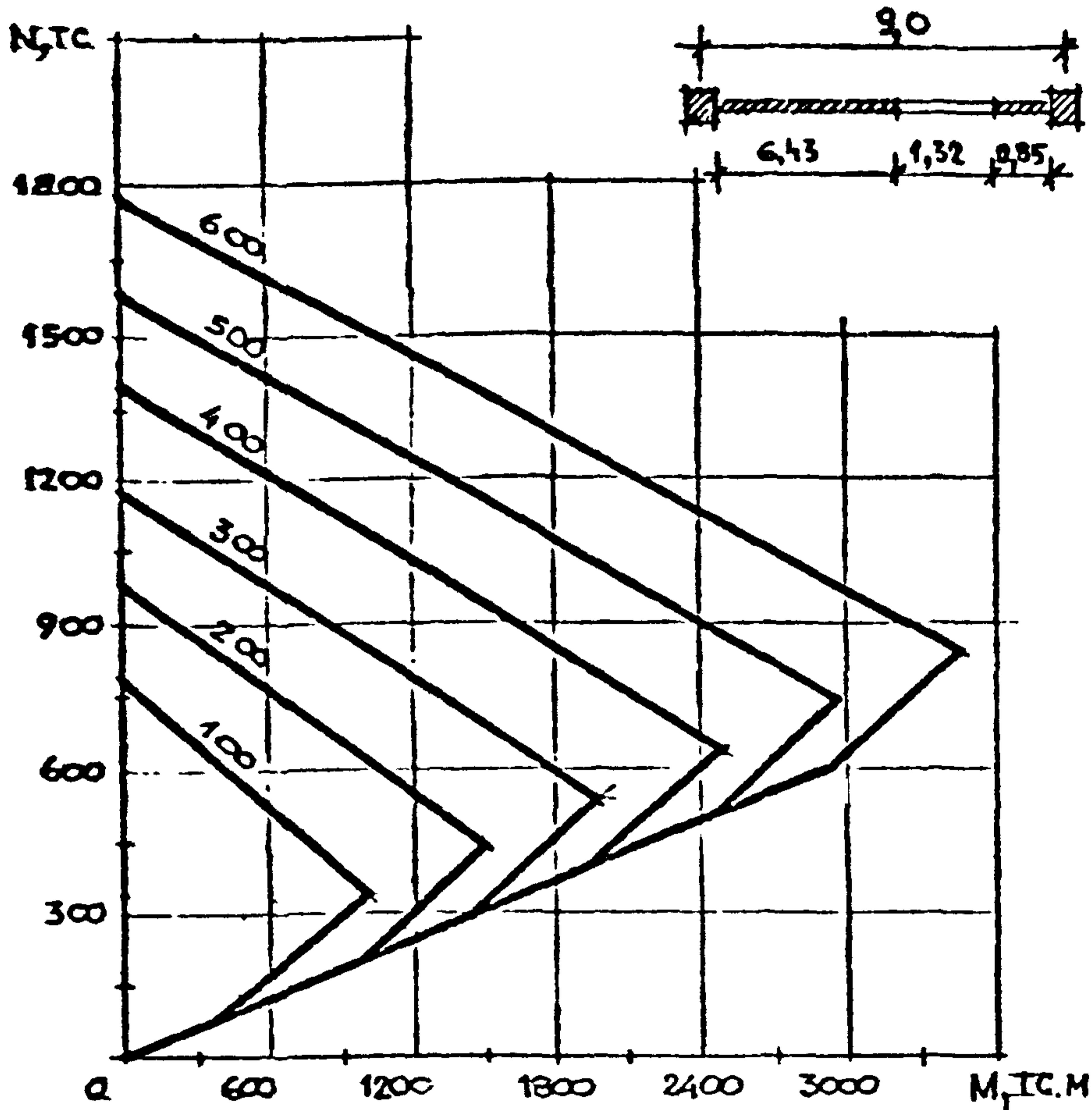
Прочность колонны, тс	N_a тс	N_b тс	M_b тс.м	N_c тс	M_c тс.м
100	734	290	839	100	506
200	934	390	1445	200	1013
300	1134	490	1952	300	1519
400	1334	590	2459	400	2026
500	1534	690	2965	500	2533
600	1734	790	3472	600	3039

ЧИЗ И ПОДА. ПОДПИСЬ И ДАТА ВЗАМ. ИЛИ В

Вх. 32826 л. 50

1020-1/87. 0-3-0503

Л.М.С.
25



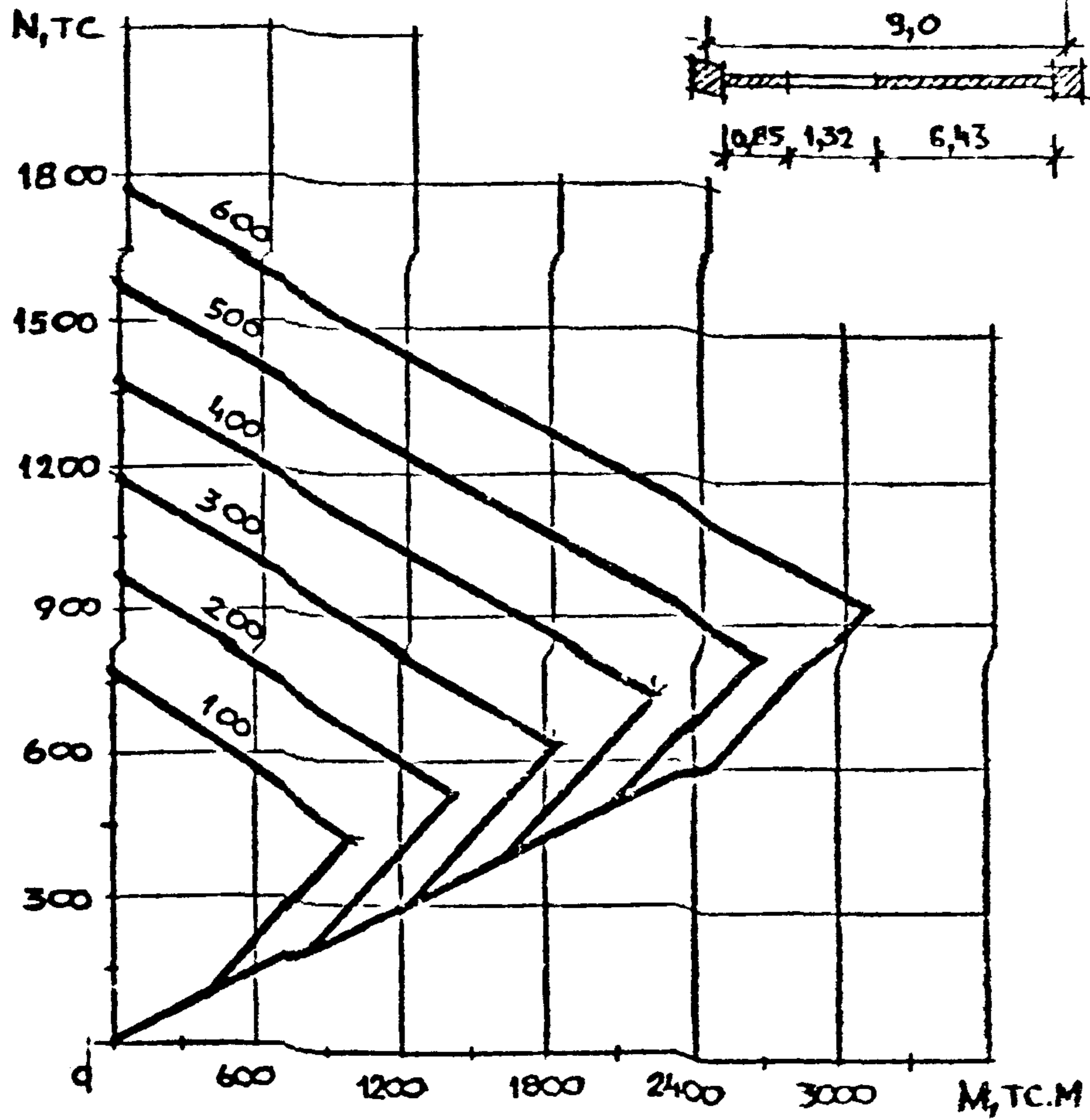
Прочность колонны, TC	N_a TC	N_b TC	M_b TC.M	N_c TC	M_c TC.M
100	782	338	1022	100	487
200	982	438	1510	200	975
300	1182	538	1998	300	1463
400	1382	638	2486	400	1951
500	1582	738	2973	500	2438
600	1782	838	3461	600	2926

Имя и фамилия проектировщика

Вх 32826 л. 51

1.020-1/87. 0-3-05 ПЗ

Лист
27



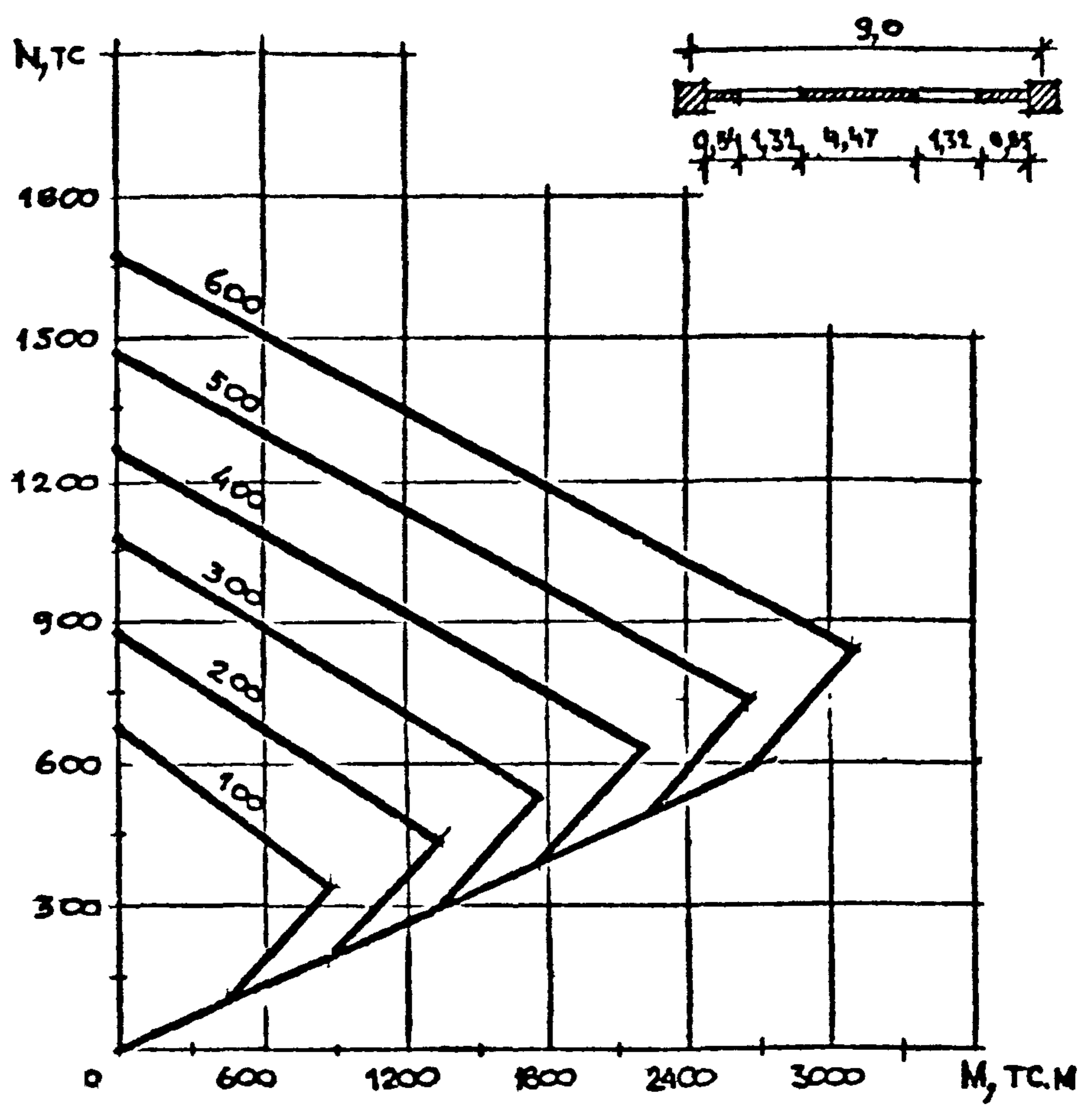
Прочность колонны, ТО	N_a ТО	N_b ТО	M_b ТСМ	N_c ТО	M_c ТСМ
100	782	444	1021	100	412
200	982	544	1434	200	824
300	1182	644	1816	300	1236
400	1382	744	2258	400	1648
500	1582	844	2670	500	2061
600	1782	944	3083	600	2473

ИМЬ И ПОДП. ПОДПИСЬ И ДАТА ВЗЛ. ИМЬ И ПОДП.

Л. С. 3282Е 1.5

1.020-1/87. 0-3-0503

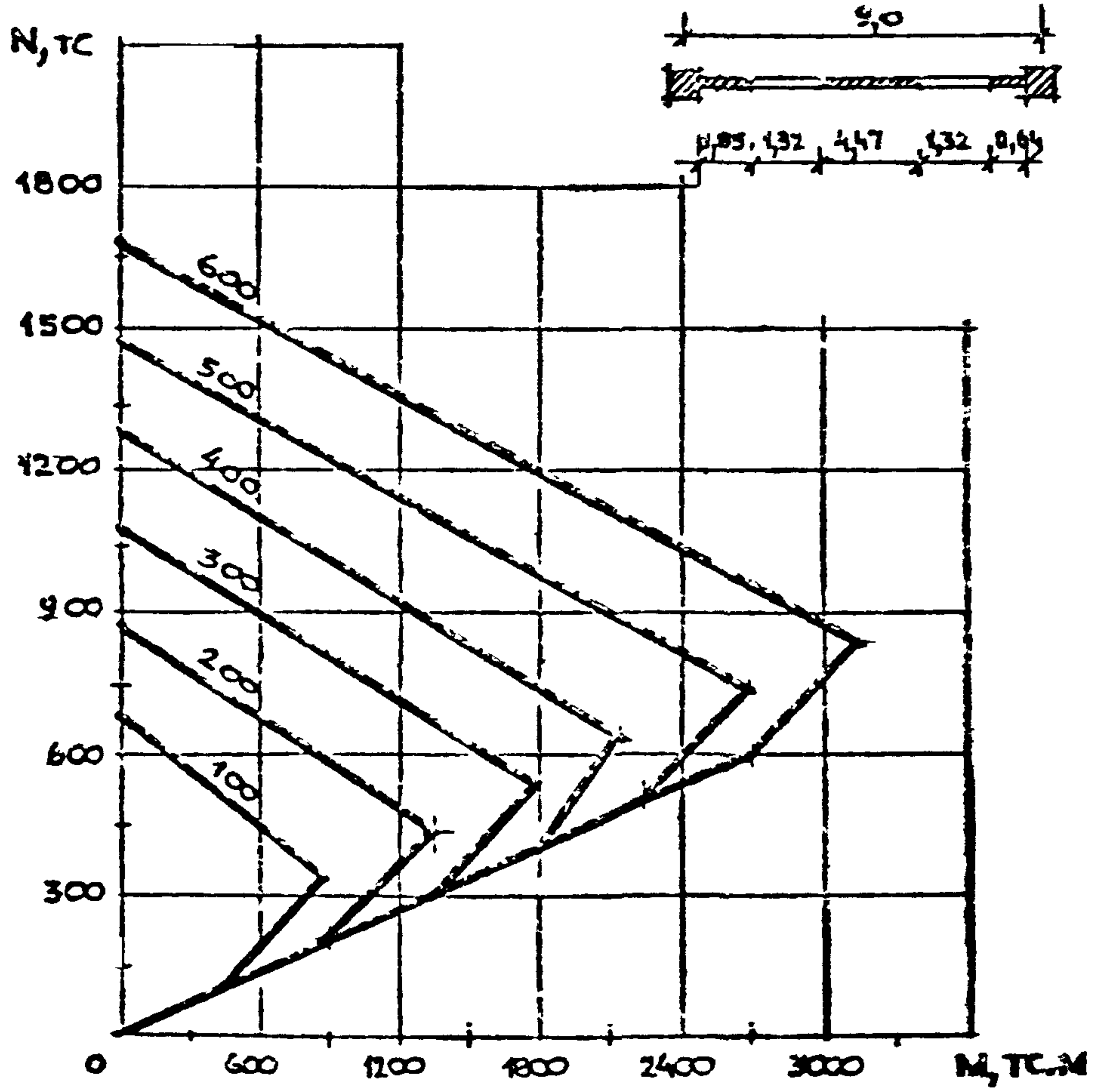
ЛИСТ
20



Прочность колонны, TC	N_a TC	N_b TC	M_b TC.M	N_c TC	M_c TC.M
100	676	338	883	100	446
200	876	438	1330	200	893
300	1076	538	1777	300	1340
400	1276	638	2223	400	1786
500	1476	738	2670	500	2233
600	1676	838	3117	600	2680

ИМЯ И ПОДП. ПОДПИСЬ И ДАТА
ВЗАМ. ИМЯ И ПОДП.

Вх 32826.л.53



Прочность колонны, TC	N_d TC	N_b TC	M_b TC.M	N_c TC	M_c TC.M
100	676	338	883	100	453
200	876	438	1337	200	906
300	1076	538	1790	300	1359
400	1276	638	2243	400	1813
500	1476	738	2697	500	2266
600	1676	838	3150	600	2719

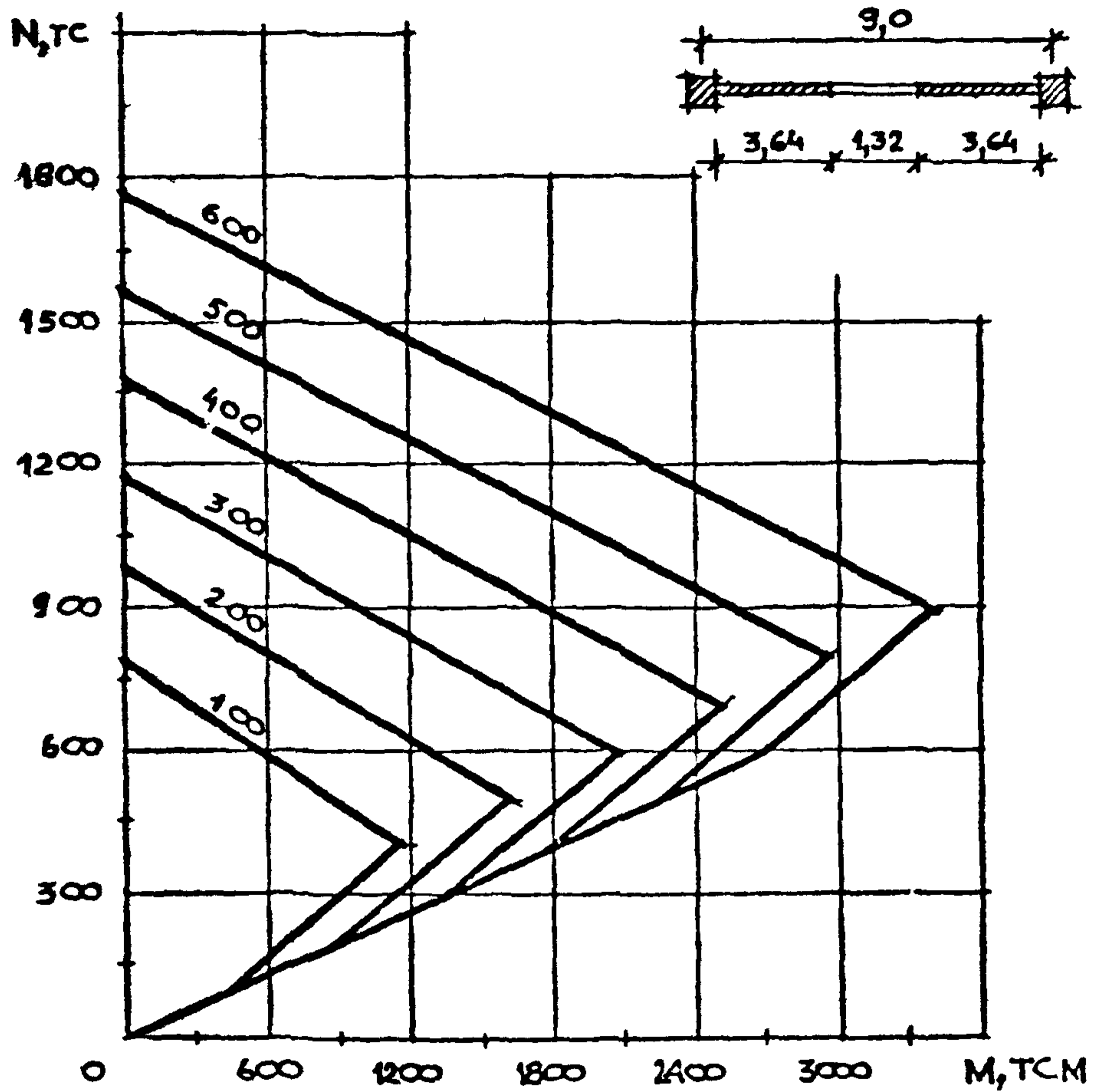
Bx 32826 Л. 54

1.020 - 1/87. 0-3-0573

Лист

30

Имя и Подпись
Подпись и Дата
Взам. Инв. №



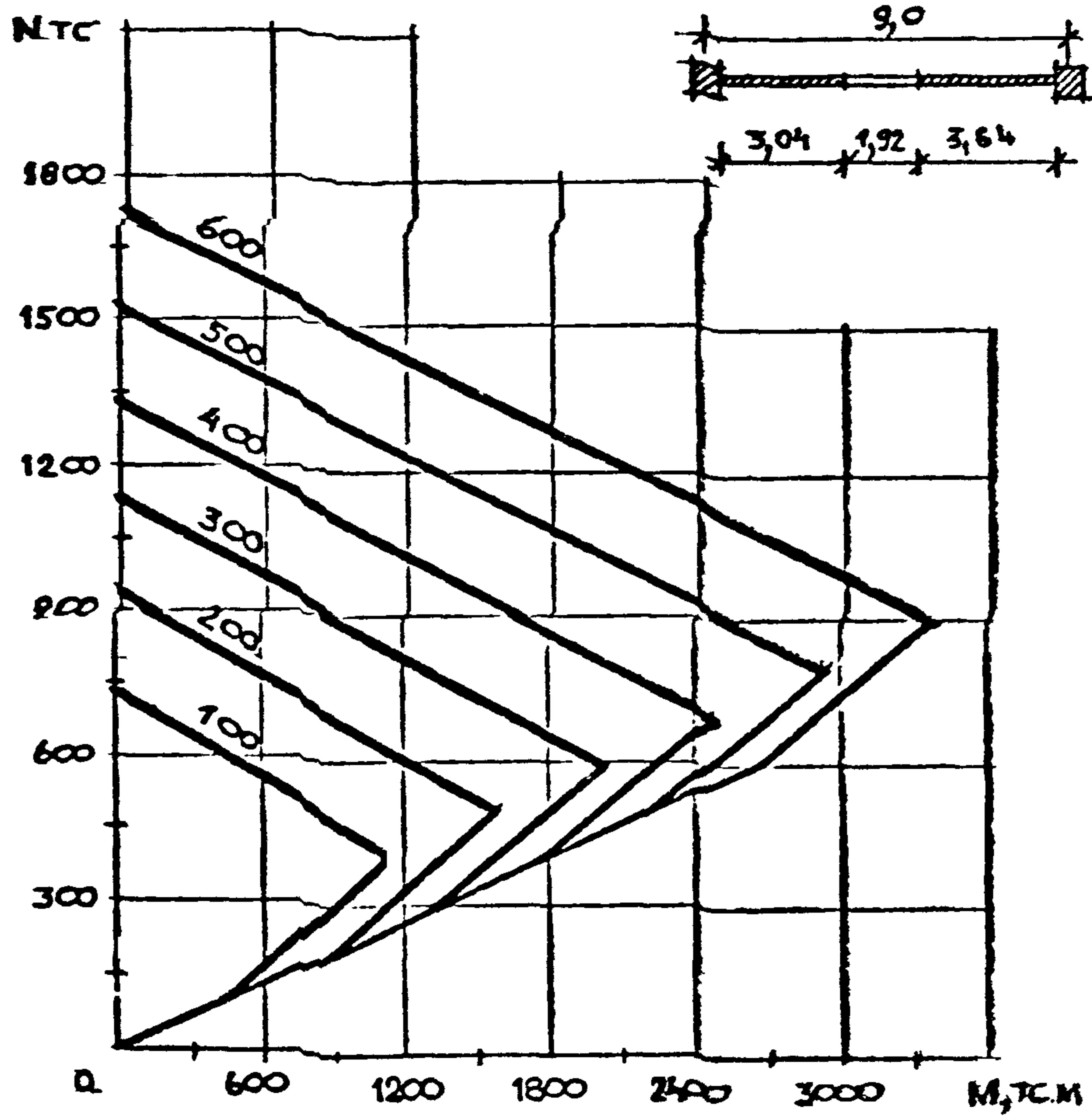
Прочность колонны, TC	N_a , TC	N_b , TC	M_b , TCM	N_c , TC	M_c , TCM
100	782	391	1172	100	450
200	982	491	1622	200	900
300	1182	591	2072	300	1350
400	1382	691	2522	400	1800
500	1582	791	2972	500	2250
600	1782	891	3422	600	2700

Имя и подп. Подпись и дата. Взам. инв. №

Вх. 32846 л. 55

4.020 - 1/87. 0-3-05ПЗ

Лист 31



Прочность колонны, TC	N_a	N_b	M_k	N_c	M_c
	TC	TC	TC.M	TC	TC.M
100	734	391	1117	100	443
200	934	491	1591	200	887
300	1134	591	2034	300	1331
400	1334	691	2478	400	1774
500	1534	791	2922	500	2218
600	1734	891	3366	600	2662

В.К. Звонков д. 56

1.020 - 1/87. 0-3-05 ПЗ

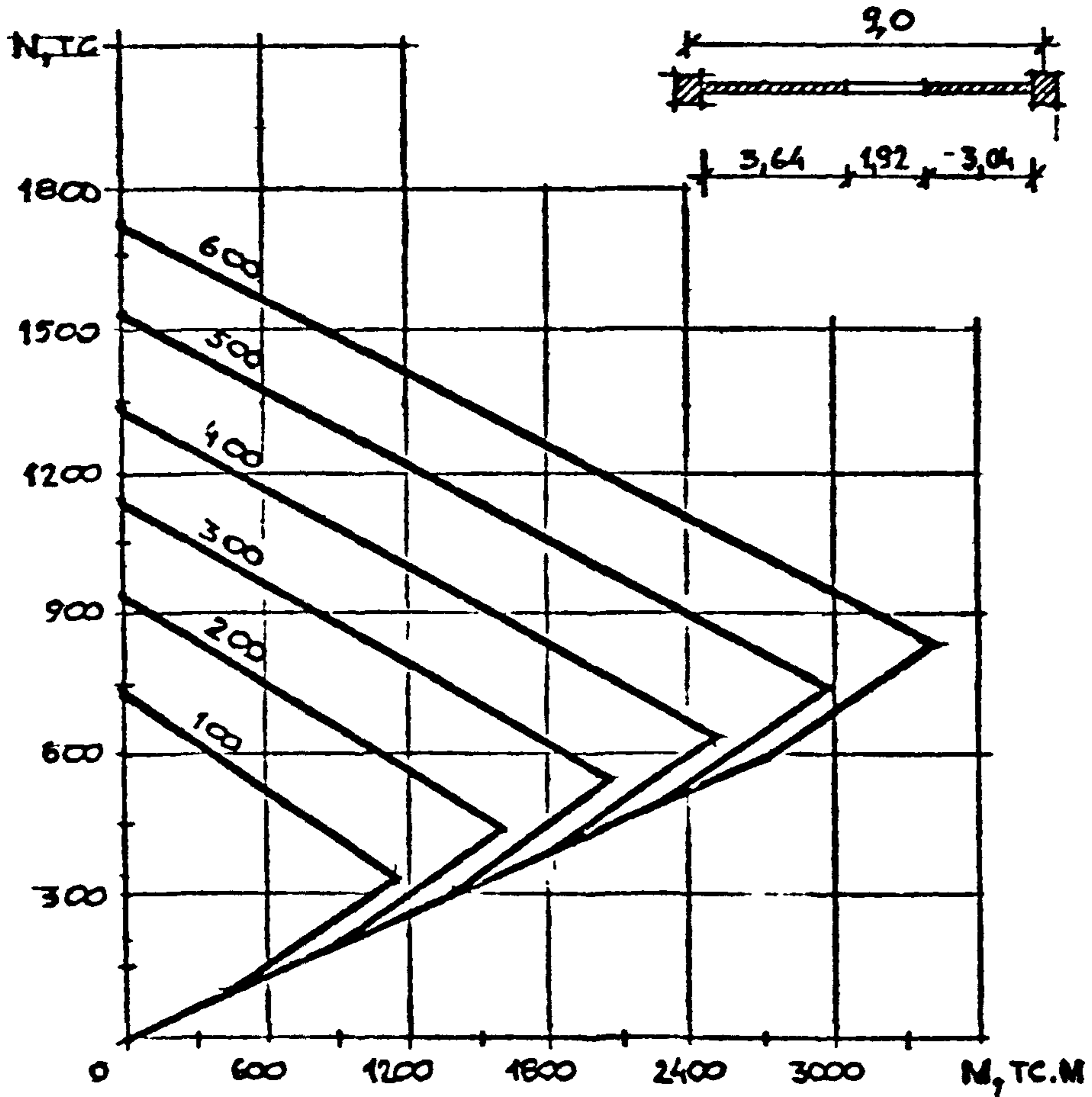
ЛМСТ
32

ИМЬ И ПР. ДА. ПОДПИСЬ И ДАТА

ИМЬ И ПР. ДА. ПОДПИСЬ И ДАТА

ИМЬ И ПР. ДА. ПОДПИСЬ И ДАТА

ИМЬ И ПР. ДА. ПОДПИСЬ И ДАТА



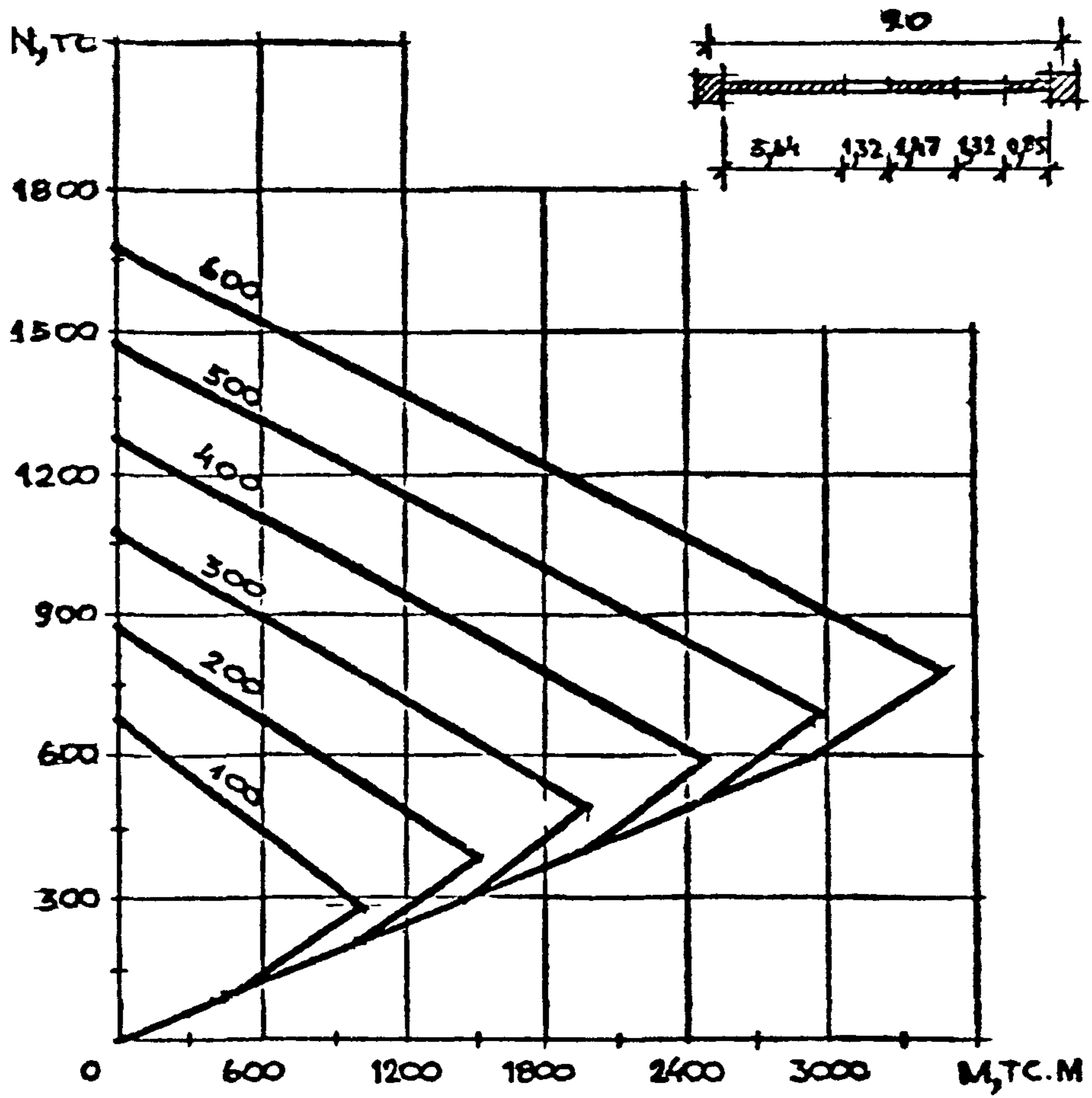
Прочность колонны, ТС	N_d	N_b	M_b	N_c	M_c
	ТО	ТО	Т.С.М	ТО	Т.С.М
100	734	343	1147	100	456
200	934	443	1603	200	912
300	1134	543	2060	300	1368
400	1334	643	2516	400	1825
500	1534	743	2972	500	2281
600	1734	843	3429	600	2737

ИНВ. ЧИСТАЯ ПОДПИСЬ И ДАТА ВЗАИМ. ИМБ. М

Вх 32826 л. 54

1.020-1/87. 0-3-0503

ЛИСТ
33



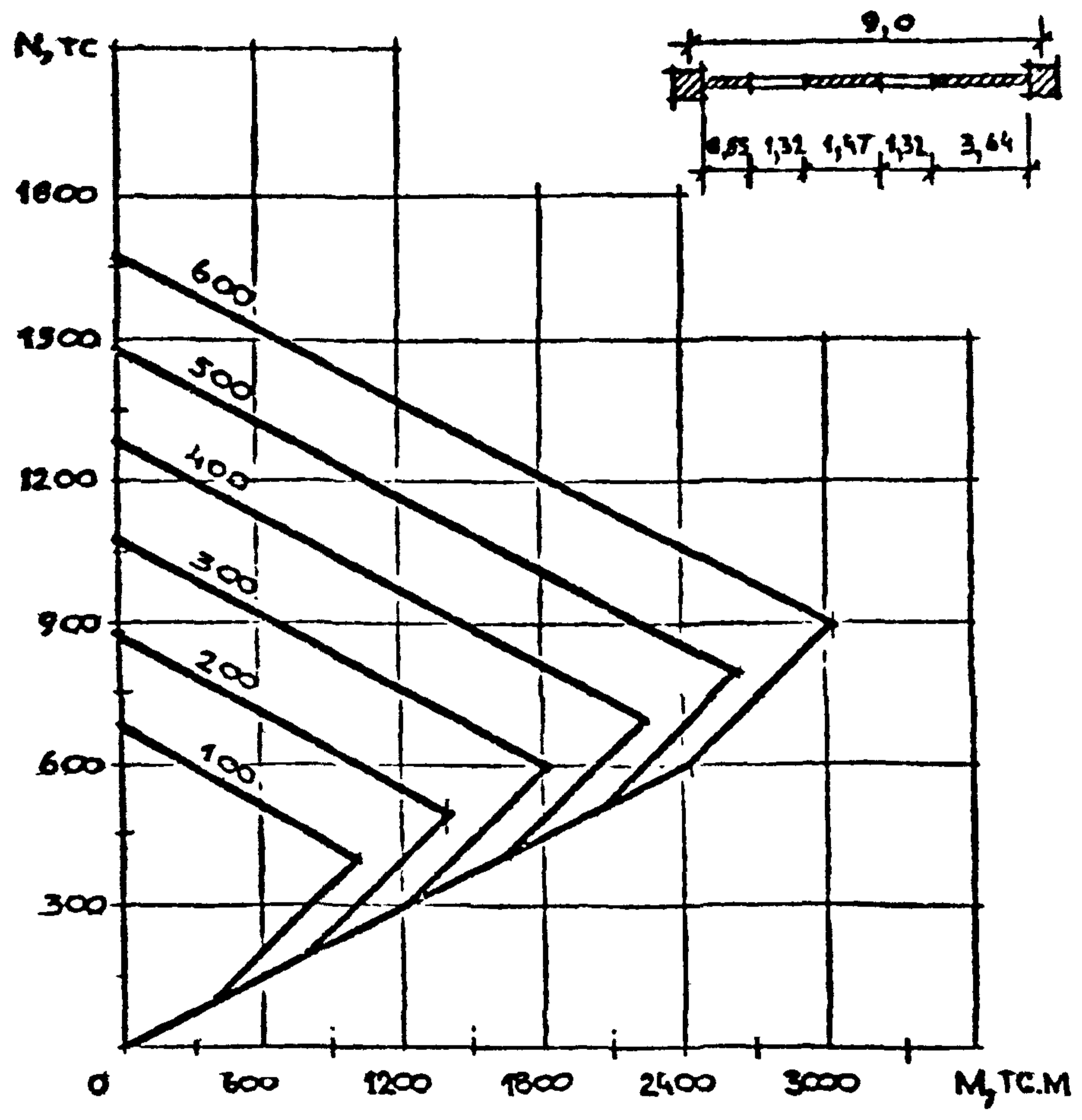
Прочность колонны, TC	N_a , TC	N_b , TC	M_b , TCM	N_c , TC	M_c , TCM
100	676	285	1002	100	493
200	876	385	1495	200	987
300	1076	485	1989	300	1481
400	1276	585	2483	400	1974
500	1476	685	2976	500	2468
600	1676	785	3470	600	2962

ИМЬ И ПОЛЪ ПОДАИНСЪ И ДАТА ВЪЗМЪ ИИВЪ

Вх 32826 л. 58

1.020-1/87. 0-3-05ПЗ

ЛИСТ
34



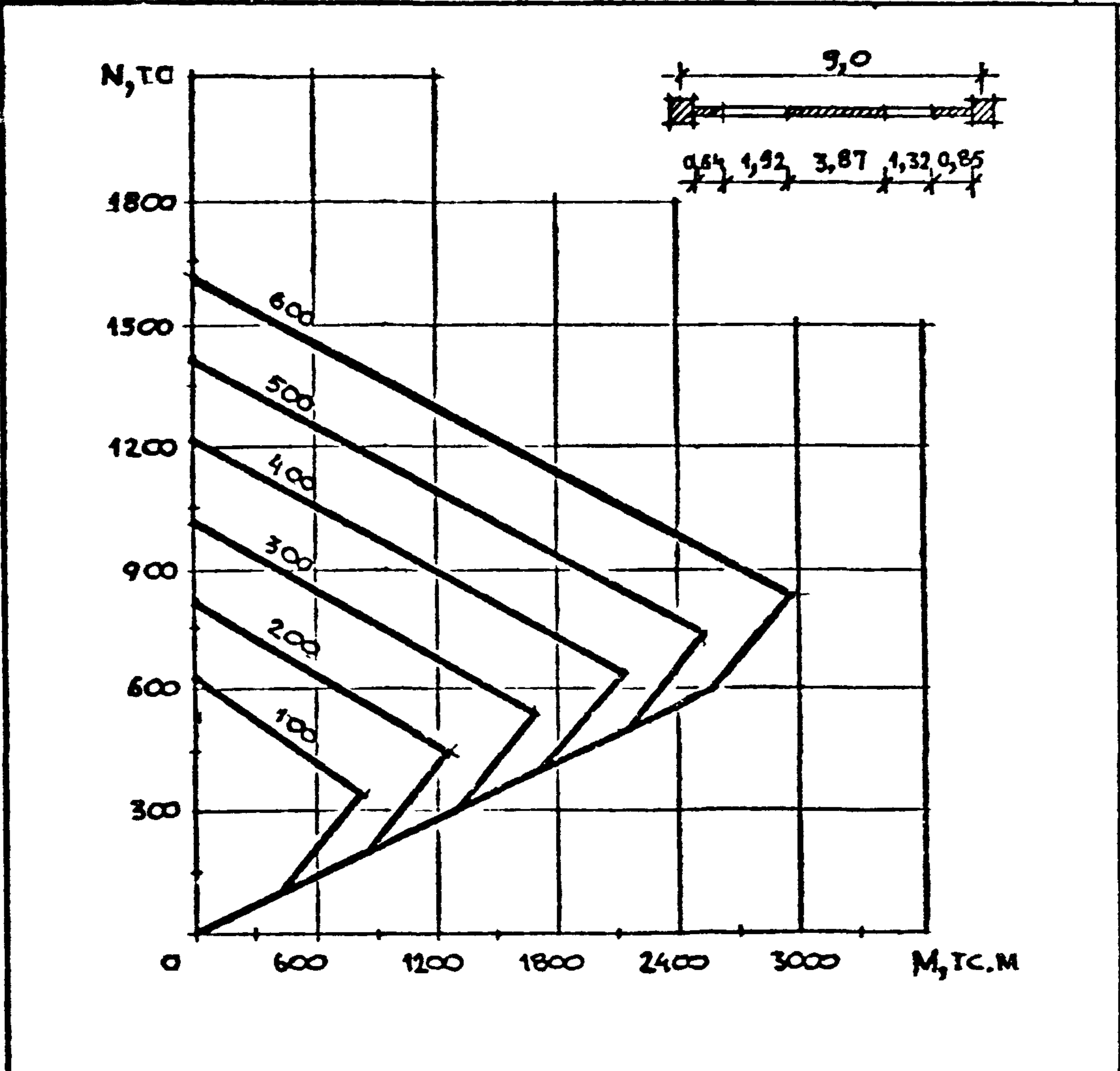
Прочность колонны, тс	N_a тс	N_b тс	M_b тсм	N_c тс	M_c тсм
100	676	391	1001	100	406
200	876	491	1407	200	812
300	1076	591	1814	300	1218
400	1276	691	2220	400	1625
500	1476	791	2626	500	2031
600	1676	891	3033	600	2437

ИМЬ. И ПОДЛ. ПОДПИСЬ И ДАТА ВЪЗМ. ИМЬ. И

Вх. 32826 л. 59

1020-1/87. 0-3-05ПЗ

Лист
35



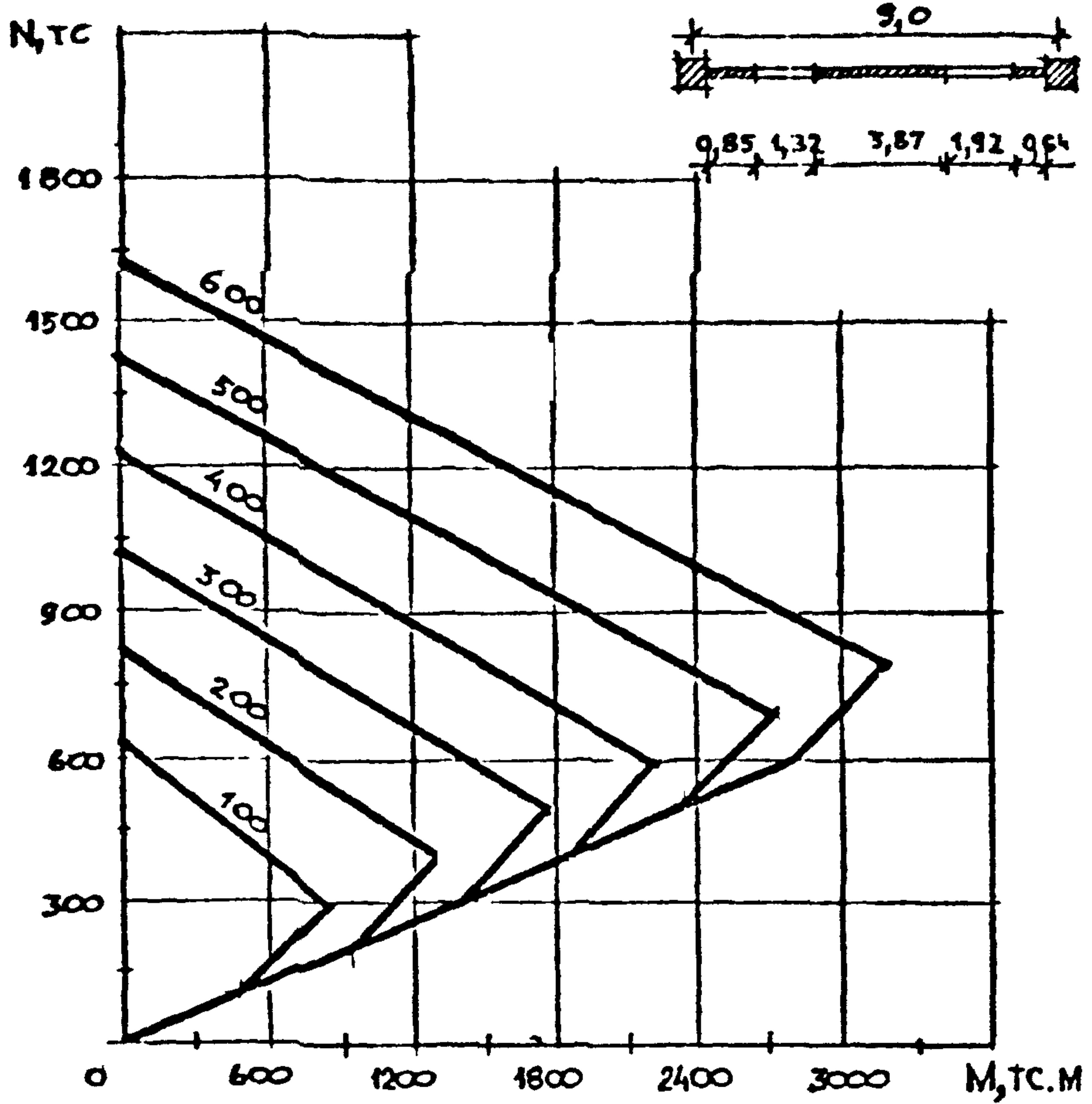
Прочность колонны, TC	N_{α} , TC	N_{β} , TC	M_{β} , TCM	N_c , TC	M_c , TCM
100	628	338	830	100	430
200	828	438	1260	200	861
300	1028	538	1691	300	1292
400	1228	638	2122	400	1723
500	1428	738	2553	500	2154
600	1628	838	2984	600	2585

ИМЯ И ПОДП. ПОДАТЬСЯ НАДАТА ВЗАМ. ИМБ.И

Вх. 32826 л.60

1.020-1/87. 0-3-05ПЗ

Лист
35



Прочность колонны, TC	N_a TC	N_b TC	M_b TC.M	N_c TC	M_c TC.M
100	628	290	830	100	469
200	828	390	1299	200	938
300	1028	490	1768	300	1407
400	1228	590	2238	400	1876
500	1428	690	2707	500	2345
600	1628	790	3176	600	2814

Вх. 32826 л. 61

ИМЬ. И ПОДП. ПОДПИСЬ И ДАТА. ВЗАМ. ИМЬ И

1.020-1/87. 0-3-05 ПЗ

ЛКСТ
37

6. РАСЧЕТ ДИСКОВ ПЕРЕКРЫТИЙ.

6.1. Диски перекрытий можно не рассчитывать, если значения опорных реакций R, передаваемые диском на диафрагму жесткости, не превышают 5,5 тс при наличии проемов в дисках, расположенных в двух ближайших к диафрагме модулях (рис.14), или 7,0 тс, если вблизи диафрагмы проемы отсутствуют.

6.2. Опорные реакции R, передаваемые диском на диафрагму жесткости, равны разности поперечных сил в диафрагме выше и ниже данного диска (см.рис.15):

R_{ix} = Q_{i,k-1} - Q_{ik}

где l - номер диафрагмы; k - номер диска.

Значение поперечных сил определяется в результате статического расчета здания.

6.3. В случае, когда в конкретном проекте не соблюдаются условия, указанные в п.6.1, необходимо производить расчет дисков перекрытий и проверку прочности конструктивных элементов и узлов их крепления.

Усилия в конструктивных элементах и узлах определяются статическим расчетом дисков перекрытий на совместное действие нагрузок и опорных реакций. Расчетные модели должны при этом достаточно точно отражать его конструктивные особенности. Допускается использовать расчетную модель диска в виде многополюсной фермы, в которой пояса выполняют работу плит-распорок и связей между ними, стойки - работу ригелей и соответствующих связей, раскосы - работу плит перекрытий, заполняющих ячейку диска.

Вх. 32826 л. 62

ИЗМ.	КОЛ-ВО	ПОДПИСЬ	ДАТА	ИЗМЕНИТЕЛЬ	ПОДПИСЬ	ДАТА	1.020-1/87. 0-3-0619	РАСЧЕТ ДИСКОВ ПЕРЕКРЫТИЙ	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
									1	1	3
									ЦНИИЭП ТОРГОВО-ВЫПУСКНОЙ ЗАКАЗ И ТИРАЖНЫЕ КОМПЬЮТЕРСКОЕ		

Расчет такой формы может быть выполнен с помощью программы ДИСК, которая позволяет моделировать работу элементов дисков перекрытий по ближайшей упруго-пластической диаграмме.

Программа ДИСК реализована на СМ ЭВМ в операционной системе ОС РВ.

Детальные указания по расчету дисков приведены в "Рекомендациях по расчету каркасно-панельных общественных зданиях с применением ЭВМ". - М.: Стройиздат, 1986 г. и в инструкции к программе ДИСК.

6.4. Допустимые усилия в элементах диска определяют следующие значения несущих способностей соединений:

- прочность на растяжение узлов крепления пристенных плит в торцевых рядах - 5 тс, в средних - 8 тс;
- прочность на растяжение узлов крепления связевых плит в торцевых и средних рядах - 6 тс (по 3 тс на каждую связь);
- прочность на растяжение узла крепления ригелей к консолям колонн - 8 тс для торцевых ригелей и 5 тс - для средних ригелей.

№	ПОДП	ПОДПИСЬ И ДАТА	ВЗАИМФ.

Лх. 32826 и 63

1.020-1/87. 0-3-0603

ЛСТ

2

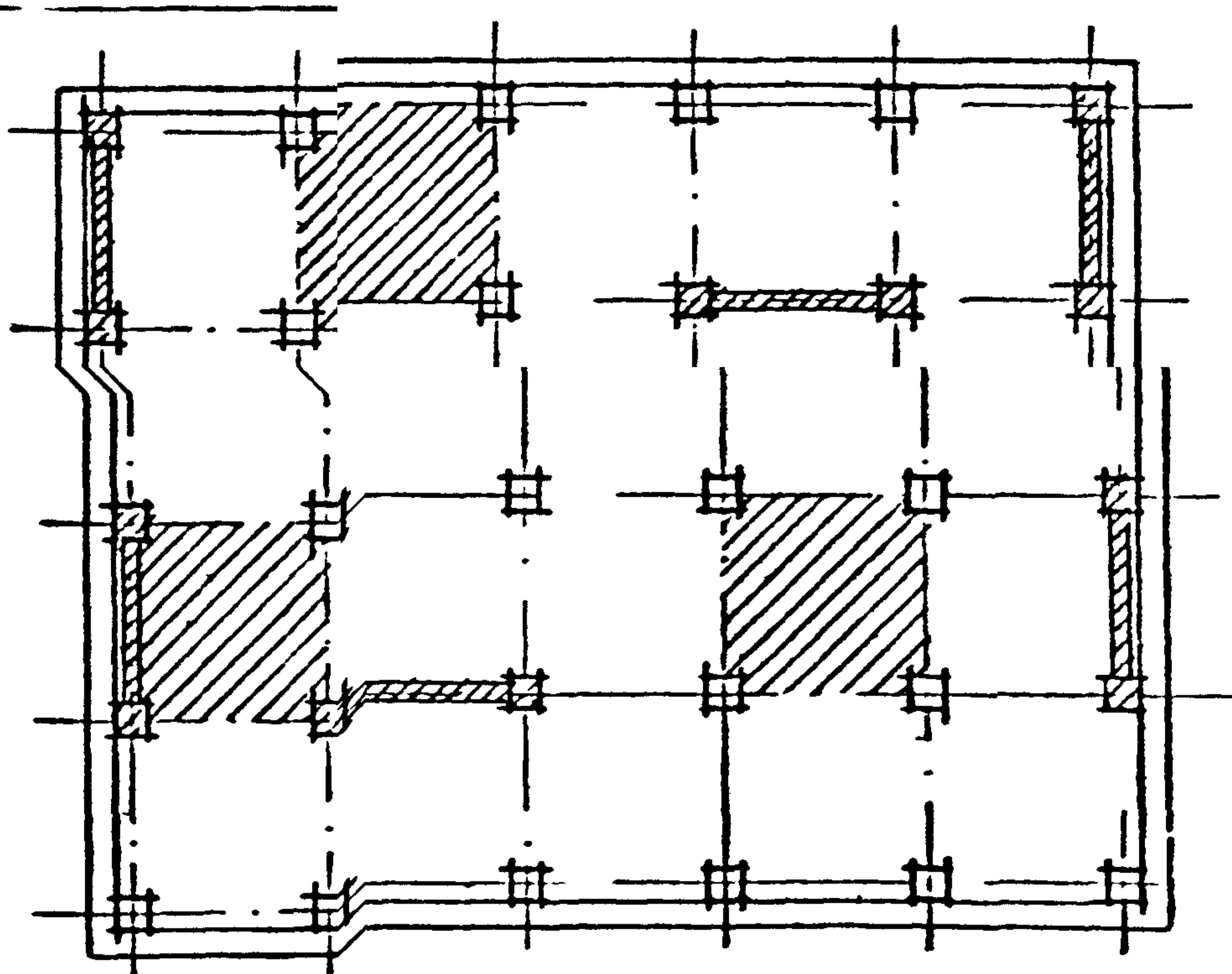


Рис. 14

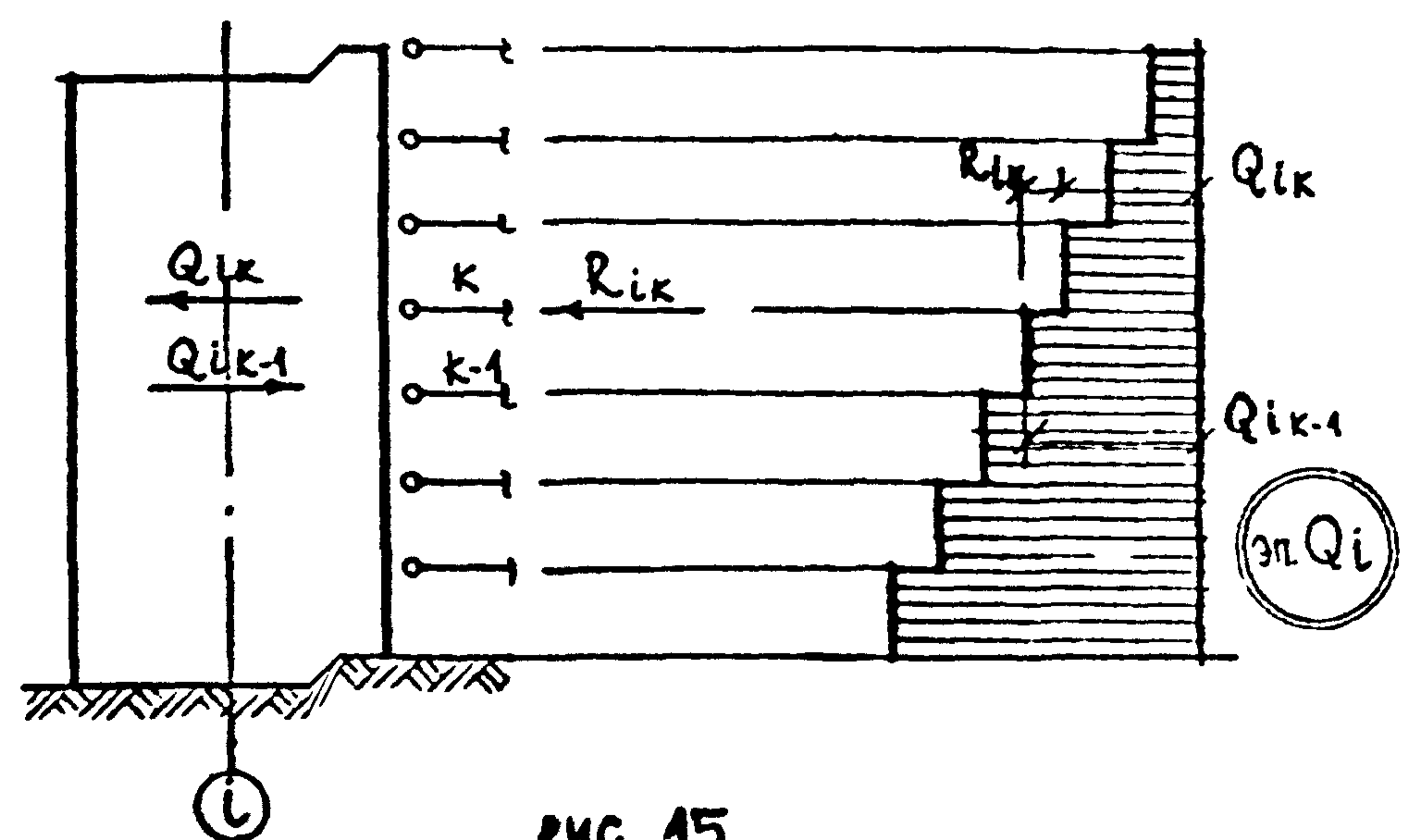


Рис. 15

КОД. ПОДПИСЬ И ДАТА ВЗАМ. КИВ.У
 КИВ.У

Вх. 32826 л. 64

4.020-1/87. 0-3-06ПЗ

ЛМСТ

3

7. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СТЕРЖНЕВЫХ СИСТЕМ.

7.1. В теоретическом плане проблема проектирования конструктивных вариантов, перечисленных в п.1.9 настоящих "Указаний", сводится к задаче расчета ортогональных стержневых систем, для решения которой в ЦНИИЭП торгово-бытовых зданий и туристских комплексов разработаны методы, алгоритмы и программы, учитывающие физическую нелинейность железобетонных конструкций, их стыков, податливость оснований и деформированную схему сооружения при действии на несущую систему вертикальных и горизонтальных нагрузок, а также температурных деформаций.

7.2. В основу алгоритма положен итерационный процесс, в котором чередуются этапы статического расчета системы при фиксированных значениях жесткостей с этапами их уточнения по найденным на предыдущей итерации усилиям и деформациям.

Статический расчет осуществляется методом перемещений. Расчетная модель принята в виде плоского ансамбля стержневых конечных элементов различных типов (в том числе гибкого стержня с переменной по длине жесткостью) и нелинейно деформируемых сосредоточенных связей.

Изменение жесткостей конструкций оценивается с помощью зависимостей момент-кривизна, которые для изгибаемых и внецентренно сжатых железобетонных элементов рассчитываются на основе полных диаграмм сжатия-растяжения бетона, включающих нисходящую ветвь, и реальных диаграмм арматурных сталей. Дискретная модель нормального сечения позволяет рассчитывать конструкции из тяжелого и легкого бетонов, в

Вх 52826 л 65

взам. №									
подпись и дата									
№	подп.	имя	фамилия	подпись	дата	I.020-I/87. 0-3-0713 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СТЕРЖНЕВЫХ СИСТЕМ Разд 7			
						СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ	
						Р	I	2	
						ЦНИИЭП ТОРГОВО- БЫТОВЫХ ЗДАНИЙ И ТУРИСТСКИХ КОМПЛЕКСОВ			

том числе многослойные, с произвольным расположением арматуры любых классов.

7.3. Метод реализован в программе ROTOP, написанной на языке Фортран-77 для персональных ЭВМ и ЭВМ типа СМ-1420.

Оформленный в качестве самостоятельной программы модуль расчета диаграмм деформирования АРКАН может применяться автономно для анализа напряженно-деформированного состояния нормальных сечений железобетонных конструктивных элементов.

7.4. Программы ROTOP и АРКАН распространяются институтом по заявкам проектных организаций. Институт оказывает также методическую помощь при формировании расчетных схем здания, подготовке исходных данных и анализе результатов расчета.

ШИВ № подл. Подпись и дата. Взам. шив №

Вх 32826 и 66

1.020-1/87.0-3-07ПЗ

Лист

2

Формат А4

8. ОГРАНИЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ

8.1. Дополнительные усилия, возникающие вследствие температурных климатических воздействий, необходимо определять расчетом и учитывать совместно с усилиями от нагрузок при оценке прочности конструкций.

8.2. Расчеты можно не выполнять, если габариты здания D и расстояния между диафрагмами жесткости D_w (см.рис.16) не превышают предельных значений, приведенных на рис.17, 18 и определенных с использованием методов и программного обеспечения, характеристика которых дана в разделе 7 настоящих "Указаний". При этом учтены податливости соединений сборных диафрагм жесткости и дисков перекрытий, перемещения фундаментов на грунтовых основаниях, ненормальная работа колонн каркаса.

Расстояние C от края здания до оси ближайшей диафрагмы (см. рис.16) не должно превышать $0,5 D$.

Предельные значения расстояний между диафрагмами вычислены в предположении, что рассматриваемый участок перекрытия ограничен одинаковыми сборными глухими диафрагмами жесткости, указанными на графиках рис.18. Если диафрагмы не одинаковы и жесткость одной из них в два и более раза превышает жесткость другой, предельные значения расстояний по данным графика принимаются с коэффициентом 0,5, при промежуточных соотношениях жесткостей - по интерполяции. При этом подразумевается, что жесткость меньшей диафрагмы эквивалентна конструктивному варианту, указанному на графике.

Вх. 32826 1.67

№. ГОДА	ПОДПИСЬ И ДАТА	СТАДИЯ	I:020-I/87. 0-3-0813						
			Р	I	4				
№. ГОДА	ПОДПИСЬ И ДАТА	СТАДИЯ	ОГРАНИЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ РАЗДЕЛ 8			ЦНИИЭП ТОРГОВО- ПРОМЫСЛ. ЗАДАЧА И ТУРИСТСКИХ КОМПЛЕКСОВ			
							НАЧ.ОТД.	БО.ЪЧКНИ	<i>[Signature]</i>
							ИНЖ.ТР.	СЛИВИНА	<i>[Signature]</i>
							РАСЧЕТ.	ШАЦ	<i>[Signature]</i>
							САМ.РАСЧ.	ПАНЫШКИ	<i>[Signature]</i>
							Г.И.О.	КОСАДАНОВА	<i>[Signature]</i>
ПРОСЕР.	НИКОНОРОВА	<i>[Signature]</i>							
РАЗРАБ.	СИМОНОВ	<i>[Signature]</i>							

Допустимые температуры нагрева определяются в соответствии с тем, что конструкция колоды отвечает конструктивному решению по серии I.020-I/87, выпуск 0-I.

8.3. Ограничения, приведенные на графиках, соответствуют расчетным значениям температуры воздуха в комнате при разности температур Δt_w , определенным по указаниям п.п. 8.1-8.7 СНиП 2.01.07-85.

№	ПОДА	ПОДПИСЬ И ДАТА	ВЗНАК

Вх. 32826 л. 68

I.020-I/87. 0-3-0803

Лист
2

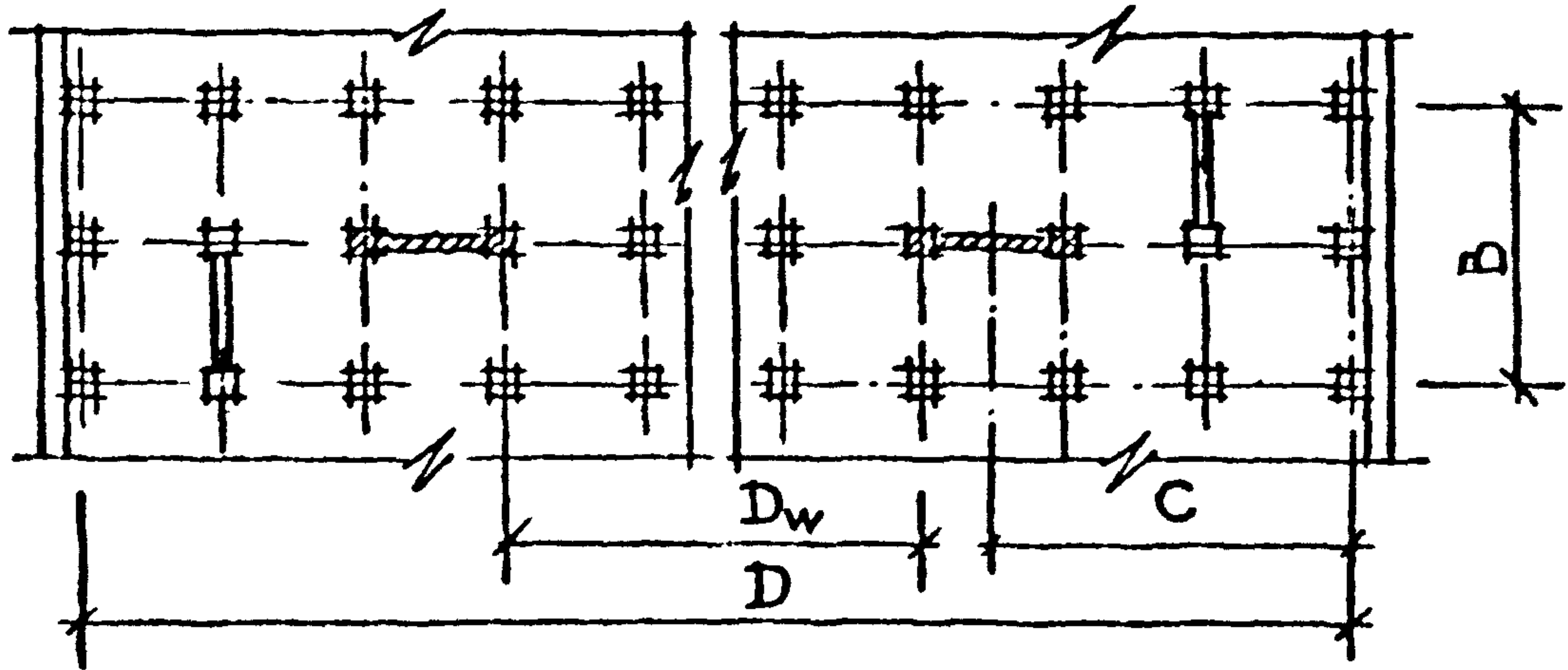


Рис. 16. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ГАБАРИТЫ ЗДАНИЯ И РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ДИАФРАГМАМИ.

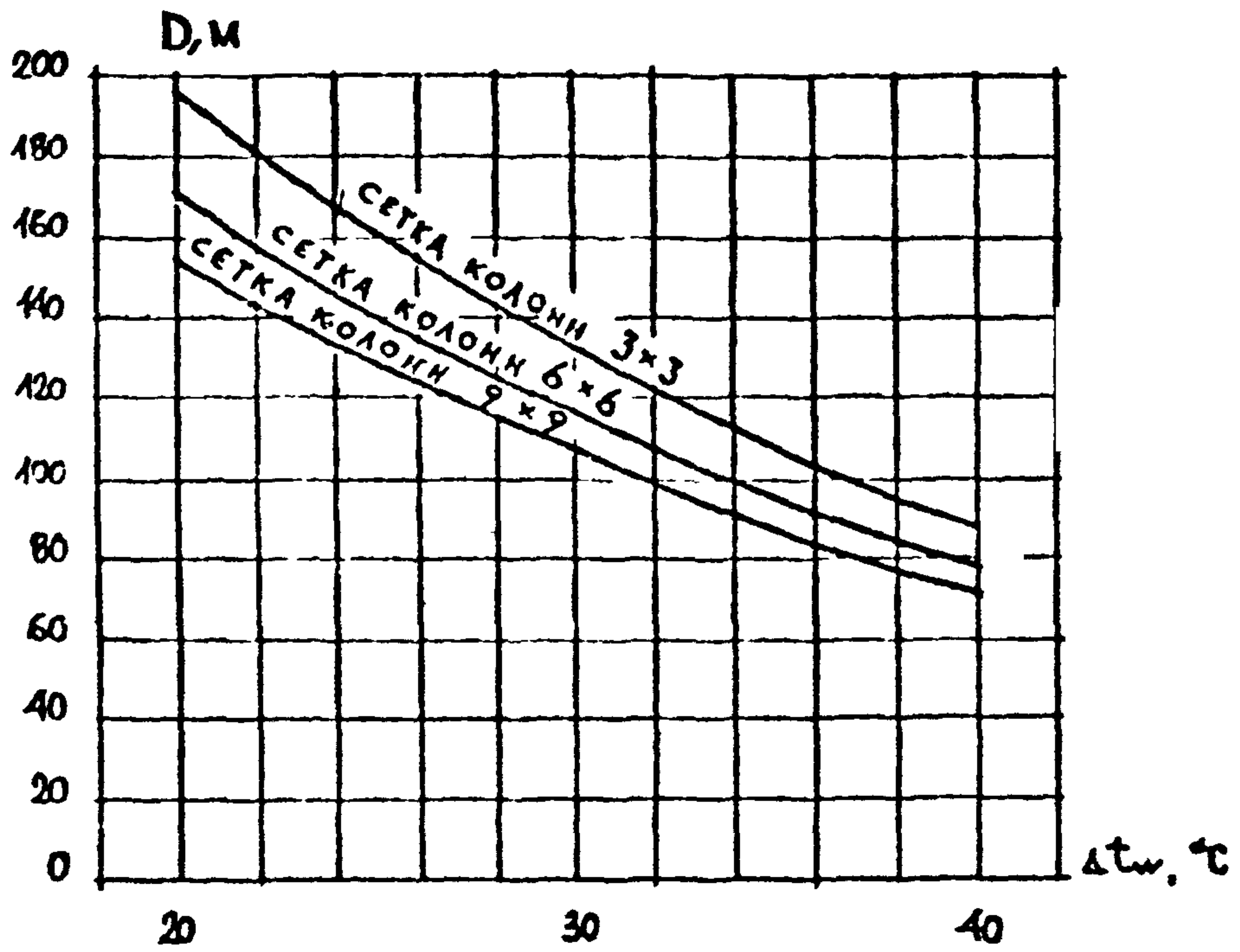


Рис. 17. ДОПУСТИМЫЕ ГАБАРИТЫ ЗДАНИЯ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ СЕТКЕ КОЛОНН.

И.В. АРХИТЕКТУРА И ДАТА ВЗАИМ. И.В.И.

Вх. 32826 л 69

1.020-1/87. 0-3-08ПЗ

ЛИСТ

3

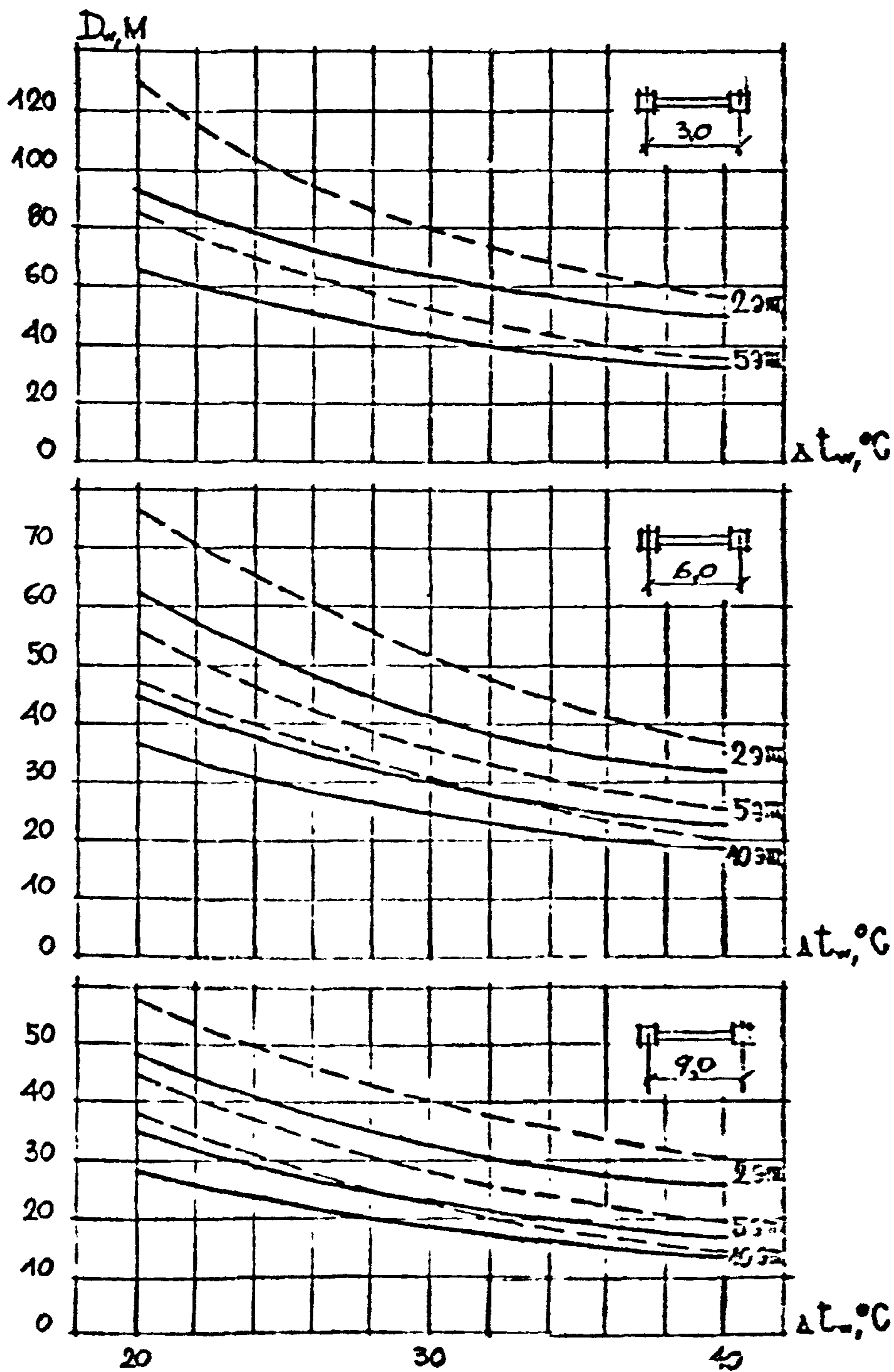


Рис. 18. Допустимые расстояния между диафрагмами.
 --- при ширине диска $Z=12M$
 — при ширине диска $Z=24M$

№ В. И. ПОДЛ. ПОДПИСЬ И ДАТА ВЗАМ. ИР. В. И.

Вх. 32826 д. 70/70

1.020-1/87. 0-3-09ПЗ

ИВСИ
4