

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ  
И УЗЛЫ

СЕРИЯ 1.020-1/87

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

ВЫПУСК 0-3

УКАЗАНИЯ ПО РАСЧЕТУ ПРОЧНОСТИ  
УСТОЙЧИВОСТИ И ДЕФОРМАТИВНОСТИ ЗДАНИЙ  
С ДИАФРАГМАМИ ЖЕСТКОСТИ

№ 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-БЫТОВЫХ ЗДАНИЙ

И ТУРИСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА

ЗАМ.ДИРЕКТОРА

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА

ГЛАВИНЕР ПРОЕКТА

В.И.Лепсий  
Б.Н.Войновский  
Д.Л.Черныш  
В.С.Барановский  
С.В.Ш

УТВЕРЖДЕНЫ

ГОССТРОЕМ СССР

ПРОТОКОЛОМ от

12.12.90 № 4-15

ЦНИИСК им.Кулибина В.А.

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА

ЗАВ.ОТДЕЛОМ

ЗАВ.ЛАБОРАТОРИИ

И.С.Складнев  
В.Е.Коробов  
В.С.Барановский  
Р.Матевский

Вх. 32826 12

| ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА | НАИМЕНОВАНИЕ  | СТР. |
|-----------------------|---|------|
| I.020-I/87. 0-3 -01П3 | Общие положения. Раздел 1   | 3    |
| I.020-I/87. 0-3 -02П3 | Статический расчет здания. Раздел 2   | 7    |
| I.020-I/87. 0-3 -03П3 | Проверки предельных состояний. Раздел 3                                     | 14   |
| I.020-I/87. 0-3 -04П3 | Предварительный подбор диафрагм. Раздел 4                                   | 21   |
| I.020-I/87. 0-3 -05П3 | Прочность сборных диафрагм. Раздел 5  | 24   |
| I.020-I/87. 0-3 -06П3 | Расчет дисков перекрытий. Раздел 6  | 61   |
| I.020-I/87. 0-3 -07П3 | Автоматизированный метод расчета железобетонных стержневых систем. Раздел 7 | 64   |
| I.020-I/87. 0-3 -08П3 | Ограничения температурных деформаций. Раздел 8                              | 66   |

БХ 32826.1.3

|                 |   |      |        |
|-----------------|---|------|--------|
| ПОДПИСЬ И ДАТА  | 1.020-I/87. 0-3   |      |        |
| ПОДПИСЬ         | НАЧ.ОТД.: ВОЛЬНОЙ   |      |        |
|                 | ГР. И. СПР.: БЕЛЮШИН  |      |        |
|                 | ГАДКОСТ.: ЦАЦ   |      |        |
|                 | ГИ. Г.: КОЛДАНОВА   |      |        |
|                 | ГИ. Г.: МИНОНОГОВА  |      |        |
|                 | ГР. ОСР.: ЧАЧ   |      |        |
| РАДЯН: СИЧУНОВА |   |      |        |
| СОДЕРЖАНИЕ      | СТАДИЯ  | Лист | Листов |
|                 | Р   | 1    |        |
|                 | ПОЛУСОДО-<br>ВИТОВЫЕ<br>ЗДАНИЯ И<br>СТРОИТЕЛЬНЫЕ<br>КОМПЛЕКСЫ |      |        |
|                 | ЦНИИЭП  |      |        |

## I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

**I.1.** Настоящие "Указания" включают методические рекомендации по определению усилий в элементах пространственных несущих систем каркасно-панельных зданий, проектируемых с применением сборных типовых железобетонных изделий серии I.020-Л/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.)

**I.2.** При выборе расчетных моделей и методов для зданий со связанным каркасом серии I.020-Л/87 допустимо пренебречь стыками рамелей с колоннами карнизовыми и не учитывать сопротивления, оказываемого рамами каркаса горизонтальным перемещениям. Пространственная изменчивость здания обеспечивается вертикальными диафрагмами жесткости.

**I.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 называть "нетиповыми диафрагмами жесткости". Технико-экономическая целесообразность применения нетиповых диафрагм жесткости определяется местными ресурсами и индустриальной базой района строительства.

Вх. 32826 л. 4

| №<br>ПОРД. | ПОДПИСЬ<br>И ДАТА |       |         | I.020-Л/87. 0-3-ОПЗ |
|------------|-------------------|-------|---------|---------------------|
|            |                   | НАЧДР | ПОДПИСЬ |                     |
|            | ИХОДР САЛЬЗИНА    |       |         |                     |
| РАКОВСТ    | ШАЦ               |       |         |                     |
| ПЛАЧУЧС    | ПАНЬШИН           |       |         |                     |
| ГИП        | КОДДАШЕВ          |       |         |                     |
| ПРОВЕР     | НИКОНОРОВА        |       |         |                     |
| РАЗРД      | СИМОНОВ           |       |         |                     |

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ  
РАЗДЕЛ 1

| СТАДИЯ  | АРСТ | Листов |
|---|------|--------|
| R   | I    | 4      |
| Этап 2-го<br>внедрения<br>здания в<br>промышленные<br>помещения |      |        |

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

**I.4.** Типовые и в большинстве случаев нетиповые диафрагмы жесткости являются составными конструкциями (рис. I), включаящими 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.

**I.5.** Практически всегда значения внутренних усилий в конструкциях и полных перемещений несущей системы зависят от деформаций основания здания.

**I.6.** При проектировании зданий со связанным каркасом серии I.020-I/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.

**I.7.** При компоновке пространственной несущей системы здания диафрагмы жесткости целесообразно размещать таким образом, чтобы обеспечивалась максимальная свобода объемно-планировочных решений - в огражденных лестничных клеток, лестнично-лифтовых узлов и т.п. Наиболее эффективны диафрагмы с развитием в плане поперечным сечением

Вх. 32826 л. 5

|                |  |
|----------------|--|
| БЛАНК          |  |
| ПОРЯДОК И ДАТА |  |
| ПОДАЧА         |  |

|  |                     |     |
|--|---------------------|-----|
|  | I.020-I/87. 0-3-0ПЗ | МСТ |
|  |                     | 2   |

и ядра жесткости при переменной по высоте жесткости или с частичными обрывами в соответствии с характером изменения нагрузок.

1.8. Число диаграмм жесткости, устанавливаемых в одном температурном блоке, должно быть не менее трех. При этом геометрические оси диаграмм 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 диаграммы жесткости, и малоэтажных зданий без диаграмм жесткости. В этих случаях необходимо выполнить расчет прочности и жесткости каркаса и разработать при необходимости дополнительные изделия брунка 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 учсть налинейное деформирование конструкций, а также соответствующее прогрессивное обесечивание, разработанное в ЦНИИЭП торгово-бытовых зданий и туристских комплексов.

Основные положения методики представлены в документе ОТДЗ наименований "Указаний".

|        |           |
|--------|-----------|
| №. ПДК | ПОДРЯДЧИК |
|        |           |

Бх 32826 л.б

I.020-I/87. 0-3-ОНК

пост

3

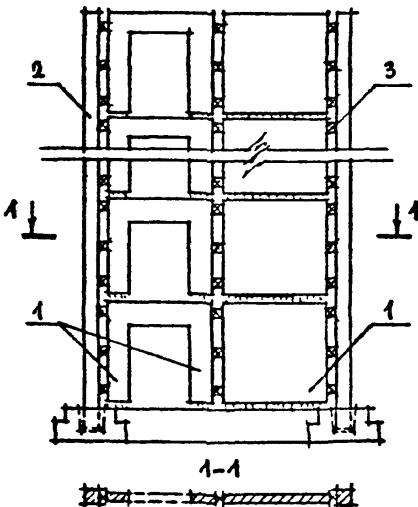


Рис. 1. Обобщенная конструктивная схема диафрагмы.  
1 - стены жесткости; 2 - диафрагменные колонны каркаса; 3 - закладные изделия

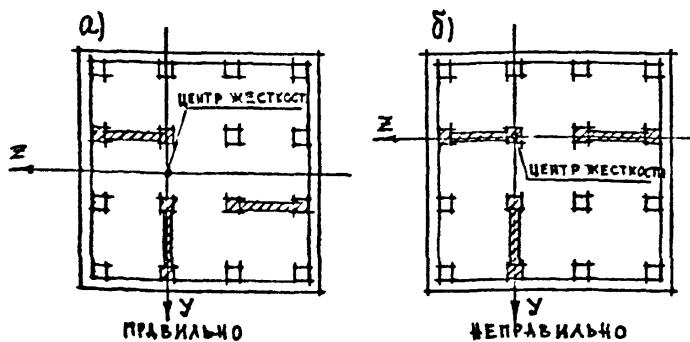


Рис. 2. Примеры правильной (а) и неправильной (б)  
комплановки конструктивной схемы здания

Вх. З2826.1/4

1.020-1/87. 0-3-01ПЗ

|      |
|------|
| лист |
| 4    |

## 2. СТАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ЗДАНИЯ.

2.1. Перечисленные в п.п. I.2, I.4, I.5 документа ОПНЭ 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 проверка несущей способности конструктивных элементов. Данная модель, уступаяшая 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. - И.:Стройиздат, 1986; В.И.Лепский и др.—Полносборные конструкции общественных зданий. - И.: Стройиздат, 1986; П.Ф.Дроздов и др.—Проектирование и расчет многоэтажных гражданских зданий и их элементов. - И.:Стройиздат, 1986), в настоящих "Указаниях" приведены только принципиальные расчетные положения и дополнительные материалы, не напечатанные отражения в перечисленных источниках.

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

т. № 3282 Г 18

|           |               |                  |  |  |  |      |        |
|-----------|---------------|------------------|--|--|--|------|--------|
| ФИО       | ПОДАЧА И ДАТА |                  |  |  | 1.020-1/87. 0-3-02ПЭ   |      |        |
| НАЧ.ОТД   | БОЛЬШАЯ       | <i>[подпись]</i> |  |  | СТАДИЯ   | Лист | Числов |
| И.КС-ПР   | САЛ'ЯНИНА     | <i>[подпись]</i> |  |  | R  | I    | 7      |
| ГЛАСНЕВ   | ЗАИ           | <i>[подпись]</i> |  |  | Тип...-2-<br>высотные<br>здания и<br>примостные<br>конструкции |      |        |
| ГАЛАЧУКИД | ПАНЬШИН       | <i>[подпись]</i> |  |  |  |      |        |
| ГИП       | КОДЫЧЕВА      | <i>[подпись]</i> |  |  |  |      |        |
| ПРОВЕР.   | ЧИЛОНГРИД     | <i>[подпись]</i> |  |  |  |      |        |
| РАЗРАБ    | СИМОНОВ       | <i>[подпись]</i> |  |  |  |      |        |

СТАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ  
ЗДАНИЯ  
РАЗДЕЛ 2

ЦНИИП  
ПЭ

танные с учетом специфических конструктивных особенностей типового связевого каркаса серии I.020-I/87. Алгоритм, реализованный в программе, позволяет учсть 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<br>$T_c$ | изгибающая жесткость<br>$T_{c\cdot M}^2$ |
|-----------------------------|---------------------------|--|
| Колонна сечением 400x400 мм | $5 \times 10^5$           | $7 \times 10^3$                          |
| 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 перекладки и др. элементы. Деформативные свойства связей сдвига характеризуются коэффициентами податливости, значения которых для соединения стены с колонной составляют  $4,75 \times 10^{-5} \text{ м}^2/\text{тс}$ , а для соединения стены со стеною  $3 \times 10^{-5} \text{ м}^2/\text{тс}$ .

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

|                |       |
|----------------|-------|
| ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ |       |
| ПОДАЧА И ДАТА  |       |
| Ч. №.          | ПОДА. |

Бл. 32826 л.9

I.020-I/87. 0-3-02ИЗ

|      |
|------|
| Лист |
| 2    |

Горизонтальные (ветровые) нагрузки распределены по высоте здания неравномерно в соответствии с эпюрой ветрового давления (рис.4а).

Расчетную эпюру без заметных погрешностей результатов можно представить трапецией (рис.4б), параметры которой равны:

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

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

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

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 диафрагмы 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 разновысотных объемов (рис.6).

2.7. Учет влияния деформируемого основания осуществляется 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.

Бл. 328 Г 1/1

I.020-I/87. 0-3-02И3

лист  
3

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

|       |      |
|-------|------|
| НОВАЯ | БЫДА |
|       |      |

Бз. 32826 л.11

I.020-I/87. 0-3-0013

|      |
|------|
| пост |
| 4    |

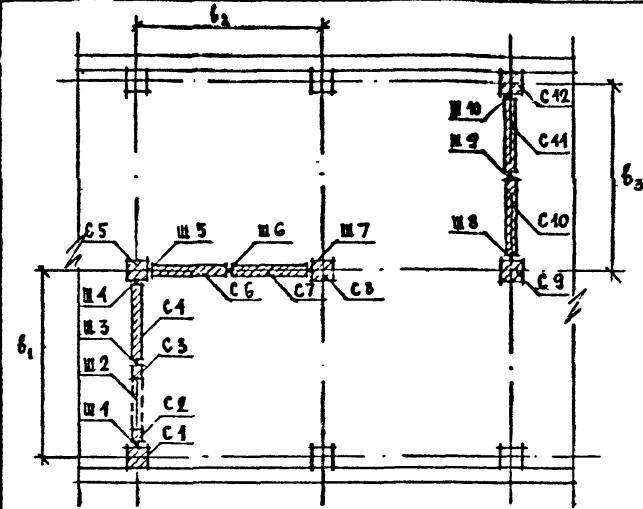


Рис. 3. РАСЧЕТНАЯ СХЕМА ЗДАНИЯ.  
С1—С42 — СТОЛБЫ РАСЧЕТНОЙ СХЕМЫ  
H1—H10 — БАМЫ РАСЧЕТНОЙ СХЕМЫ

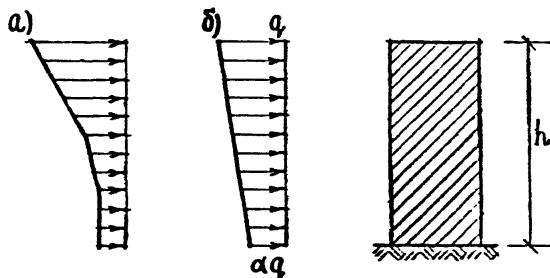


Рис. 4. ДЕЙСТВИТЕЛЬНАЯ (а) И РАСЧЕТНАЯ (б)  
ЗАГРУЗКА ВЕТРОВЫХ НАГРУЗОК.

Бх. 32826 л. 12

4.020 - 1/87. 0-3 - 02 ПЗ

|      |
|------|
| лист |
| 5    |

12

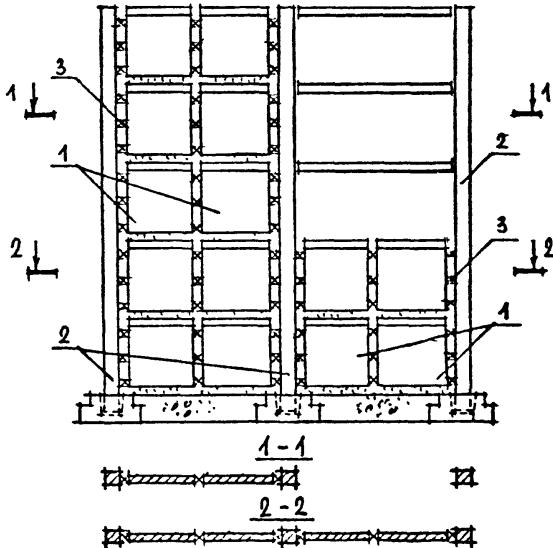


Рис. 5. Конструктивная схема диафрагмы переменной жесткости.  
1-стенки жесткости; 2-диафрагменные колонны; 3-закладные изделия

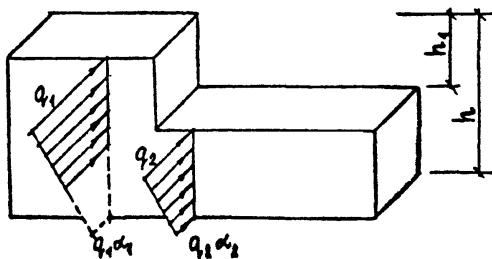


Рис. 6. Схема здания переменной высоты.  
Бх. 32826.8 1.3

1.020-1/87. 0-3-02.ПЗ

ИМСТ  
6

ЧИК. ЧИСЛО ПОДЛЯСЬ И ДАЧИ БЫЛЫХ. КИАН

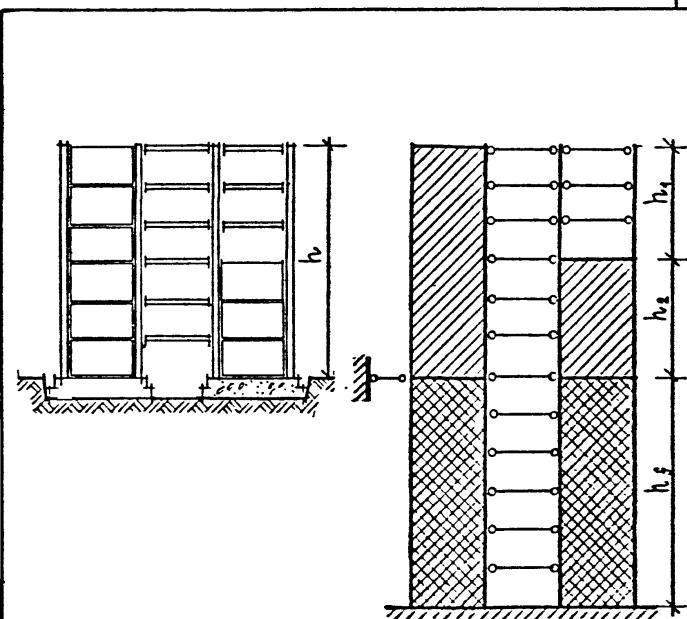


Рис. 7. РАСЧЕТНАЯ СХЕМА ЗДАНИЯ ПРИ УЧЕТЕ ПОДАГИБОСТИ ОСНОВАНИЯ.

|                                |
|--------------------------------|
| ЧИСЛО ПОДЛЯЩИХСЯ И АДДИЦИОННЫХ |

Бх. 32826-Л.14

1.020-1/87. 0-3-02П3

### 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 диаграмм по нормальным сечениям при внерадиальном сжатии и на сдвиг по поперечным силам, а также для закладных изделий и перемычек при действии сдвиговых усилий в вертикальных швах.

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

Прочность нормальных сечений внеклентренно 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 внеклентренного 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 A.15

ссылка в 23120-87.01.03 изм. момент, соответствующие границе между первым и вторым случаями эксцентрического сжатия;  $N_c$ ,  $M_c$  - предельная продольная сила, действующая с эксцентриситетом, равным расстоянию от оси диафрагмы до оси стальной колонны, и соответствующий изгибающий момент.

Конфигурация расчетного графика несущей способности, представлен-

Вх 32826 л.15

|            |            |      |          |        |
|------------|------------|------|----------|--------|
| Начало     | Стр. № 10  | Лист | Страница | Листов |
| Числ.бр.   | САМВИНА    |      |          |        |
| ГРАУНДСТ   | БАЦ        |      |          |        |
| ГЛАНАЧЕВ   | ПРНЕШИН    |      |          |        |
| ГРУП       | КРАСА СЕД  |      |          |        |
| ГРУПП      | ИВАЧУСКОВА |      |          |        |
| Л. А. ГРУП | СИМОНОВ    |      |          |        |

I.020-I/87. 0-3-03из  
ПРОВЕРКИ ПРЕДЕЛЬНЫХ  
СОСТОЯНИЙ  
РАЗДЕЛ 3  
ЦНИИЭП

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  $\beta$  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 диафрагм сложной конфигурации).

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

Коэффициенты условий работы рассчитывают по формулам:

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

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

Бх. 32826 л. 1б

1.020-1/87. 0-3-03Е3

МСТ

2

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

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:

$$M_{sy} \leq N_s (\delta_y - c_y) \quad (3.4)$$

$$M_{sz} \leq N_s (\delta_x - c_x) \quad (3.5)$$

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

$\delta_y$ ;  $\delta_x$  - расстояние между крайними колоннами;

$c_y$ ;  $c_x$  - 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

Бл. 32826 л.17

I.020-I/87. 0-3-03НЭ

Лист  
3

(см.п.2.4), а значение продольной силы  $N_s$  - сумой продольных сил стоечек.

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

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

| высота этажа, м | высота проема, м | несущая способность, тс<br>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.рио.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 -  $0,0015 h_s$ ;

Бх. 32826 д.18

I.020-I/87. 0-3-03ИЗ

пст  
4

|         |         |
|---------|---------|
| заклад. | подъем. |
|         |         |
| подкл.  | подкл.  |

- при жестком креплении к каркасу стен и перегородок, облицованных естественным камнем, из керамических блоков или из стекла (витражи) -  $0.001 h_s$ .

Прогиб следует определять в плоскости наружных стен или перегородок, целостность которых должна быть обеспечена. Если стена или перегородка примыкает к диафрагме жесткости, то значение прогиба энгаха, определенное статическим расчетом здания, необходимо умножить на коэффициент, равный  $I + 0.5b/l$ , где  $b$  - высота сечения диафрагмы,  $l$  - пролет смежной конструктивной ячейки (см.рис.10).

3.6. Средние и краевые значения давления под подошвой фундамента диафрагма должны удовлетворять требованиям п.п. 2.4Г и 2.49 СНиП 2.02.01-83.

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

|                |  |
|----------------|--|
| ПОДПИСЬ И ДАТА |  |
| 9.2            |  |

Рж. 32826 л. 19

I.020-I/87. 0-3-03ПЗ

стр  
5

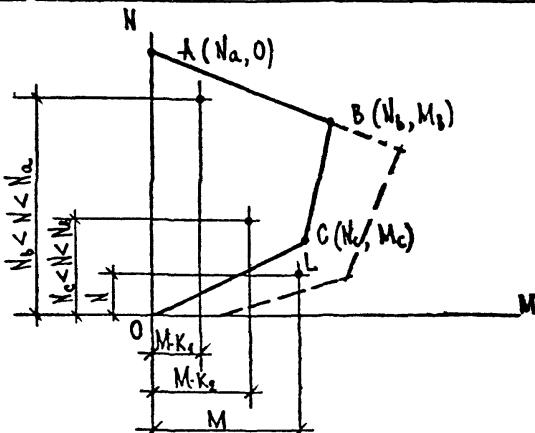


Рис. 8. ГРАФИК НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ВНЕЦЕНТРЕННО СХАТОЙ ДИАФРАГМЫ.

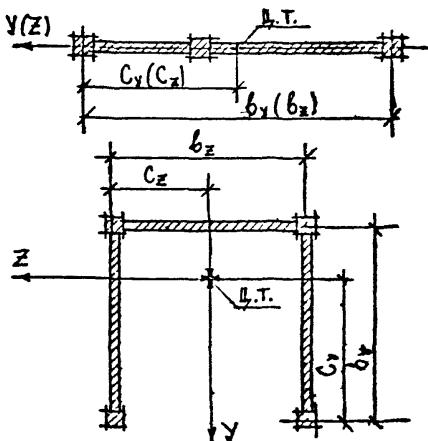


Рис. 9. К РАСЧЕТУ МНОГОКОЛОННЫХ ДИАФРАГМ  
Бх 32826 д 20

1.020-1/87. 0-3-03п3

1987  
6

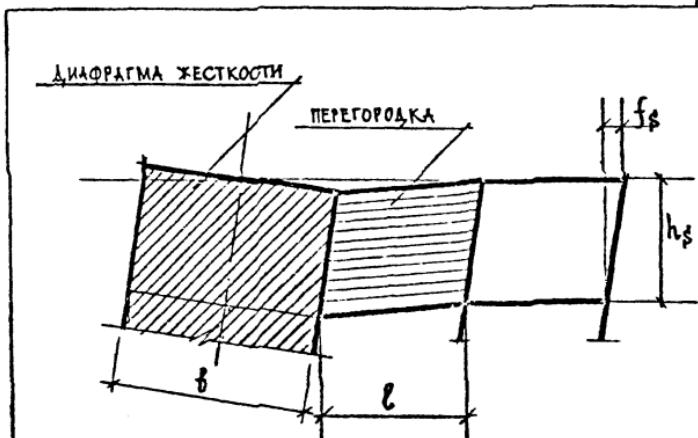


РИС. 10. СХЕМА ДЕФОРМАЦИЙ ВЕРХНЕГО ЭТАЖА ЗДАНИЯ.

ЧИСЛО ПОДЛЕНСА И АКТУАЛЬНОСТИ

Бх. З4326.2.26

1.020-1/87. 0-3-03П3

АНСТ  
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 внецентренном сжатии (см.п.3.2), равен

$$M_{\text{дал}} = M_{\text{нс}} / K_1$$

где:  $M_{\text{нс}}$  - несущая способность внеклентренно сжатой диафрагмы;

$K_1$  - 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.П 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  $60 \times 18$  м (см.рис.П2), высота этажа - 3,6 м; высота здания  $h = 27$  м; ветровой момент  $M = 2420$  гсм.

*Bx 52826 22*

|  |            |        |  |  |  |  |  |
|--|------------|--------|--|--|--|--|--|
| подпись и дата                                 | взамж.     |        |  |  |  |  |  |
| подпись  | и.о.       |        |  |  |  |  |  |
| научотд  | ВОЛЫНСКАЯ  |        |  |  |  |  |  |
| н.контр  | САНИВИНА   |        |  |  |  |  |  |
| научотд  | БАЦ        |        |  |  |  |  |  |
| т.н. научник                                   | ПАНЕШИН    |        |  |  |  |  |  |
| г.п.   | КОДАШЕВА   |        |  |  |  |  |  |
| провер.  | НИКОНОРОВА |        |  |  |  |  |  |
| разраб   | СИМОНОВ    |        |  |  |  |  |  |
| I.020-I/67. 0-3-04ИЗ                           |            |        |  |  |  |  |  |
| ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ<br>ПОДБОР ДИАФРАГМ             |            |        |  |  |  |  |  |
| РАЗДЕЛ 4                                       |            |        |  |  |  |  |  |
| стария   | лист       | листов |  |  |  |  |  |
| P  | 1          | 3      |  |  |  |  |  |
| ТОРГСО-<br>БИТСО-<br>ЗАМПР-<br>ГУМСО-<br>ИИИЭП |            |        |  |  |  |  |  |

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 материалы 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 —  $N_b = 560$  тс,  $N_c = 340$  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.

Пределы 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 —

$$K_2 = I + (K_1 - I)(N - N_c) / (N_b - N_c) =$$

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

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

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

При действиях 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<sup>2</sup>.

|                |         |
|----------------|---------|
| И.Д.           | ВАРИАНТ |
| ПОДИМН. И ДАТА |         |
| И.Д.           |         |

Бз 32826.1.23

I.020-I/87. 0-3-04ЛЗ

Лист

2

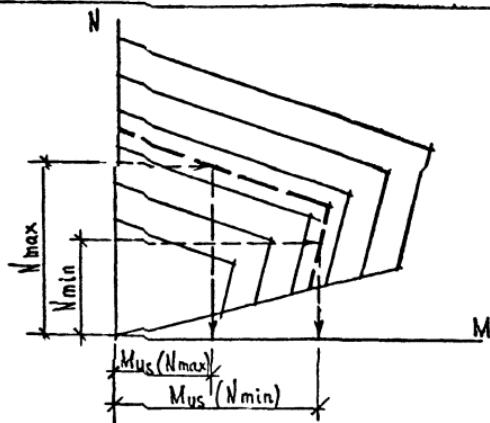


Рис. 11. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ МОМЕНТОВ ЧИАФРАГМ.

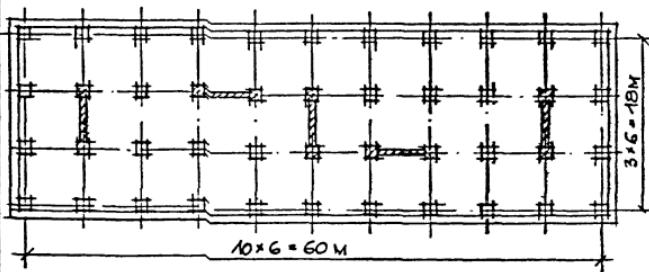


Рис. 12.

Бр. 38826 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 колонн. Параметры графиков (см.п.3.2) вычислены для сечений по обрезу фундаментов без учета растяжения в колоннах по формулам (см.рис.13):

$$\begin{aligned}N_a &= S_w l_w + \sum S_c \\N_b &= S_c + S_w l_b \\M_b &= S_c b + S_w l_b \gamma_b - N_b c \\N_c &= S_c \\M_c &= S_c (b - c),\end{aligned}$$

где  $S_c$  — несущая способность колонны при сжатии;

$S_w$  — распределенная несущая способность стены;

$l_b, \gamma_b$  — высота сжатой зоны в стенке диафрагмы и плечо 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 стены 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.

| Номер и дата | Изм. №    |             |
|--------------|-----------|-------------|
|              | Нач. отп. | Взам.       |
| ИУСНТР       | САМВИНА   | Лист 1 из 2 |
| ГЛАВОДСТ     | БАЦ       | Лист 2 из 2 |

Вх. З2826 л. 25

I.020-I/87. 0-3-0513

ПРОЧНОСТЬ СБОРНЫХ  
ДИАФРАГМ  
РАЗДЕЛ 5

| Станд.   | Лист | Листов |
|--|------|--------|
| Р  | Т    | 37     |
| Типография<br>издательство<br>здания и<br>туристическое<br>комплексное |      |        |

ЦНИИЭП

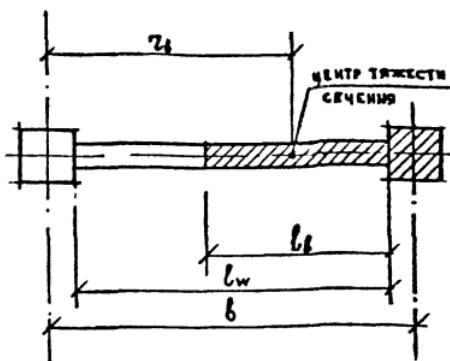
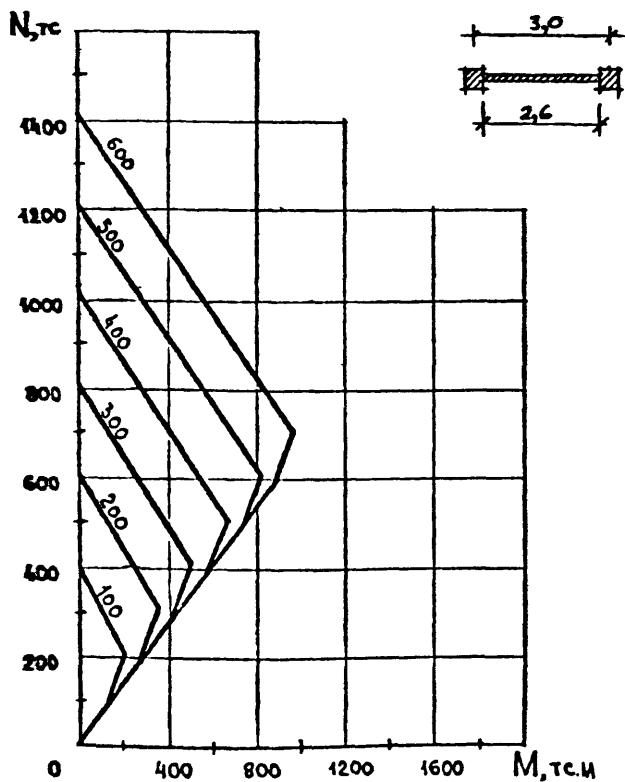


Рис. 13

|                     |
|---------------------|
| ХАРАКТЕРИСТИКА БЛКА |
| ПОДІЛКА             |

Бх.32826 л.26

4.020 - 1/87. 0-3 - 0573

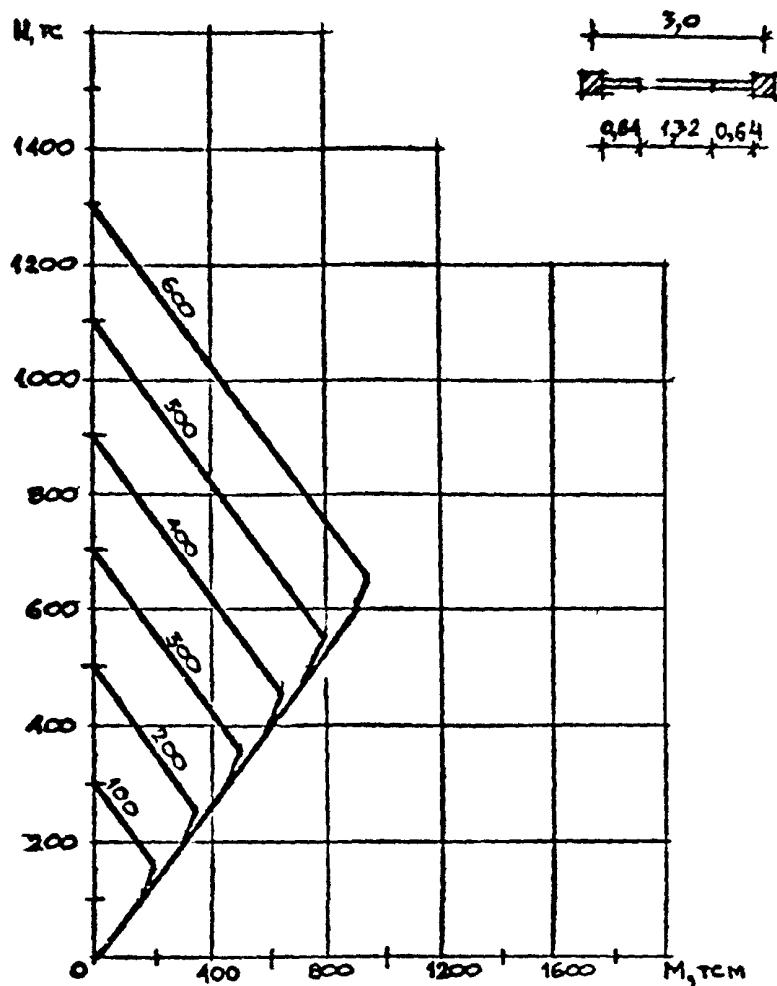


| Прочность<br>колеса,<br>тс | $N_a$<br>тс | $N_b$<br>тс | $M_b$<br>тс.н | $N_c$<br>тс | $M_c$<br>тс.н |
|----------------------------|-------------|-------------|---------------|-------------|---------------|
| 100                        | 408         | 204         | 217           | 100         | 149           |
| 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           |

Бх. 32826 л. 27

1.020-1|87. 0-3-0573

Л.М.Т.  
3



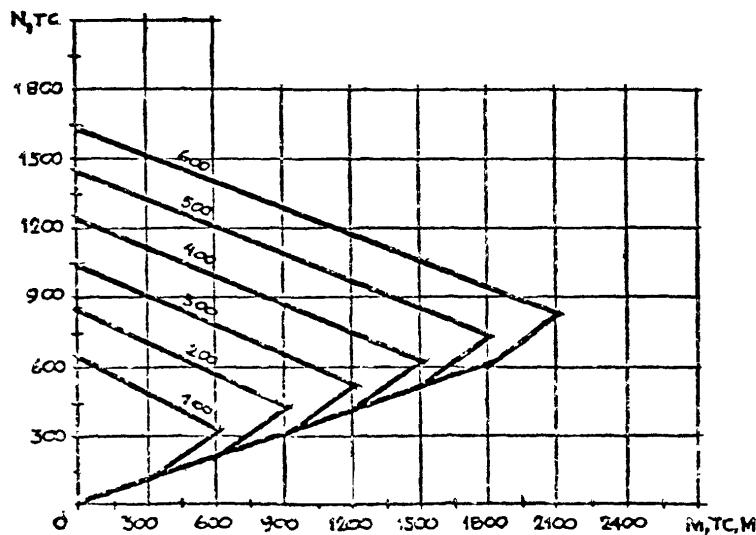
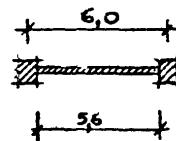
| Прочность<br>колонны ,<br>тс | N <sub>a</sub> |     | N <sub>b</sub> |     | M <sub>b</sub> |     | N <sub>c</sub> |    | M <sub>c</sub> |     |
|------------------------------|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|----|----------------|-----|
|                              | тс             | тс  | тс             | тс  | тсм            | тсм | тс             | тс | тсм            | тсм |
| 100                          | 302            | 151 | 200            | 100 | 150            |     |                |    |                |     |
| 200                          | 502            | 251 | 350            | 200 | 300            |     |                |    |                |     |
| 300                          | 702            | 351 | 500            | 300 | 450            |     |                |    |                |     |
| 400                          | 902            | 451 | 650            | 400 | 600            |     |                |    |                |     |
| 500                          | 1102           | 551 | 800            | 500 | 750            |     |                |    |                |     |
| 600                          | 1302           | 651 | 950            | 600 | 900            |     |                |    |                |     |

Бз 32826 с/28

1.020 - 1/87. 0-3-05 ПЗ

ЛМСТ

4



ЧИСЛЫ ПОДЛИННЫЕ И ДАТЫ

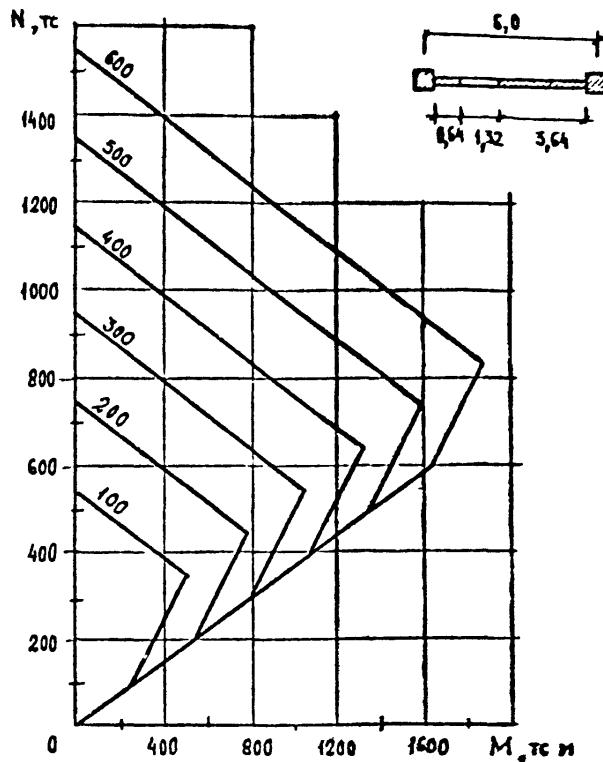
| Прочность<br>бетона, $\text{kg}/\text{cm}^2$ | $N_a$<br>$\text{TC}$ | $N_s$<br>$\text{TC}$ | $M_b$<br>$\text{TCM}$ | $N_c$<br>$\text{TC}$ | $N_c$<br>$\text{TCM}$ |
|--|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
|--|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|

|     |      |     |      |     |      |
|-----|------|-----|------|-----|------|
| 100 | 618  | 324 | 613  | 100 | 300  |
| 200 | 848  | 424 | 913  | 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 |

Бх. 32826 №. 29

020-1/87. С-3-05П3

АНСТ  
5



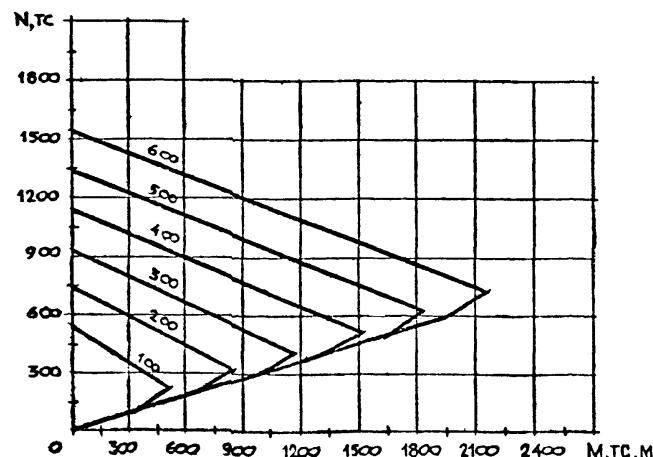
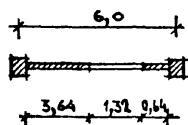
| Прочность колонны, тс | $N_a$ , тс | $N_b$ , тс | $M_s$ , тсм | $N_c$ , тс | $M_c$ , тсм |
|-----------------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|
|                       | без изгиба | с изгиба   |             |            |             |
| I00                   | 542        | 324        | 518         | 100        | 270         |
| 200                   | 742        | 424        | 789         | 200        | 541         |
| 300                   | 942        | 524        | 1069        | 300        | 812         |
| 400                   | II42       | 624        | 1330        | 400        | 1082        |
| 500                   | I342       | 724        | 1601        | 500        | 1353        |
| 600                   | I542       | 824        | 1872        | 600        | 1624        |

$\beta \times 328.56 \approx 30$

1.020 - 1/87 0-3-0513

Лист 6

30

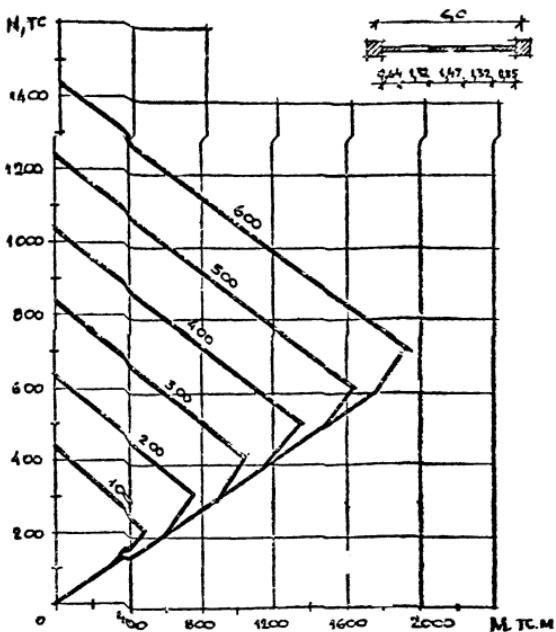


| Прочность<br>железа,<br>Tc | Nd<br>Tc | Ns<br>Tc | Mg<br>Tcm | Nc<br>Tc | Mc<br>Tcm |
|----------------------------|----------|----------|-----------|----------|-----------|
| 100                        | 542      | 218      | 519       | 100      | 329       |
| 200                        | 742      | 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      |

Бх. 32836 л. 31

1.020-1/87. 0-3-0513

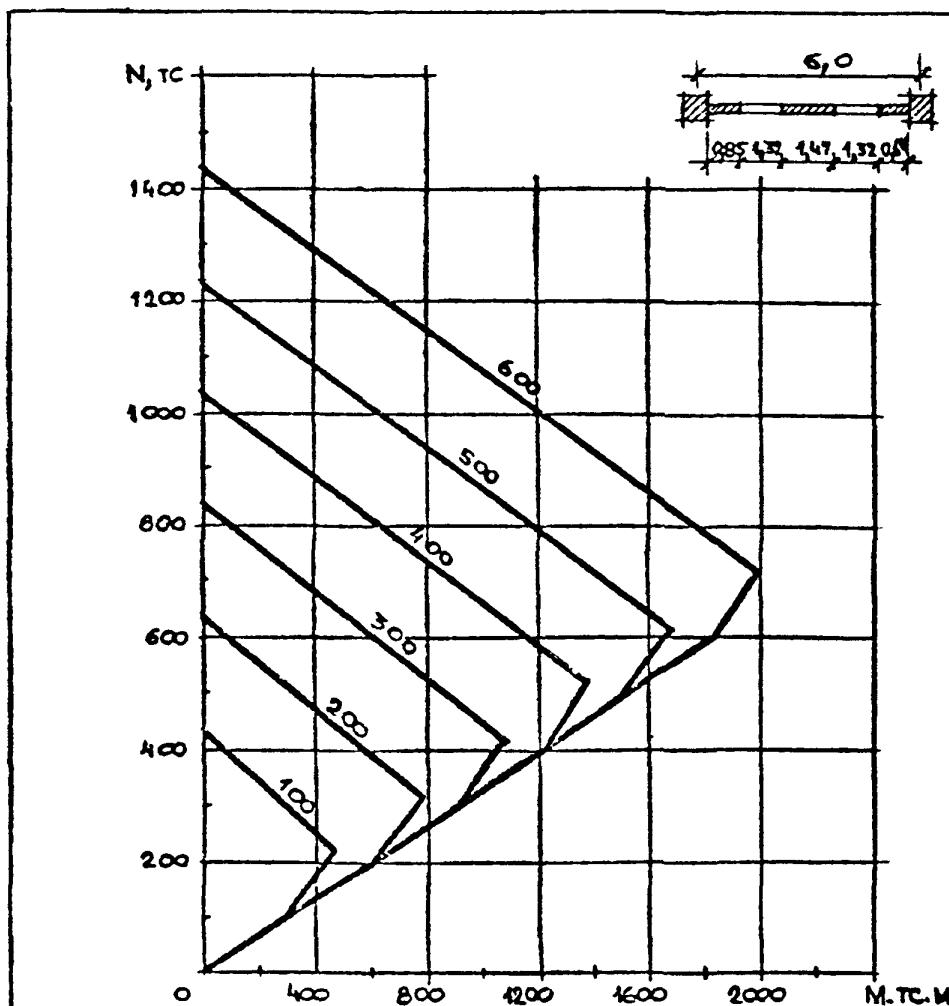
Лист 7



| Прочность<br>колонны ,<br>тс | N <sub>a</sub><br>тс | N <sub>b</sub><br>тс | M <sub>b</sub><br>тсм | N <sub>c</sub><br>тс | M <sub>c</sub><br>тсм |
|------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| 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                  |

Bx 32826 g. 32

4.020 - 4/87. 0-3-05113

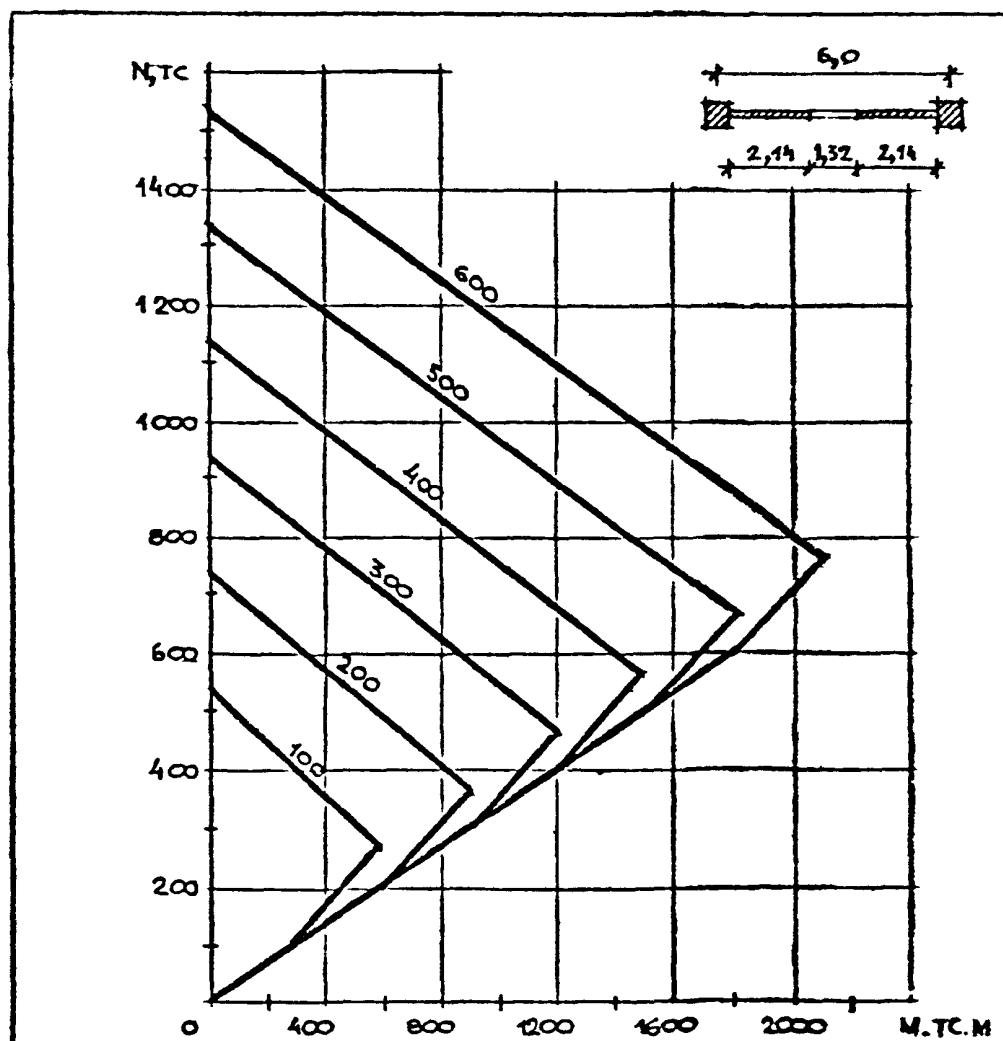


| Прочность колонны, ТС | $N_a$ | $N_b$ | $M_b$ | $N_c$ | $M_c$ |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                       | ТС    | ТС    | ТСм   | ТС    | ТСм   |
| 100                   | 436   | 218   | 466   | 100   | 305   |
| 200                   | 636   | 318   | 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  |

*Бх. 32826 л. 33*

1.020-1|87. 0-3-0513

|      |
|------|
| Лист |
| 9    |



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КНИГА  
ПО СОСТАВЛЕНИЮ СТАНДАРТНЫХ  
СКОРОСТНЫХ И МАССОВЫХ  
СТАНДАРТОВ

Прочность  
колонны ,  
тс

$N_a$   
тс

$N_b$   
тс

$M_b$   
тсм

$N_c$   
тс

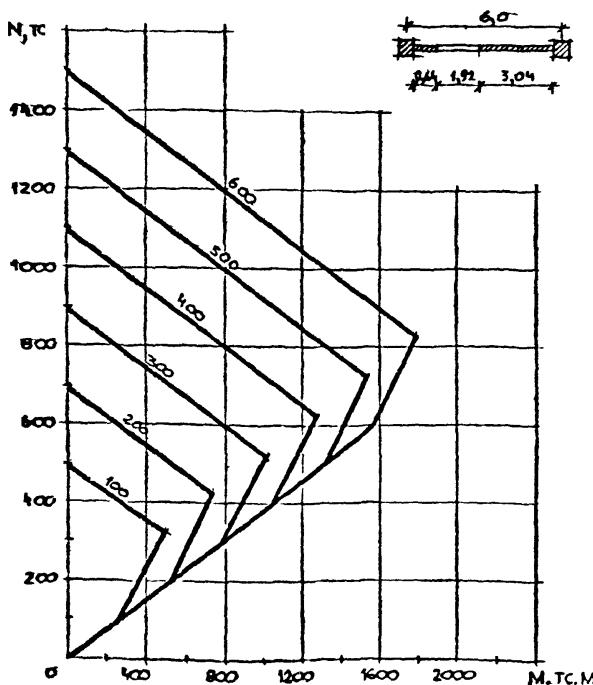
$M_c$   
тсм

Бх 33826 в. 34

1.020 - 1/87. 0-3-05п3

Лист  
16

34

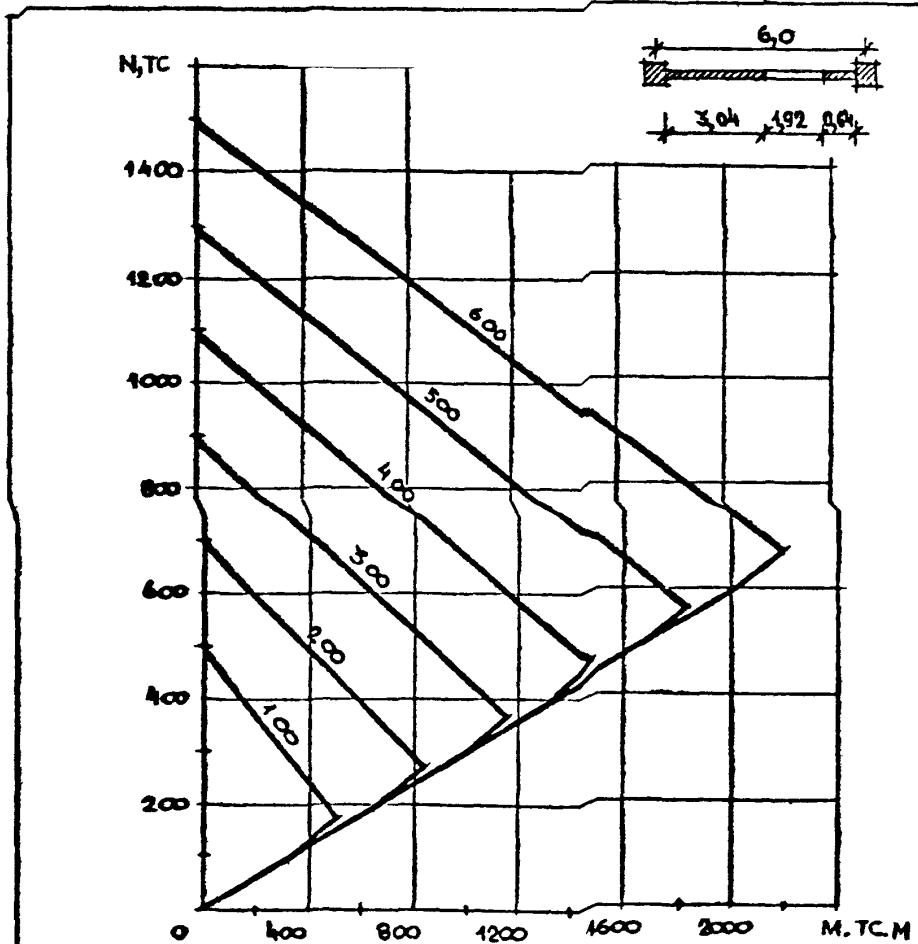


| Прочность<br>каскада,<br>тс | $N_a$<br>тс | $N_b$<br>тс | $M_b$<br>тс.м | $N_c$<br>тс | $M_c$<br>тс.м |
|-----------------------------|-------------|-------------|---------------|-------------|---------------|
| 100                         | 494         | 324         | 492           | 100         | 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          |

*Бх. 32826 № 35*

1.020 - 1 | 81. 0-3 - 05П3

AMCT  
11

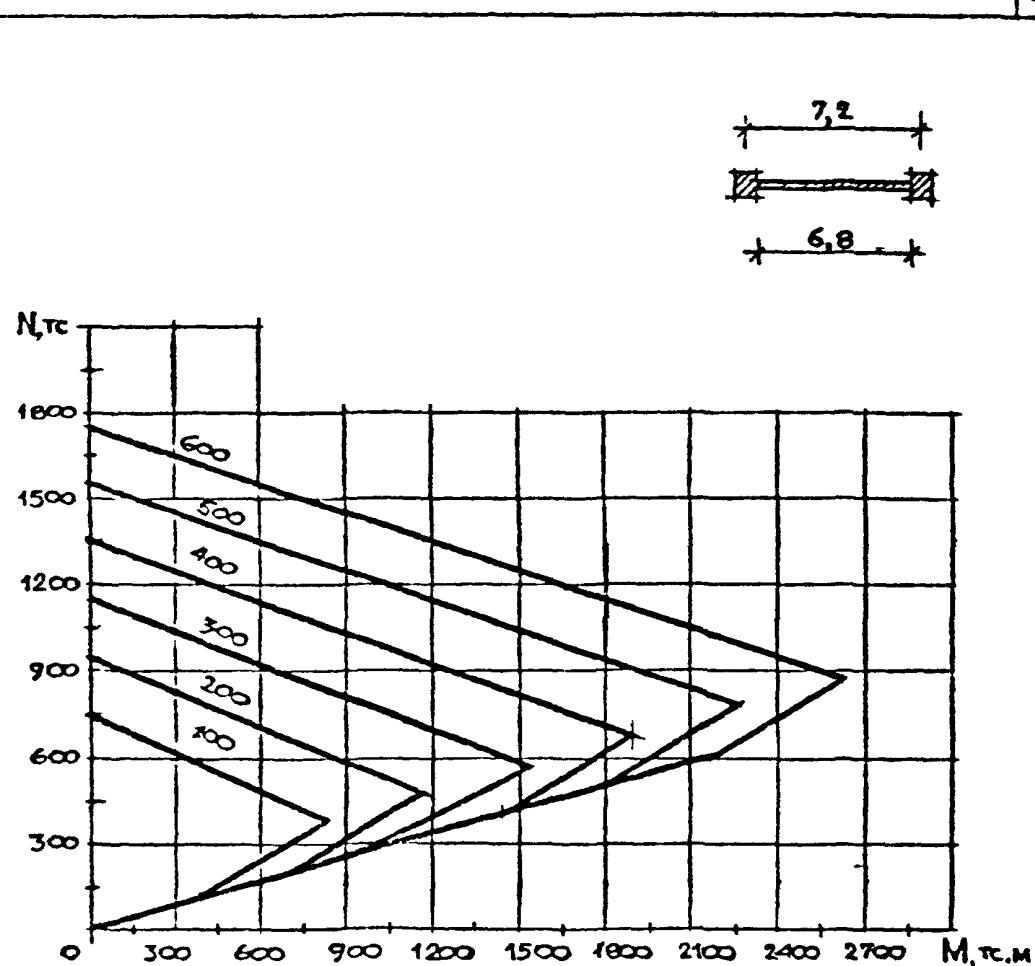


| Прочность<br>колонны,<br>тс | $N_a$ | $N_b$ | $M_b$<br>кгсм | $N_c$ | $M_c$<br>кгсм |
|-----------------------------|-------|-------|---------------|-------|---------------|
|                             | тс    | тс    | тс            | тс    | тс            |
| 100                         | 494   | 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          |

Бк. 32826 и.36

1.020-1/87. 0-3-05п3

Лист 12

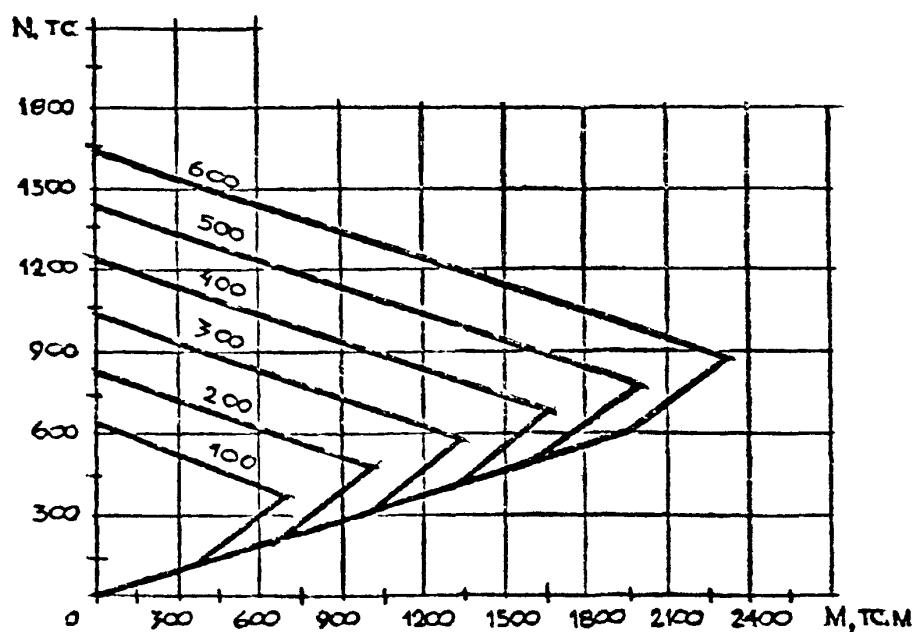
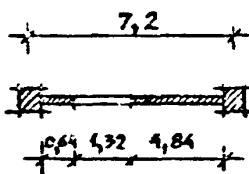


| Прочность колонны, тс | $N_a$ , тс | $N_b$ , тс | $M_b$ , тсм | $N_c$ , тс | $M_c$ , тсм |
|-----------------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|
| 100                   | 744        | 372        | 822         | 100        | 360         |
| 200                   | 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        |

*Бх 32826 л.37*

1.020-1/87. 0-3-05п3

|      |
|------|
| АНСТ |
| 13   |



| Прочность<br>колонны ,<br>тс | $N_a$<br>тс | $N_b$<br>тс | $M_b$<br>тс·м | $K_c$<br>тс | $M_c$<br>тс·м |
|------------------------------|-------------|-------------|---------------|-------------|---------------|
| I00                          | 638         | 372         | 692           | I00         | 325           |
| 200                          | 838         | 472         | 1017          | 200         | 650           |
| 300                          | I038        | 572         | I343          | 300         | 975           |
| 400                          | I238        | 672         | I668          | 400         | I300          |
| 500                          | I438        | 772         | I993          | 500         | I625          |
| 600                          | I638        | 872         | 2318          | 600         | I950          |

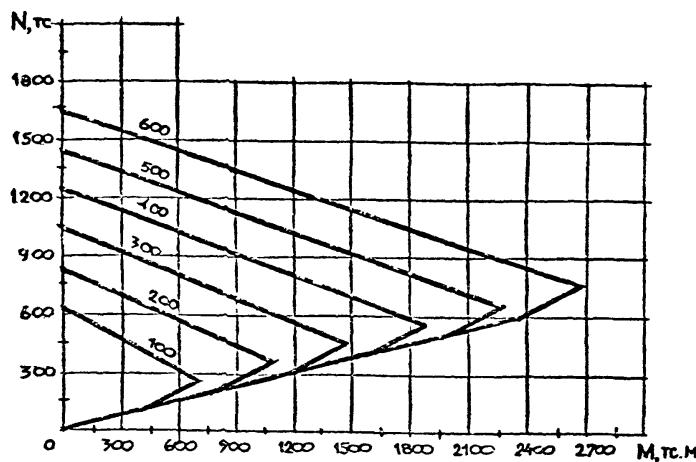
УЧЕБНИК ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И МАСТЕРСТВУ

Бх. 32826 л 38

4.020-1 | 87. 0-3-05П3

|      |
|------|
| Лист |
| 14   |

7,2  
4,84 132,04



| Прочность колонны тс | $N_a$ тс | $N_b$ тс | $M_b$ тсм | $N_c$ тс | $M_c$ тсм |
|----------------------|----------|----------|-----------|----------|-----------|
| I00                  | 638      | 256      | 693       | I00      | 394       |
| 200                  | 838      | 366      | I088      | 200      | 789       |
| 300                  | I038     | 466      | I483      | 300      | II84      |
| 400                  | I238     | 566      | I878      | 400      | I579      |
| 500                  | I438     | 666      | 2272      | 500      | I974      |
| 600                  | I638     | 766      | 2667      | 600      | 2369      |

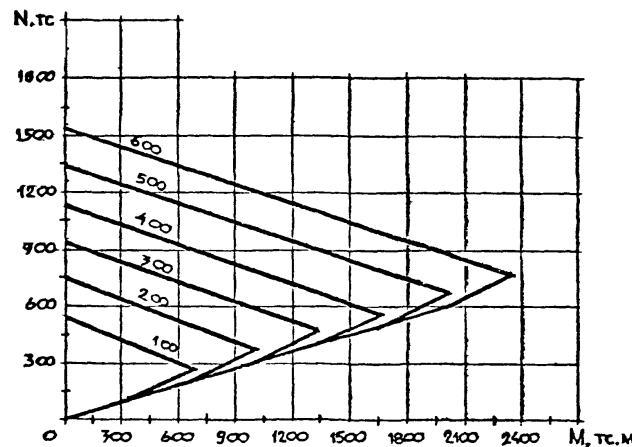
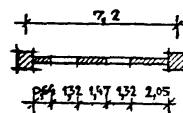
ИМ. Н. ПОДЛЯКА И ДАТА ОБРАТНОГО

№ 32826 л 33

1.020-1/87. 0-3-05П3

лист

15



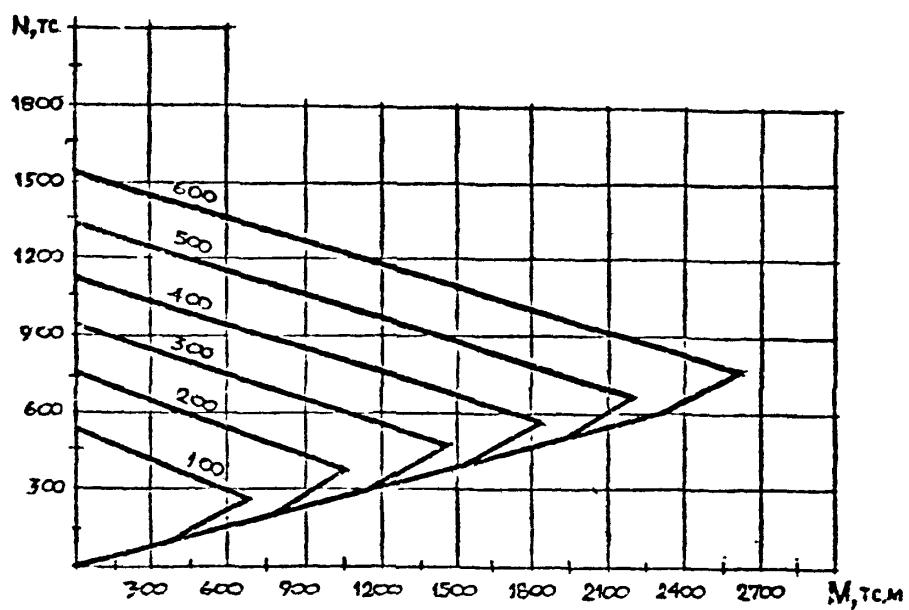
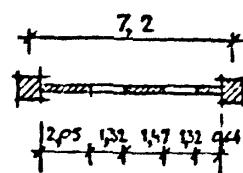
| Прочность<br>колонны,<br>тс | $N_a$<br>тс | $N_b$<br>тс | $M_s$<br>тсм | $N_e$<br>тс | $M_c$<br>тсм |
|-----------------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| 100                         | 532         | 266         | 674          | 100         | 331          |
| 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         |

ИМС. НЮДА. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДДЕРЖАНИЯ

БХ 32826 № 45

1.020-1/87. 0-3-05113

Лист  
16



| Прочность<br>колонны,<br>тс | $N_a$<br>тс | $N_b$<br>тс | $M_b$<br>тсм | $N_c$<br>тс | $M_c$<br>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         |

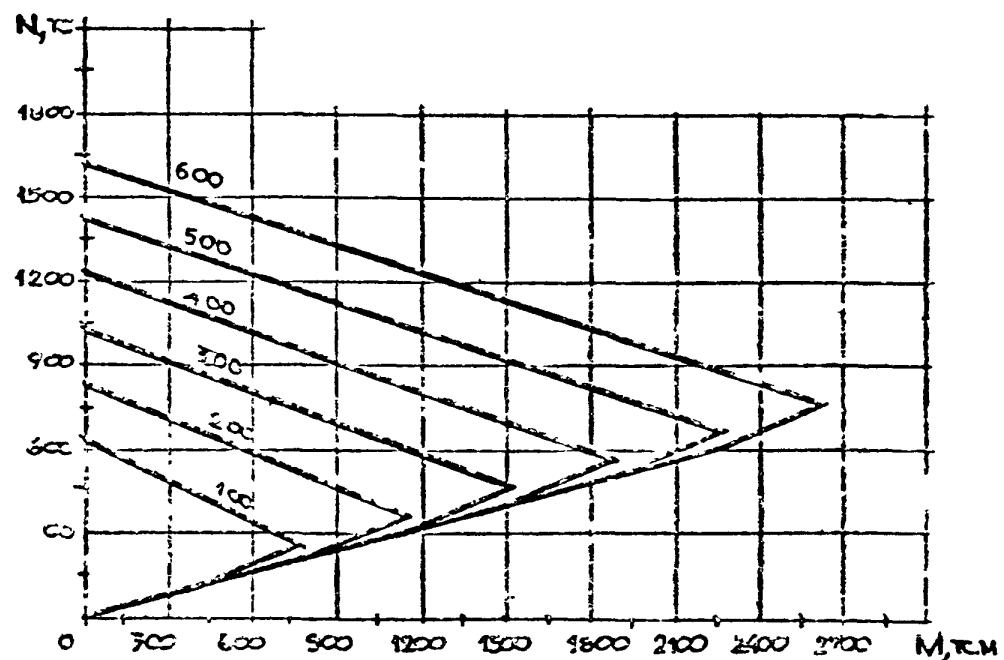
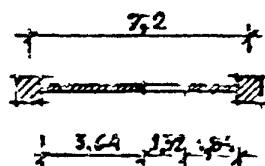
ИМЕНИ МАИА БЕЗОВЫХ

Бх 32826 в. 41

1.020-1/87. 0-3-05113

АНКТ

17

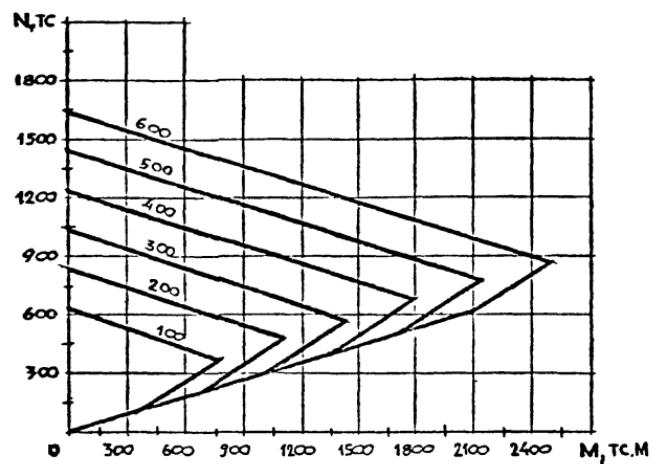
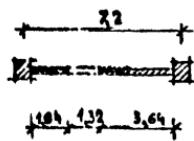


| Прочность колонки<br>кн | $N_u$<br>кн | $N_b$<br>кн | $M_b$<br>кнм | $N_c$<br>кн | $M_c$<br>кнм |
|-------------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| 100                     | 628         | 266         | 767          | 100         | 374          |
| 200                     | 535         | 366         | 1142         | 200         | 749          |
| 300                     | 2088        | 466         | 1517         | 300         | 1124         |
| 400                     | 1238        | 566         | 1892         | 400         | 1499         |
| 500                     | 1438        | 666         | 2265         | 500         | 1874         |
| 600                     | 1698        | 766         | 2641         | 600         | 2249         |

$\beta_x = 32826 \pm 4\%$

4020-4/87. 0-3-05П3

48

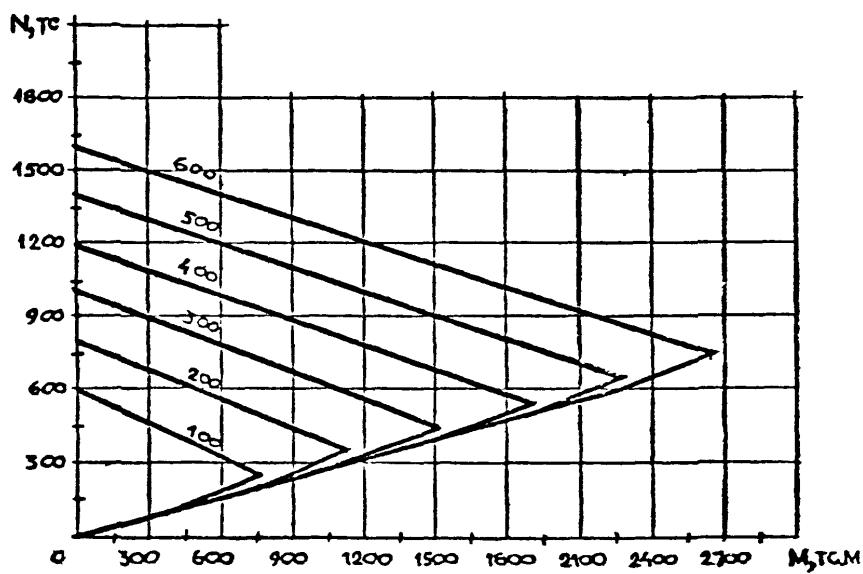
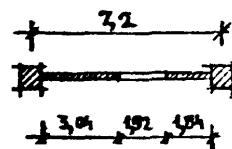


Лист 1 из 2  
Приложение к проекту № 32826

$\beta \times 32826 \text{ л.} 43$

1.020 - 1 | 67. 0-3-0513

АНСТ  
49



| Прочность<br>бетона, тс | N <sub>a</sub> , тс | N <sub>b</sub> , тс | M <sub>b</sub> , тсм | N <sub>c</sub> , тс | M <sub>c</sub> , тсм |
|-------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| 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                 |

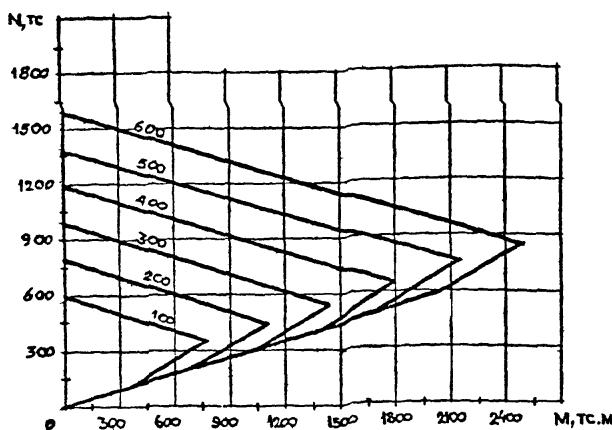
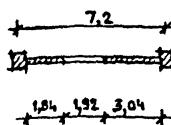
Лист № 1 из 2  
Модель № 1  
Масштаб 1:100  
Лист № 1 из 2  
Модель № 1  
Масштаб 1:100

Бх. 32826 Jr. 44

4.020-1/87. 0-3-05n3

АНКТ  
20

44



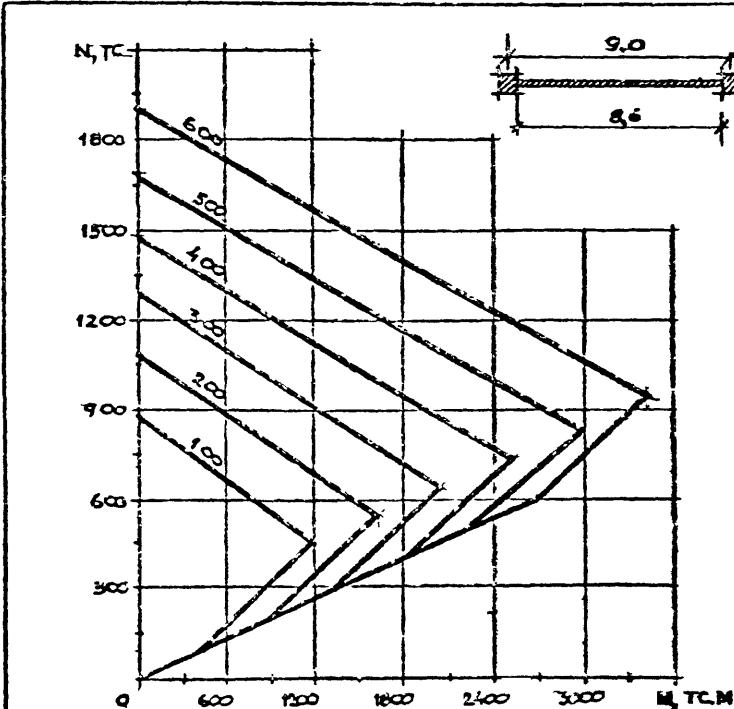
| Прочность<br>боковины<br>Tc | $N_a$<br>Tc | $N_b$<br>Tc | $M_b$<br>Tcm | $N_c$<br>Tc | $M_c$<br>Tcm |
|-----------------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| 100                         | 590         | 343         | 763          | 100         | 344          |
| 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         |

 $Bx 32.8/6 145$ 

1.020-1/87. 0-3-0573

AVCT

21

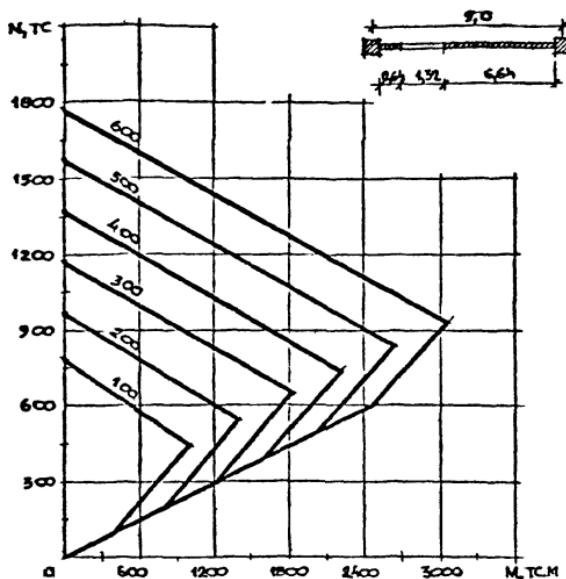


| Прочность<br>колонны,<br>тс | $N_a$<br>тс | $N_b$<br>тс | $M_g$<br>тсм | $M_c$<br>тсм | $M_e$<br>тсм |
|-----------------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| 100                         | 888         | 444         | 1189         | 130          | 450          |
| 200                         | 1088        | 544         | 1639         | 260          | 900          |
| 300                         | 1288        | 644         | 2089         | 390          | 1350         |
| 400                         | 1488        | 744         | 2539         | 520          | 1800         |
| 500                         | 1688        | 844         | 2989         | 530          | 2250         |
| 600                         | 1888        | 944         | 3439         | 600          | 2700         |

Бз. 32826 в.46

1.020 - 1/87. 0-3-05П3

|      |
|------|
| АНСТ |
| 22   |

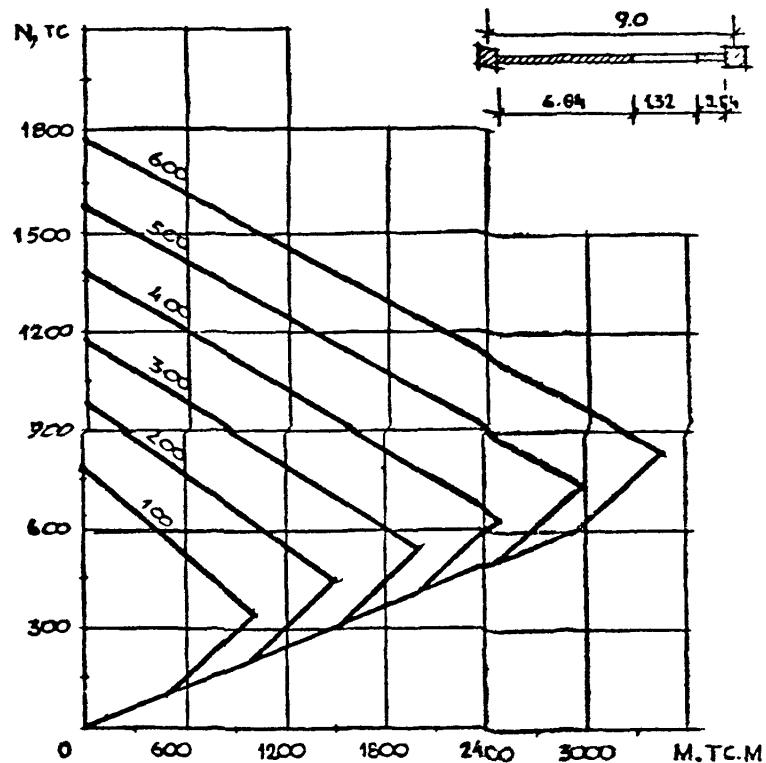


| Прочность колонны ·<br>тс | $N_a$<br>тс | $N_b$<br>тс | $M_b$<br>тсм | $N_c$<br>тс | $M_c$<br>тсм |
|---------------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| I00                       | 782         | 444         | I009         | I00         | 409          |
| 200                       | 982         | 544         | I418         | 200         | 818          |
| 300                       | I182        | 644         | I828         | 300         | I228         |
| 400                       | I382        | 744         | 2237         | 400         | I637         |
| 500                       | I582        | 844         | 2646         | 500         | 2047         |
| 600                       | I782        | 944         | 3056         | 600         | 2456         |

*Бх. 32826 л. 1+*

1.020 - 1/87. 0-3-0513

Лист  
23



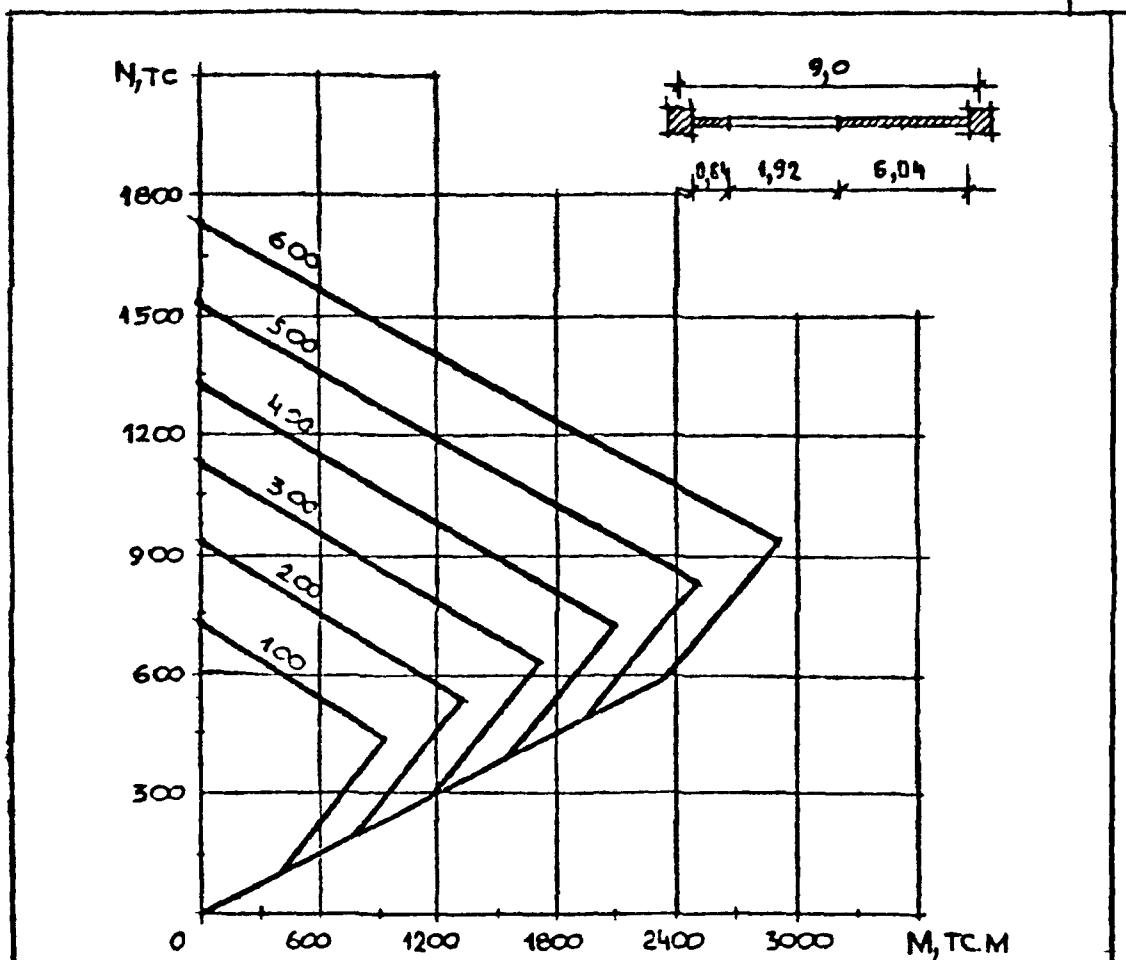
| Прочность<br>колонны ·<br>Тс | $N_a$<br>Тс | $N_b$<br>Тс | $M_b$<br>Тсм | $N_c$<br>Тс | $M_c$<br>Тсм |
|------------------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| 100                          | 782         | 338         | 1010         | 100         | 490          |
| 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         |

М.И.Н.ПОЛУ. ОБРАЗОВАНИЯ

Бх. 32826 л. 48

1.020 - 1/87. 4-3-05п3

лист  
24

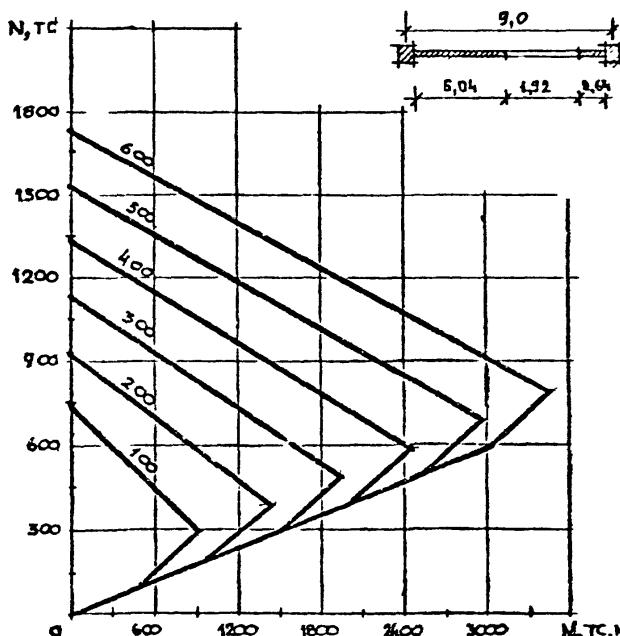


| Прочность колонны, тс | $N_a$ , тс | $N_b$ , тс | $M_b$ , тсм | $N_c$ , тс | $M_c$ , тсм |
|-----------------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|
| I00                   | 734        | 444        | 938         | I00        | 393         |
| 200                   | 934        | 544        | 1331        | 200        | 786         |
| 300                   | II34       | 644        | 1724        | 300        | II80        |
| 400                   | I334       | 744        | 2118        | 400        | I573        |
| 500                   | I534       | 844        | 25II        | 500        | I966        |
| 600                   | I734       | 944        | 2904        | 600        | 2360        |

$\beta_x 32826 \pm 49$

1.020 - 1/87. 0-3-05п3

|      |    |
|------|----|
| Лист | 25 |
|------|----|



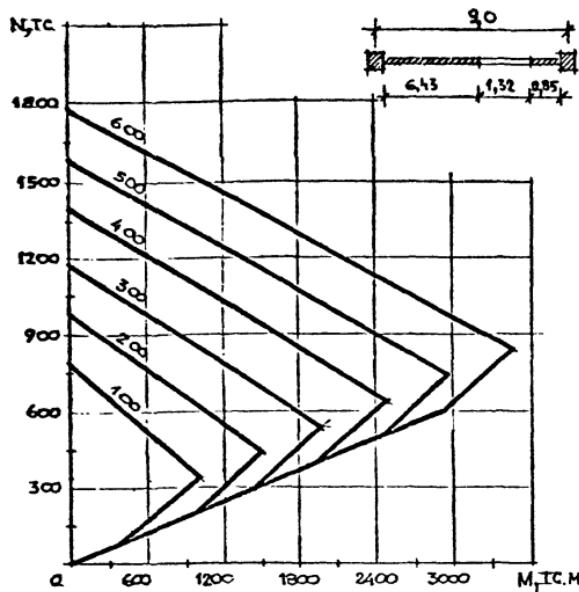
| Прочность колонны ·<br>тс | $N_a$<br>тс | $N_b$<br>тс | $M_b$<br>тсм | $N_c$<br>тс | $M_c$<br>тсм |
|---------------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| 100                       | 734         | 290         | 839          | 100         | 506          |
| 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         |

ИМПОЛ. ПОДАЧА И ДАТА ВЗЯТИЯ МАТЕРИАЛА

Вх. 32826 д. 50

Л020-1/87. 0-3-0513

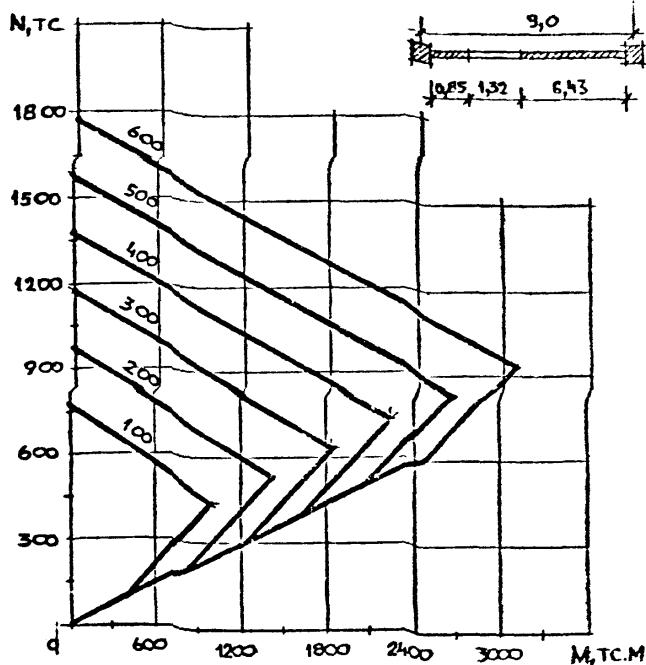
А.М.С.  
26



| Прочность колонны, тс | $N_a$ , тс | $N_b$ , тс | $M_b$ , тсм | $N_c$ , тс | $M_c$ , тсм |
|-----------------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|
| 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        |

$\beta_x = 32826 \text{ и.51}$

1.020-1 | 87. 0-3-05 ПЗ
АНЧТ  
27



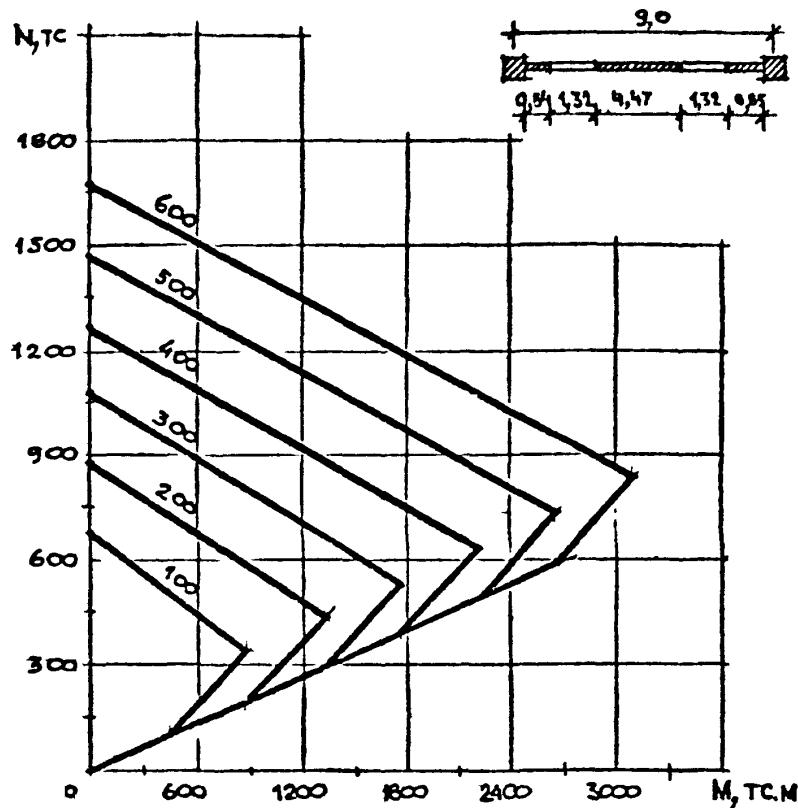
| Прочность<br>колонны ,<br>тс | $N_a$ | $N_b$ | $M_b$ | $N_c$ | $M_c$ |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                              | тс    | тс    | тсм   | тс    | тсм   |
| 100                          | 782   | 444   | 1021  | 100   | 472   |
| 200                          | 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  |

ИМЯ И ФАМИЛИЯ ПОДПИСЬ КАКИХ

С.А. ЗЕЛЕНЫЙ

4.020-1|87. 0-3-05ПЗ

Лист  
26



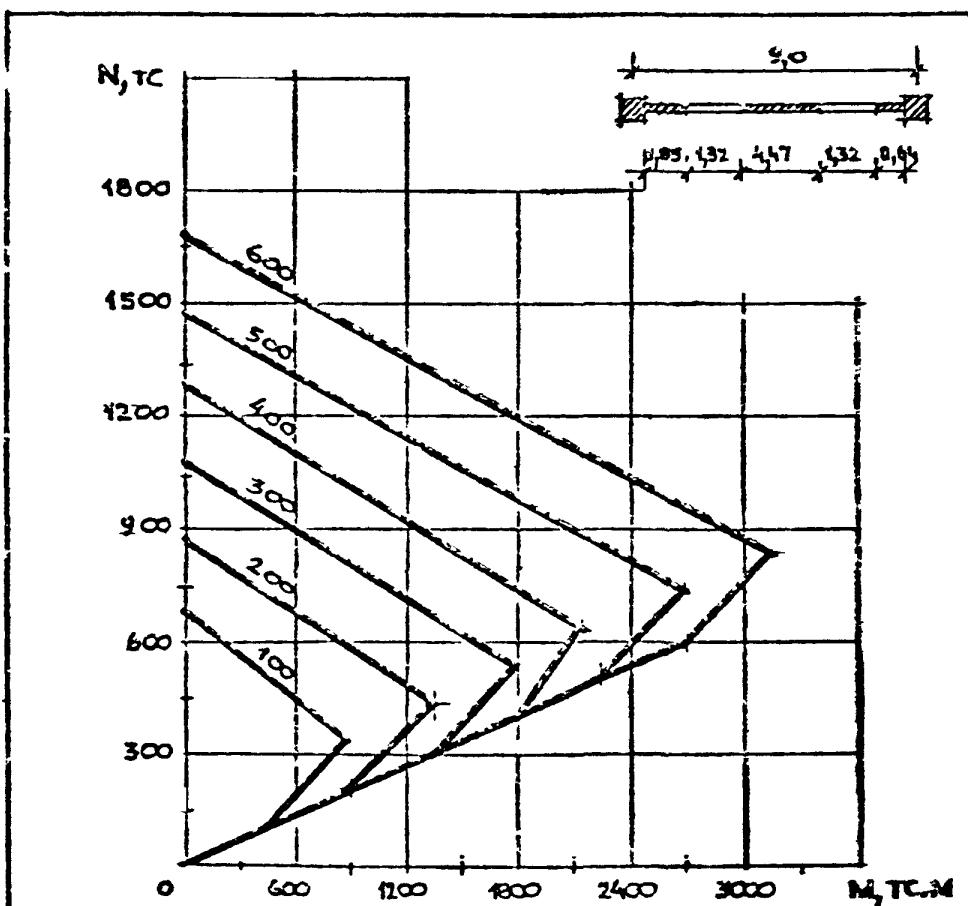
| Прочность<br>колонны ,<br>тс | $N_a$<br>тс | $N_b$<br>тс | $M_b$<br>тсм | $N_c$<br>тс | $M_c$<br>тсм |
|------------------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| I00                          | 676         | 338         | 883          | I00         | 446          |
| 200                          | 876         | 438         | 1330         | 200         | 893          |
| 300                          | I076        | 538         | 1777         | 300         | I340         |
| 400                          | I276        | 638         | 2223         | 400         | I786         |
| 500                          | I476        | 738         | 2670         | 500         | 2233         |
| 600                          | I676        | 838         | 3117         | 600         | 2680         |

ИМЯ И ФАМИЛИЯ ПОЛУЧИТЕЛЯ  
ИМЯ И ФАМИЛИЯ ДАТА

Бх 32826 л. 53

1020-1/87. 0-3-05П3

Лист  
29

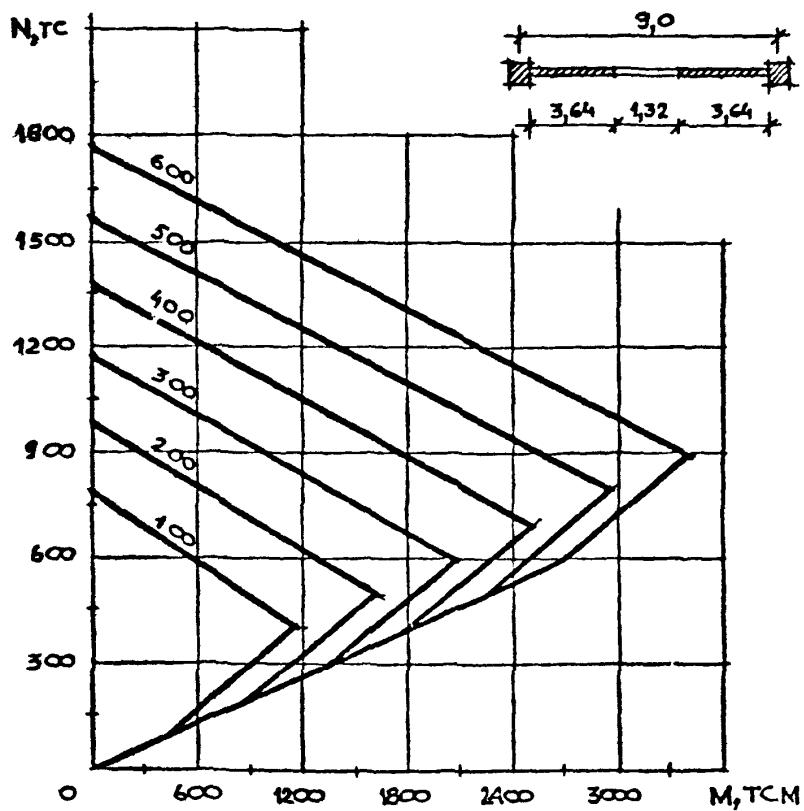


| Прочность<br>колонны ,<br>кн | $N_a$<br>кн | $N_b$<br>кн | $M_b$<br>кнм | $N_c$<br>кн | $M_c$<br>кнм |
|------------------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| 100                          | 676         | 338         | 883          | 100         | 453          |
| 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         |

$\beta \times 32826 \text{ к.54}$

1.020 - 1 | 87. 0-3-0573

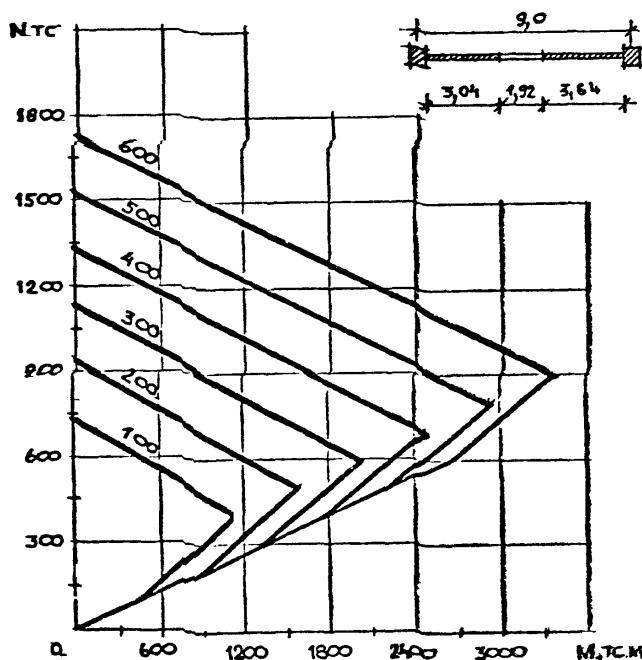
|      |    |
|------|----|
| Лист | 30 |
|------|----|



| Прочность колонны, тс | $N_a$ , тс | $N_b$ , тс | $M_b$ , тсм | $N_c$ , тс | $M_c$ , тсм |
|-----------------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|
| 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        |

 $\beta \times 32.8 \leq 6 \text{ и } 5.5$ 

4.020 - 1/87. 0-3-05П3



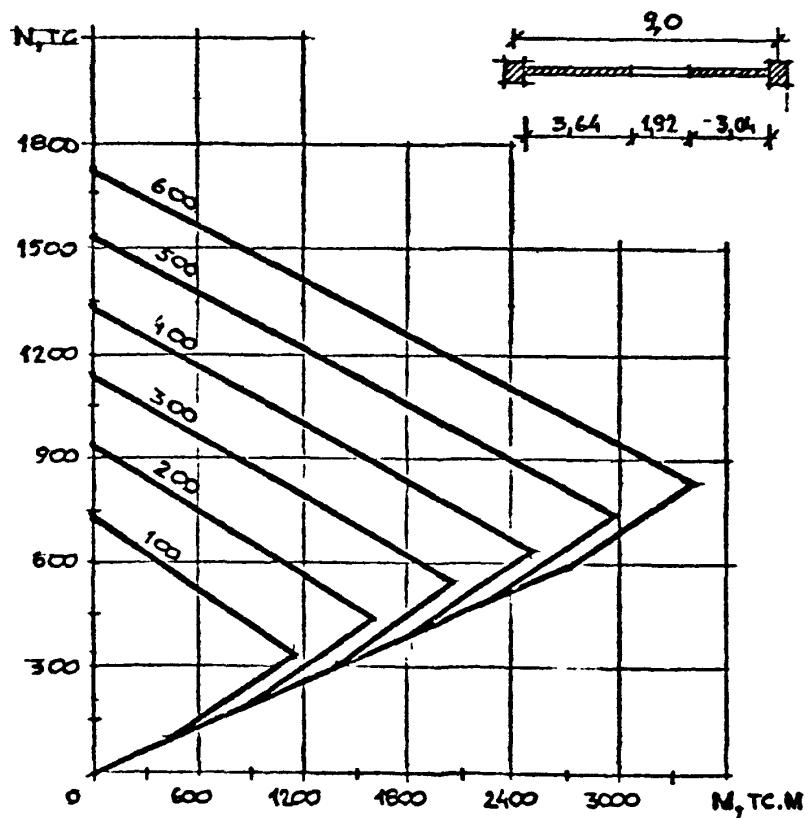
| Прочность колонны, ТС | $N_a$ , ТС | $N_b$ , ТС | $M_y$ , ТСМ | $N_c$ , ТС | $M_c$ , ТСМ |
|-----------------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|
| 100                   | 734        | 391        | 1147        | 100        | 443         |
| 200                   | 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        |

ПОЛТИСЬ НАЛАДА  
ІНВІДУАЛЬНА

Б.Х. Зн. № 6 а. 86

4.020 - 1 | 87. 0-3-05 ПЗ

ІМСТ  
32



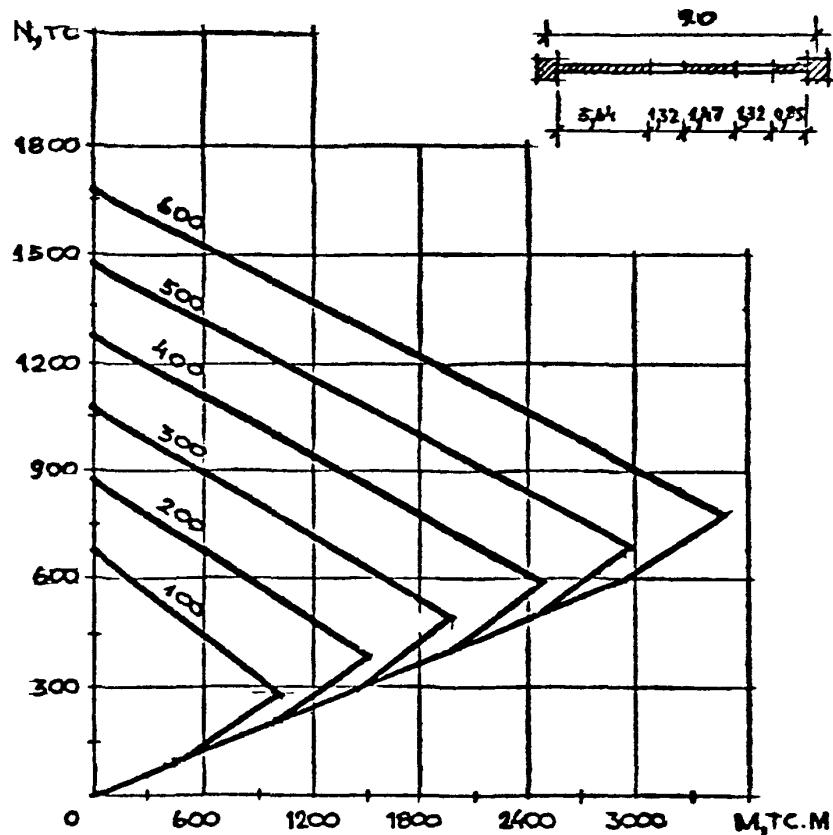
| Прочность колонны, тс | $N_a$ , тс | $N_b$ , тс | $M_b$ , тсм | $N_c$ , тс | $M_c$ , тсм |
|-----------------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|
| 100                   | 734        | 343        | II47        | 100        | 456         |
| 200                   | 934        | 443        | I603        | 200        | 912         |
| 300                   | II34       | 543        | 2060        | 300        | 1368        |
| 400                   | I334       | 643        | 2516        | 400        | 1825        |
| 500                   | I534       | 743        | 2972        | 500        | 2281        |
| 600                   | I734       | 843        | 3429        | 600        | 2737        |

$\beta \times 32826 \pm 5\%$

1.020-1187. 0-3-05н3

ГАНС

33



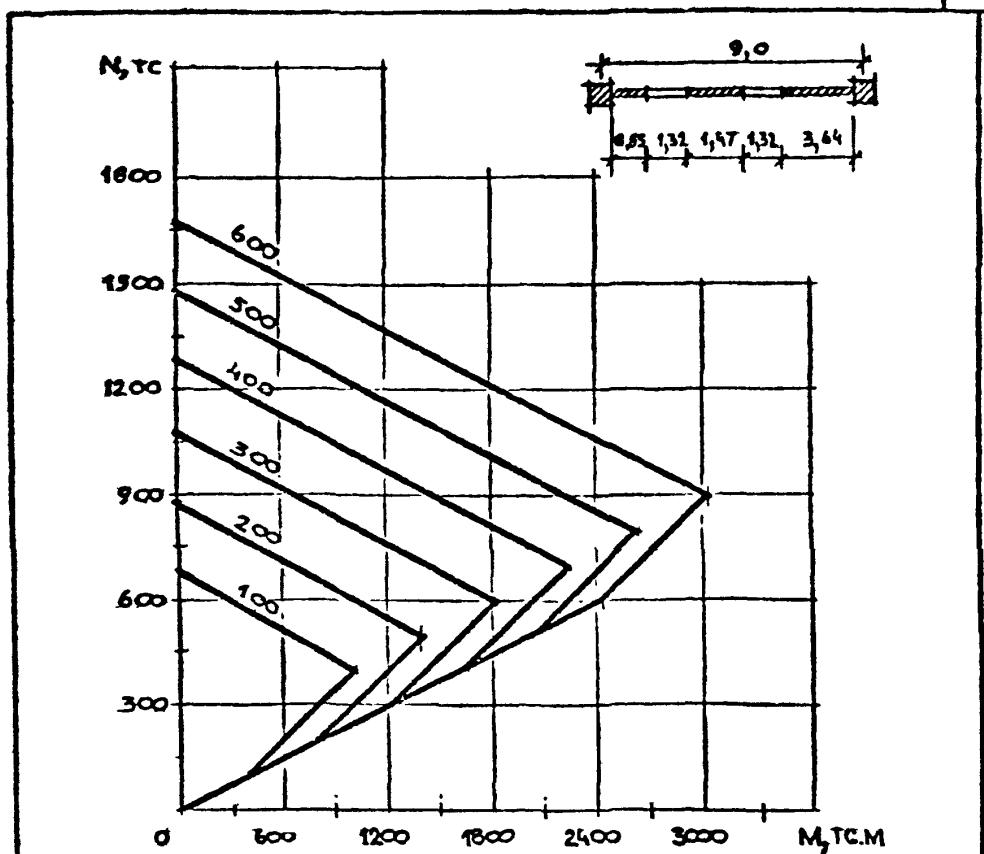
ИМЯ И ФАМИЛИЯ  
ПОДАННЫХ В  
БДЗМ.И.Н.В.Н

| Прочность колонны, тс | $N_a$ , тс | $N_s$ , тс | $M_b$ , тс·м | $N_e$ , тс | $M_e$ , тс·м |
|-----------------------|------------|------------|--------------|------------|--------------|
| 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         |

Бх 32826 л. 58

1.020-1/87. 0-3-0503

ЛЖТ  
34

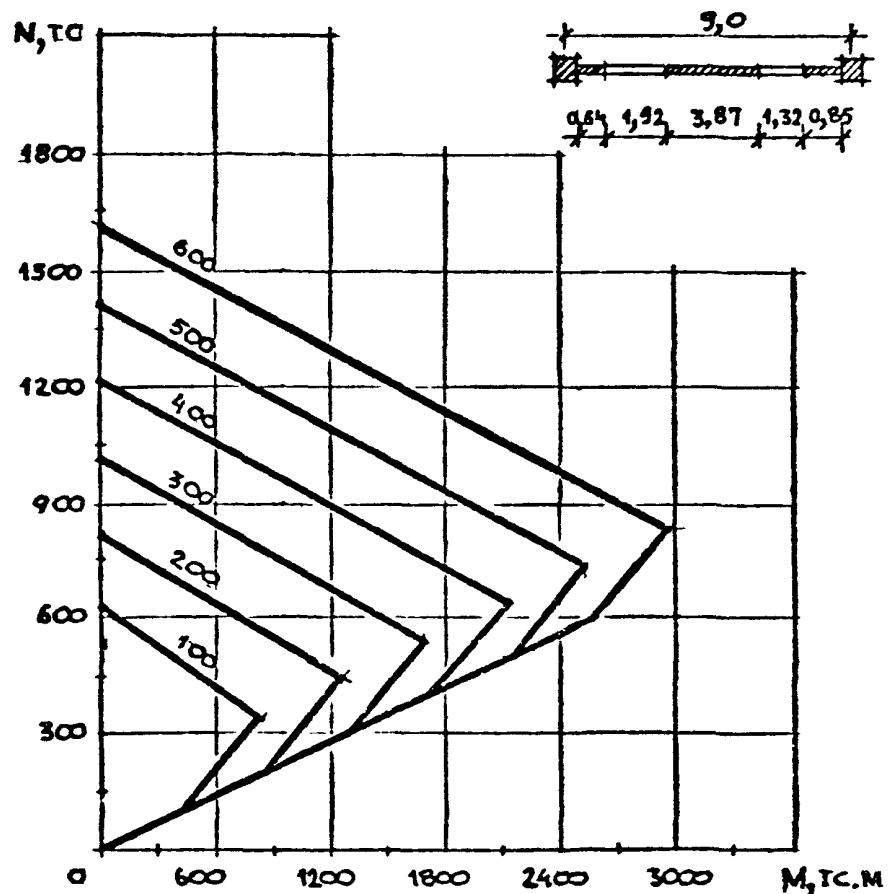


| Прочность колонны, тс | $N_a$ , тс | $N_b$ , тс | $M_g$ , тсм | $N_c$ , тс | $M_c$ , тсм |
|-----------------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|
| 100                   | 676        | 391        | 1001        | 100        | 406         |
| 200                   | 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        |

Б. 32826 л. 59

4020-1|87. 0-3-05П3

Лист  
35

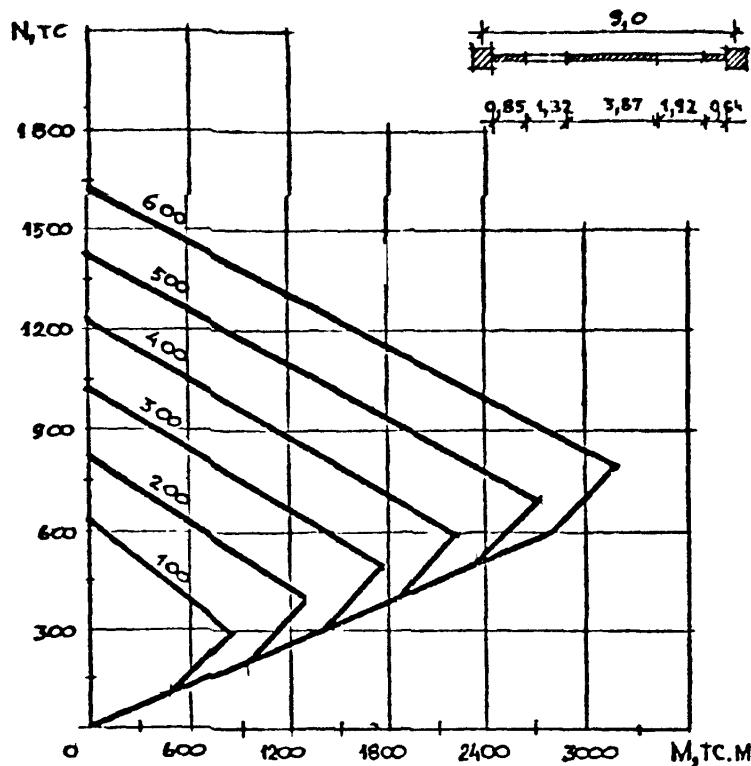


| Прочность колонны, тс | $N_a$ , тс | $N_b$ , тс | $M_b$ , тсм | $N_c$ , тс | $M_c$ , тсм |
|-----------------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|
| 100                   | 628        | 338        | 830         | 100        | 430         |
| 200                   | 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        |

*Бх. 32826 л.60*

1.020-1/87. 0-3-05ПЗ

|      |
|------|
| Лист |
| 35   |



| Прочность<br>столбца ,<br>Тс | $N_a$<br>Тс | $N_b$<br>Тс | $M_b$<br>Тсм | $N_c$<br>Тс | $M_c$<br>Тсм |
|------------------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| 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         |

Бх. 32826 л. 61

1.020-187. 0-3-05П3

ДКТ  
37

## 6. РАСЧЕТ ДИСКОВ ПЕРЕКРЫТИЙ.

6.1. Диски перекрытий можно не рассчитывать, если значения опорных реакций  $R_i$ , 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 проема отсутствуют.

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

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

где  $i$  - номер диафрагмы;  $k$  - номер диска.

Значение поперечных сил определяется в результате статического расчета здания.

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

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 многогранной фермы, в которой можно имитировать работу плит-распорок и связей между ними, стойки - работу ригелей и соответствующих связей, раскосы - работу югтей перекрытий, заполненных ячеек диска.

Бх. 32826 л.62

|     |       |            |
|-----|-------|------------|
| ФИО | ДИСКИ | ПОДПОДИУМЫ |
|     |       |            |
|     |       |            |

|      |            |
|------|------------|
| НЧДО | ПОДПОДИУМЫ |
|      |            |
|      |            |
|      |            |
|      |            |

1.020-1/87. 0-3-0619

РАСЧЕТ ДИСКОВ  
ПЕРЕКРЫТИЯ

| СТАДИЯ  | ИНСТ | Листов |
|---|------|--------|
| 0   | 1    | 3      |
| ТОРГОВО-<br>БЫТОВЫЙ<br>ЗДАНИЕ И<br>ГИДРОСИСТЕМЫ<br>КОМПЛЕКС |      |        |

Расчет такой формы может быть выполнен с помощью программы ДИСК, которая позволяет моделировать работу элементов дисков перекрытий по билинейной 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 зданий 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.

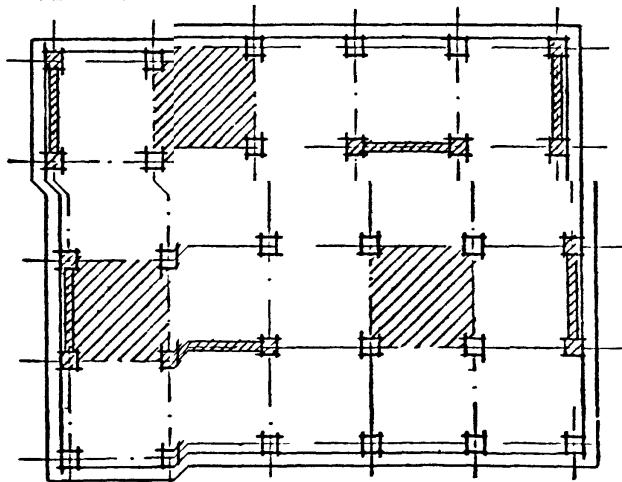
|                |  |
|----------------|--|
| БЗЛНК-В.       |  |
| ПОДИСКИ И ДАТА |  |
| №              |  |

Бз. 32826 № 63

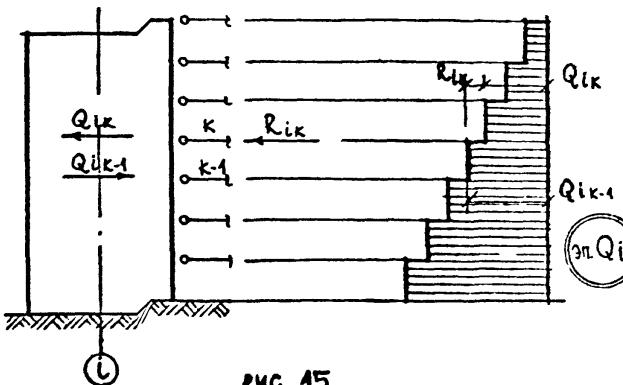
1.020-1/87. 0-3-06П3

|     |
|-----|
| МСТ |
| 2   |

63



РНС. 14



РНС. 15

13x32826 л. 64

4.020-1/87. 0-3-06П3

Лист

3

## 7. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СТЕРЖНЕВЫХ СИСТЕМ.

**7.1.** В теоретическом плане проблема проектирования конструктивных вариантов, перечисленных в п. I.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 скатых железобетонных элементов рассчитываются на основе полных диаграмм сжатия-растяжения бетона, включаящих нисходящую ветвь, и реальных диаграмм арматурных сталей. Дискретная модель нормального сечения позволяет рассчитывать конструкции из тяжелого и легкого бетонов, в

*Bx 32826 л 65*

|                           |                    |  |  | I.020-I/87. 0-3-0713   |   |       |      |        |
|---------------------------|--------------------|--|--|--|---|-------|------|--------|
|                           |                    |  |  | АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МЕТОД<br>РАСЧЕТА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ<br>СТЕРЖНЕВЫХ СИСТЕМ РАД1 |   | СТАСЯ | Лист | Листов |
| Ф.И.О.<br>подпись и дата  | Ф.И.О.<br>подпись  |  |  | Р  | I | 2     |      |        |
|                           |                    |  |  | ТОРГОВО-<br>БЫТОВЫЕ<br>ЗДАНИЯ И<br>ТУРИСТИЧЕСКИЕ<br>КОМПЛЕКСЫ                |   |       |      |        |
| НАЧОДА<br>НИКИТО<br>САВИН | ШАЛ<br>САВИН       |  |  | ЦНИИЭП   |   |       |      |        |
| ГАКАЧЕВ<br>ПАНЬШИН        | ГАКАЧЕВ<br>ПАНЬШИН |  |  |  |   |       |      |        |
| ГИП<br>КОДАШЕВА           | ГИП<br>КОДАШЕВА    |  |  |  |   |       |      |        |
| ГРССР<br>МИНОЧРОВА        | ГРССР<br>МИНОЧРОВА |  |  |  |   |       |      |        |
| РАЗРАЗ<br>СИМОНОВ         | РАЗРАЗ<br>СИМОНОВ  |  |  |  |   |       |      |        |

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.

Сформированный 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.

СИБИРСКИЙ  
ИНСТИТУТ  
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ  
И АРХИТЕКТУРЕ

Бз 32826 л 66

1.020-1/87.0-3-07113

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 податливость соединений сборных диафрагм жесткости и дисков перекрытий, перемещения фундаментов на грунтовых основаниях, нелинейная 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 конструкционному варианту, указанному на графике.

| ПОРЯДОК<br>ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ<br>ПОДАЧИ             | ПОРЯДОК<br>ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ<br>ПОДАЧИ | Бх. 32826 л.67       |      |        |  |
|---|---|----------------------|------|--------|--|
|   |   | 1:020-1/87. 0-3-0813 |      |        |  |
| НАЧОДА<br>СЛЯВИНА                                   | ВОЛЬЧЕНКО<br>СЛЯВИНА                    |                      |      |        |  |
| ГАХСИТ<br>ГАКАЧЕВ ПАЛЬЩИКИ                          | СИЛАНДЫ<br>ШАСЫ                         |                      |      |        |  |
| ГРД<br>ПРОСВЕР ТИЧКО-ЮРСА                           | КОФ<br>ХЛАНТ                            |                      |      |        |  |
| РАЗРАБ СУМСНОВ                                      | СИМСНОВ                                 |                      |      |        |  |
| ОГРАНИЧЕНИЯ<br>ТЕМПЕРАТУРНЫХ<br>ДЕФОРМАЦИЙ РАЗДЕЛ 8 |   | СТАДИЯ               | Лист | Листов |  |
|   |   | Р                    | I    | 4      |  |
|   |   |                      |      |        | Торгово-<br>выставочных<br>зданий и<br>турристских<br>комплексов |
|   |   |                      |      |        | ЦНИИЭП   |

Допустимые габариты схемы определены в Правилами по проектированию мостов и сооружений, что конструкция колонн соответствует мостовым схемам по серии У.020-1/87, выпуск 0-I.

8.3. Ограничения, приведенные на графиках, соответствуют расчетным значениям указанных средних температур в течение трех лет года  $\Delta t_w$ , определенных по узаконению Р.П.С.Л-8.7 СНиП 2.01.07-85.

|                |  |
|----------------|--|
| Бланк №        |  |
| подпись и дата |  |
| подпись        |  |

Бх. 32826 л. 68

У.020-1/87. 0-3-0803

МСТ  
2

ФОРМАТ А4

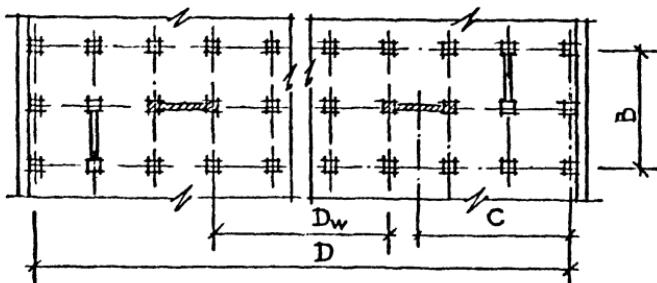


Рис. 16. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ГАБАРИТЫ ЗДАНИЯ И РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ЦИАФРАТМАМИ.

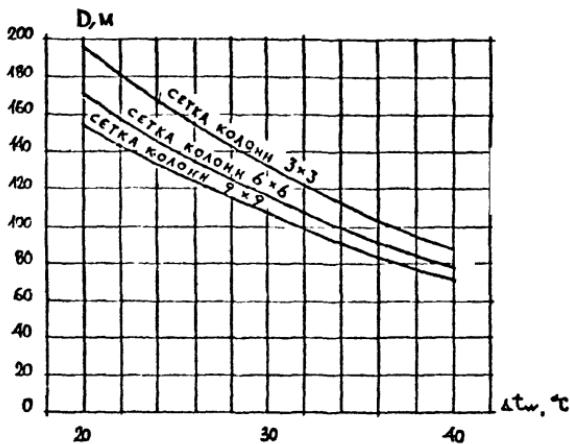


Рис. 17. ДОПУСТИМЫЕ ГАБАРИТЫ ЗДАНИЯ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ СЕТКЕ КОЛОНН.

Лх. 32826 л 69

1.020-1/87. 0-3-08П3

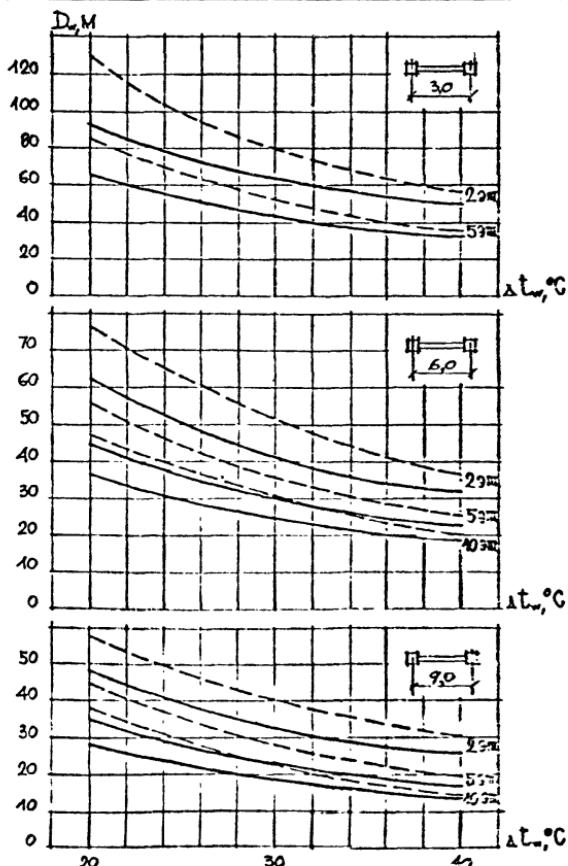


Рис. 18. Допустимые расстояния между  
диафрагмами,  
— при ширине диска  $B=12\text{м}$   
— при ширине диска  $B=24\text{м}$

|                                   |
|-----------------------------------|
| ЧИСЛ ПОДАЧИ ДАННЫХ И ДАТА ВЫПУСКА |
|-----------------------------------|

Вх 32826 и 70/70

1.020-1/87. 0-3-08П3

|   |
|---|
| 4 |
|---|