

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 3.015-1/92

УНИФИЦИРОВАННЫЕ ОТДЕЛЬНО СТОЯЩИЕ ОПОРЫ
ПОД ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРУБОПРОВОДЫ

ВЫПУСК 0

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Ц00218

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 3.015-1/92

УНИФИЦИРОВАННЫЕ ОТДЕЛЬНО СТОЯЩИЕ ОПОРЫ
ПОД ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРУБОПРОВОДЫ

ВЫПУСК 0

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАНЫ ЦНИИПРОМЗДАНИЙ:

ЗАМ. ДИРЕКТОРА ИНСТИТУТА

НАЧ. ОТДЕЛА

ГЛ. СПЕЦИАЛИСТ

 ГРАНЕВ В.В.

 ТУГОЛУКОВ А.М.

 ФРОЛОВ Ю.В.

УТВЕРЖДЕНЫ:

ГЛАВПРОЕКТОМ
ГОССТРОЯ РОССИИ,
ПИСЬМО ОТ 18.03.94 № 9-3-2/54.
ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ
ЦНИИПРОМЗДАНИЙ С 01.02.94,
ПРИКАЗ ОТ 01.04.94 № 20

© ГИ ЦПП, 1995

Ц.00218 2

Обозначение документа	Наименование	Стр.
3.015-I/92.0-ПЗ	Пояснительная записка	3
-НИ	Номенклатура железобетонных конструкций	II
-I	Габаритные схемы и вертикальные нагрузки на опоры	IБ
-2	Схема расположения опор типа I (вариант 1)	IВ
-3	Схема расположения опор типа I (вариант 2)	19
-4	Схема расположения опор типа II	20
-5	Схема расположения опор типа III	21
-6	Схема расположения опор типа IV	22
-7	Схема расположения опор типа V	23
-8	Узел I; 2	24
-9	Узел 3; 4; 5	25
-10	Таблица подбора марки колонны	26
-11	Таблица подбора марки траверсы	29
-12	Таблица подбора марки центрифугированных стоек опор типа V	30
-13	Таблица нагрузок на фундаменты опор типа II	3I

Обозначение документа	Наименование	Стр.
3.015-I/92.0-14	Таблица нагрузок на фундаменты опор типа III	32
-15	Таблица нагрузок на фундаменты опор типа IV	33
-16	Таблица нагрузок на фундаменты центрифугированных опор типа V	34

Инв. № 14/0101/1. Подпись и дата: 1992 г.

Разработчик	Фролов	С. 02
Исполнитель	Кузнецов	94г
Проверен	Третьякова	1992г
Н. контр.	Мельник	1992г

3.015-I/92.0

Содержание

Листов	Лист	Листов
Р		1
ЦНИИПРОМЗДАНИИ		

14.002.18

2.3. Рабочие чертежи опор типа I разрабатываются в конкретном проекте. Они могут быть запроектированы в виде бетонных или железобетонных стенок, расположенных перпендикулярно оси трассы или отдельных фундаментов, на которые опираются железобетонные траверсы.

Для непучинистых грунтов опоры типа I разработаны в виде промежуточных траверс, укладываемых на песчаную подушку.

2.4. Отдельно стоящие опоры типов II, V запроектированы в железобетонных и металлических конструкциях, в том числе:

опоры типа II

- промежуточные опоры решены в двух вариантах:

- а) с применением железобетонных одностоечных колонн прямоугольного (квадратного) сечения и железобетонных траверс;
- б) в виде одностоечных железобетонных (Т-образных) колонн.

- анкерные концевые, анкерные концевые угловые, а также анкерные промежуточные опоры для высоты 7,2 и 7,8 м под вертикальную нагрузку на опору 5 тс разработаны в виде пространственных металлических конструкций с металлическими траверсами.

Анкерные промежуточные опоры высотой до 6,6 м (под нагрузку до 3 тс на опору) запроектированы железобетонными.

опоры типов III, V разработаны:

- а) полностью в металлических конструкциях;
- б) в смешанном варианте, при котором промежуточные опоры (включая анкерные промежуточные опоры) приняты в виде двух железобетонных колонн прямоугольного (квадратного) сечения (типы III и IV), а также центрифугированных железобетонных стоек кольцевого сечения (тип V). Траверсы - железобетонные. Анкерные концевые и анкерные угловые концевые опоры - металлические, пространственной конструкции с металлическими траверсами.

2.5. В местах ответвлений трубопроводов устанавливаются опоры, рассчитанные дополнительно на горизонтальную сосредоточенную поперечную нагрузку от отводов трубопроводов.

2.6. Конструкция промежуточных опор типов I... V предусматривает свободное опирание технологических трубопроводов непосредственно на Т-образные колонны или стенки в грунте, а также на траверсы, устанавливаемые на колонны или отдельные фундаменты в соответствии с узлами (см. док. 3.015-I/92.0-8;-9).

2.7. На анкерных (промежуточных, концевых и концевых угловых) опорах трубопроводы крепятся неподвижно.

2.8. Уклон трубопроводов, уложенных на отдельно стоящие опоры, осуществляется за счет изменения отметки верхнего обреза фундамента относительно планировочной отметки земли и различных длин колонн.

2.9. Величина заделки прямоугольных колонн в стаканы фундаментов принята 800 и 1000 мм, исходя из условия необходимой анкеровки растянутой арматуры, а также с учетом унификации фундаментов.

2.10. Величины минимальной заделки центрифугированных стоек кольцевого сечения в стаканы фундаментов приняты:

600 мм	для стоек диаметром 400 мм;
700 мм	то же 500 мм;
1000 мм	" 700 мм;
1100 мм	" 800 мм.

3. Нагрузки и расчет конструкций

3.1. Расчет конструкций отдельно стоящих опор произведен согласно глав СНиП:

2.01.07-85 "Нагрузки и воздействия";

Шифр по плану, листы и дата. Взам. инв. №.

2.03.01-84* "Бетонные и железобетонные конструкции";
П-23-81* издания 1990 г. "Стальные конструкции".

3.2. Нагрузки на конструкции отдельно стоящих опор приняты в соответствии со СНиП 2.09.03-85 "Сооружения промышленных предприятий" и "Пособием по проектированию отдельно стоящих опор и эстакад под технологические трубопроводы" (к СНиП 2.09.03-85).

3.3. Вертикальная нормативная нагрузка включает технологическую нагрузку и другие виды временных нагрузок (см. "Пособие"), в том числе и снеговую.

3.4. Схемы действия нагрузок на все типы опор и величины нагрузок приведены в док. 3.015-1/92.0-10;-11.

3.5. В двухъярусных опорах типа IV принято следующее распределение вертикальных и горизонтальных нагрузок (как вдоль, так и поперек трассы) по ярусам:

- на верхний ярус - 60 %;
- на нижний ярус - 40 %.

3.6. Величина ветровой нагрузки при расчете отдельно стоящих опор определена исходя из нормативного скоростного напора по СНиП 2.01.07-85.

Приложение ветровой нагрузки поперек трассы принято по верхней грани траверс или по верхней грани колонн, в случае отсутствия траверс.

4. Указания по применению.

4.1. При разработке строительной части конкретного проекта отдельно стоящих опор под технологические трубопроводы рекомендуется следующий порядок работы:

а. Определить по технологическому заданию тип опоры в соответствии с габаритной схемой, вертикальной и горизонтальной нагрузками на опору, ветровой район и сейсмичность площадки строительства.

б. Составить схему расположения конструкций. В тех случаях, когда габаритная схема и схема расположения конструкций, а также нагрузка соответствует приведенным в серии, произвести подбор марок конструкций по методике п. 6 пояснительной записки и по док. 3.015-1/92.0-10;-11.

4.2. Для отдельно стоящих опор с нагрузками и габаритами, отличными от принятых в данной серии, возможность применения типовых конструкций должна быть проверена расчетом.

4.3. При реконструкции отдельно стоящих опор при нагрузках, превышающих унифицированные, следует провести поверочные расчеты конструкций с учетом существующего резерва по несущей способности, а при отсутствии резерва - произвести усиление.

4.4. При расчетной сейсмичности 8 баллов и диаметрах рабочих стержней колонн менее или равных 20 мм, между поперечными стержнями сварных сеток должны устанавливаться дополнительные хомуты, обеспечивающие шаг этих стержней 150 мм по всей длине колонны.

5. Указания по монтажу конструкций.

5.1. Монтаж конструкций отдельно стоящих опор производится после окончания работ нулевого цикла в соответствии с проектом строительно монтажных работ и схемами расположения конструкций, разработанными в конкретном проекте.

Монтаж конструкций производится согласно требованиям главы

3.015.-1/92.0-ПЗ

Лист

3

Ц.00218 6

СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции" и главы СНиП III-4-80*.

5.2. К монтажу железобетонных колонн и центрифугированных стоек допускается приступать только после подготовки дна стаканов фундаментов и обратной засыпки пазух.

5.3. При монтаже железобетонных прямоугольных колонн особое внимание следует обратить на их ориентировку. Ось колонны, нанесенная на конструкции несмываемой краской, должна совпадать с осью трассы при одностоечных опорах или быть параллельной оси трассы при двухстоечных опорах.

5.4. Временное закрепление колонн или стоек в стакане фундамента рекомендуется производить с помощью кондуктора.

После закрепления колонны или стойки необходимо произвести ее окончательную выверку и только после этого замонолитить стык колонны или стойки с фундаментом. Замоноличивание стыка колонны с фундаментом производится бетоном класса В15.

6. Методика подбора марок колонн и траверс.

Подбор марок железобетонных элементов отдельно стоящих опор производится в следующей последовательности.

6.1. Устанавливаются исходные данные:

- тип опоры (по док. 3.015-1/92.0-1);
- длина температурного блока (L , м);
- шаг опор (L_I , м);
- высота опор (H , м);
- расстояние между колоннами опор (C_I , мм);
- длина траверс (B , мм);

- нормативная вертикальная нагрузка на промежуточную опору

$$P^H = q^H \cdot L_I, \text{ (кН)}, \text{ где } q^H - \text{вертикальная погонная технологическая нагрузка (кН/м);}$$

- нормативная вертикальная нагрузка на анкерную концевую

$$\text{опору } P^H = q^H \cdot L_I \cdot K, \text{ где } K - \text{часть пролета, с которого передаются нагрузки на эту опору;}$$

- ветровой район и сейсмичность площадки строительства;

- вид температурного блока:

а) с анкерной опорой в середине блока;

б) с анкерной концевой опорой;

в) с анкерной концевой угловой опорой (при повороте трассы).

Отдельно устанавливаются места расположения опор температурного блока, у которых предусмотрен поперечный отвод трубопроводов.

6.2. Определяются вертикальные расчетные нагрузки на одну колонну опоры:

а) для опор типов II; V

$$P = 1,2 \cdot P^H \quad (\text{кН})$$

б) для опор типа III

$$P = 1,2 \cdot 0,6 \cdot P^H = 0,72 P^H \quad (\text{кН})$$

в) для опор типа IV

$$P_I = 0,43 P^H; \quad (\text{кН})$$

$$P_2 = 0,29 P^H \quad (\text{кН})$$

6.3. Значения продольных горизонтальных расчетных нагрузок на одну колонну промежуточных опор определяются по формулам:

а) для опор типов II; V

$$P_{x1} = 1,2 \cdot 0,15P^H = 0,18P^H \quad (\text{кН})$$

б) для опор типа III

$$P_{x1} = 1,2 \cdot 0,09P^H = 0,108P^H \quad (\text{кН})$$

в) для опор типа IV

$$P_{x1} = 0,065P^H; \quad P_{x2} = 0,043P^H \quad (\text{кН})$$

6.4. Значения продольных горизонтальных расчетных нагрузок на одну колонну анкерной опоры, размещенной в середине температурного блока определяются по формулам:

а) для опор типов II; V

$$P_x = (0,03L + 2) \frac{1,2P^H}{L_1} + 0,1P^H \cdot A \cdot \frac{L}{L_1} \quad (\text{кН})$$

б) для опор типа III

$$P_x = (0,03L + 2) \frac{1,2 \cdot 0,6P^H}{L_1} + 0,06P^H \cdot A \cdot \frac{L}{L_1} \quad (\text{кН})$$

в) для опор типа IV

$$P_{x1} = (0,03L + 2) \frac{1,2 \cdot 0,36P^H}{L_1} + 0,036P^H \cdot A \cdot \frac{L}{L_1} \quad (\text{кН})$$

$$P_{x2} = (0,03L + 2) \frac{1,2 \cdot 0,24P^H}{L_1} + 0,024P^H \cdot A \cdot \frac{L}{L_1} \quad (\text{кН})$$

6.5. Значения продольных горизонтальных расчетных нагрузок на одну колонну анкерной концевой опоры определяются по формулам:

а) для опор типов II; V

$$P_x = (0,15L + 4) \frac{1,2P^H}{L_1} + 0,1P^H \cdot A \cdot \frac{L}{L_1} \quad (\text{кН})$$

б) для опор типа III

$$P_x = (0,15L + 4) \frac{0,72P^H}{L_1} + 0,06P^H \cdot A \cdot \frac{L}{L_1} \quad (\text{кН})$$

в) для опор типа IV

$$P_{x1} = (0,15L + 4) \frac{0,43P^H}{L_1} + 0,036P^H \cdot A \cdot \frac{L}{L_1} \quad (\text{кН})$$

$$P_{x2} = (0,15L + 4) \frac{0,29P^H}{L_1} + 0,024P^H \cdot A \cdot \frac{L}{L_1} \quad (\text{кН})$$

6.6. Поперечные горизонтальные расчетные нагрузки на одну колонну промежуточной и концевой угловой опоры

а) для опор II; V

$$P_y = \frac{K_0 P^H}{L_1} + 0,2P^H \cdot A + 0,6L_1 \cdot K_1 \cdot \omega_0 \quad (\text{кН})$$

б) для опор типа III

$$P_y = \frac{0,5K_0 P^H}{L_1} + 0,1P^H \cdot A + 0,3L_1 \cdot K_2 \cdot \omega_0 \quad (\text{кН})$$

в) для опор типа IV

$$P_{y1} = \frac{0,5K_0 P_1}{L_1} + 0,06P^H \cdot A + 1,93L_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot \omega_0 \quad (\text{кН})$$

$$P_{y2} = \frac{0,5K_0 P_2}{L_1} + 0,04P^H \cdot A + 1,29L_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot \omega_0 \quad (\text{кН})$$

В пунктах 6.4 - 6.6:

$K_0 = 0$ - при отсутствии боковых отводов

$K_0 = 1,1 \cdot 1,5 = 1,65$ - при наличии боковых отводов от промежуточных опор и анкерной опоры в середине блока

$K_0 = 1,1 \cdot 4 = 4,4$ - то же - для концевых угловых опор

$K_1 = 1,2; 1,8; 2,6$ - соответственно при шаге опор 6, 9 и 12 м

$K_2 = 1,0; 1,2; 1,35$ - соответственно при шаге опор 6, 9 и 12 м

$K_3 = 1,0; 1,65$ - соответственно при высоте яруса 1,8 и 3,0 м

$A = 0$ - при сейсмичности площадки строительства менее 7 баллов

$A = 0,1$ и $A = 0,2$ - соответственно для расчетной сейсмичности 7 и 8 баллов

$\omega_0 = 0,23; 0,30; 0,38; 0,48$ кПа соответственно для I, II, III и IV ветровых районов

3.015-1/92.0-ПЗ

Лист

5

Ц00218 8

6.7. Расчетные нагрузки на траверсы определяются по следующим формулам:

а) для промежуточных опор типов I; II; V

$$P_I = \frac{0,6 \cdot I \cdot 2P^H}{\delta} = \frac{0,72P^H}{\delta} \quad (\text{кН/м})$$

$$P_2 = \frac{0,4 \cdot I \cdot 2P^H}{\delta} = \frac{0,48P^H}{\delta} \quad (\text{кН/м})$$

$$P_{xI} = 0,18P_I; \quad P_{x2} = 0,12P_2 \quad (\text{кН/м})$$

б) для анкерных опор типов I; II; V

$$P_{xI} = 0,54P_I; \quad P_{x2} = 0,36P_2 \quad (\text{кН/м})$$

в) для промежуточных опор типов III и IV*

$$P_I = \frac{0,72P^H}{\delta}; \quad P_2 = \frac{0,6P^H}{\delta}; \quad P_{xI} = 0, P_I; \quad P_{x2} = 0,15P_2$$

г) для анкерных опор типов III и IV*

$$P_{xI} = 0,9P_I; \quad P_{x2} = 0,45P_2 \quad (\text{кН/м})$$

* для опор типа IV нагрузки на траверсы верхнего яруса принимаются с коэффициентом 0,6; нижнего - 0,4 к значениям нагрузок для опор типа III.

Горизонтальные расчетные нагрузки P_y , действующие вдоль верхней грани траверс или вдоль верхней грани Т-образных колонн принимаются по значениям, полученным в п. 6.6.

6.8. По док. 3.015-1/92.0-10; II и найденным значениям нагрузок определяются марки колонн и траверс.

Для случаев, когда выбранные по док. 3.015-1/92.0-10 колонны предназначены для применения в районах с расчетной сейсмичностью 8 баллов, армирование их должно быть усилено путем постановки дополнительных поперечных стержней согласно п. 4.4 Пояснительной записки.

При применении в проекте центрифугированных стоек, конкрет-

ные марки, по найденным значениям нагрузок, следует определять по ГОСТ 23444-79.

При величине усилий, превышающих усилия, на которые рассчитаны железобетонные элементы, следует применять стальные конструкции опор и траверс по серии 3.015-3/92, вып. III или индивидуальные железобетонные конструкции в опалубочных формах, принятых в серии.

Пример I.

I. Исходные данные: Тип опор - II; шаг опор $L_I = 6$ м; длина температурного блока $L = 10$ $L_I = 60$ м; высота опор $H = 6,0$ м; траверсы длиной $\delta = 1800$ мм.

Нормативная вертикальная нагрузка на опоры

$$P^H = q^H \cdot L_I = 24 \text{ кН, где заданная технологическая нагрузка } q^H = 4 \text{ кН/м;}$$

- ветровой район II; сейсмичность - менее 7 баллов;

- анкерная опора в середине блока;

- боковой отвод трубопроводов предусмотрен на анкерной опоре.

2. Расчетная вертикальная нагрузка на колонну:

$$P = 1,2 \cdot 24 = 28,8 \text{ кН}$$

3. Продольная горизонтальная расчетная нагрузка на промежуточную колонну:

$$P_x = 0,18 \cdot 24 = 4,32 \text{ кН}$$

4. Продольная горизонтальная расчетная нагрузка на колонну анкерной опоры:

$$P_x = (0,03 \cdot 60 + 2) \frac{1,2 \cdot 24}{6} + 0 = 18,24 \text{ кН}$$

5. Поперечные горизонтальные расчетные нагрузки:

- на промежуточную колонну

$$P_y = 0 + 0 + 0,6 \cdot 6 \cdot 1,2 \cdot 0,3 = 1,3 \text{ кН}$$

- на анкерную опору

$$P_y = \frac{1,65 \cdot 24}{6} + 0 + 0,6 \cdot 6 \cdot 1,2 \cdot 0,3 = 7,9 \text{ кН}$$

6. Расчетные нагрузки на траверсы:

$$P_I = \frac{0,72 \cdot 24}{1,8} = 9,6 \text{ кН/м}; \quad P_2 = \frac{0,48 \cdot 24}{1,8} = 6,4 \text{ кН/м};$$

$$P_{xI} = 0,18 \cdot 9,6 = 1,73 \text{ кН/м};$$

$$P_{x2} = 0,12 \cdot 6,4 = 0,77 \text{ кН/м}$$

На траверсу анкерной опоры

$$P_I = 9,6 \text{ кН/м}; \quad P_2 = 6,4 \text{ кН/м};$$

$$P_{xI} = 0,54 \cdot 9,6 = 5,2 \text{ кН/м};$$

$$P_{x2} = 0,36 \cdot 6,4 = 2,3 \text{ кН/м};$$

$$P_y = 7,9 \text{ кН/м (см. пункт 5)}$$

По док. 3.015-1/92.0-10;-11 и найденным значениям нагрузок принимаются:

колонны промежуточных опор - КЗ-1, анкерной опоры - КЗ-4, траверсы ТП7-1.

Пример 2.

1. Исходные данные: Тип опор - III; шаг опор $L_I = 9$ м; длина температурного блока $L = 8 \cdot 9 = 72$ м; высота опор $H = 7,2$ м; расстояние между колоннами опор $C = 2400$ мм; длина траверсы (по технологическим требованиям) $l = 4200$ мм.

Нормативная вертикальная нагрузка на опоры

$$P^H = q^H \cdot l_I = 20 \cdot 9 = 180 \text{ кН}, \quad \text{где заданная технологическая нагрузка } q^H = 20 \text{ кН/м};$$

- ветровой район III; сейсмичность 7 баллов;

- температурный блок с анкерной концевой угловой опорой, на которой предусмотрен поворот трассы.

2. Расчетная вертикальная нагрузка на колонну:

$$P = 0,72 \cdot 180 = 130 \text{ кН}$$

3. Продольная горизонтальная расчетная нагрузка на одну колонну промежуточной опоры

$$P_x = 0,108 \cdot 180 = 19,44 \text{ кН}$$

4. Продольная горизонтальная расчетная нагрузка на одну колонну концевой угловой опоры

$$P_x = (0,15 \cdot 72 + 4) \frac{0,72 \cdot 180}{9} + 0,06 \cdot 180 \cdot 0,1 \cdot \frac{72}{9} = 213,1 + 8,6 = 221,7 \text{ кН}$$

5. Поперечная горизонтальная расчетная нагрузка на одну колонну промежуточной опоры

$$P_y = 0,1 \cdot 180 \cdot 0,1 + 0,3 \cdot 9 \cdot 1,2 \cdot 0,38 = 1,8 + 1,23 = 3,03 \text{ кН}$$

6. Поперечная горизонтальная расчетная нагрузка на одну колонну концевой угловой опоры

$$P_y = \frac{0,5 \cdot 4,4 \cdot 180}{9} + 3,03 = 44 + 3,03 = 44 + 3,03 = 47,3 \text{ кН}$$

7. Расчетные нагрузки на траверсу промежуточных опор

$$P_I = \frac{0,72 \cdot 180}{4,2} = 31 \text{ кН/м}; \quad P_2 = \frac{0,6 \cdot 180}{4,2} = 25,7 \text{ кН/м};$$

$$P_{xI} = 0,3 \cdot 31 = 9,3 \text{ кН/м}; \quad P_{x2} = 0,15 \cdot 25,7 = 3,9 \text{ кН/м};$$

$$P_y = 3,03 \cdot 2 = 6,06 \text{ кН/м (см. пункт 5)}$$

8. Расчетные нагрузки на траверсу анкерной концевой угловой опоры (нагрузки должны быть уточнены в конкретном проекте - см. п.6.1).

$$P_I = 31 \text{ кН/м}; \quad P_2 = 25,7 \text{ кН/м};$$

$$P_{xI} = 0,9 \cdot 31 = 27,9 \text{ кН/м}; \quad P_{x2} = 0,45 \cdot 25,7 = 11,46 \text{ кН/м};$$

$$P_y = 47,3 \cdot 2 = 94,6 \text{ кН}$$

По док. 3.015-1/92.0-10;-11 и найденным значениям нагрузок принимаются:

3.015-1/92.0-13

Лист

7

Ц.00218 10

- на анкерную опору

$$P_y = \frac{1,65 \cdot 24}{6} + 0 + 0,6 \cdot 6 \cdot 1,2 \cdot 0,3 = 7,9 \text{ кН}$$

6. Расчетные нагрузки на траверсы:

$$P_I = \frac{0,72 \cdot 24}{1,8} = 9,6 \text{ кН/м}; \quad P_2 = \frac{0,48 \cdot 24}{1,8} = 6,4 \text{ кН/м};$$

$$P_{xI} = 0,18 \cdot 9,6 = 1,73 \text{ кН/м};$$

$$P_{x2} = 0,12 \cdot 6,4 = 0,77 \text{ кН/м}$$

На траверсу анкерной опоры

$$P_I = 9,6 \text{ кН/м}; \quad P_2 = 6,4 \text{ кН/м};$$

$$P_{xI} = 0,54 \cdot 9,6 = 5,2 \text{ кН/м};$$

$$P_{x2} = 0,36 \cdot 6,4 = 2,3 \text{ кН/м};$$

$$P_y = 7,9 \text{ кН/м (см. пункт 5)}$$

По док. 3.015-1/92.0-10,-11 и найденным значениям нагрузок принимаются:

колонны промежуточных опор - КЗ-1, анкерной опоры - КЗ-4, траверсы Т17-1.

Пример 2.

1. Исходные данные: Тип опор - III; шаг опор $L_I = 9$ м; длина температурного блока $L = 8 \cdot 9 = 72$ м; высота опор $H = 7,2$ м; расстояние между колоннами опор $C = 2400$ мм; длина траверс (по технологическим требованиям) $\delta = 4200$ мм.

Нормативная вертикальная нагрузка на опоры

$$P^H = q^H \cdot L_I = 20 \cdot 9 = 180 \text{ кН}, \quad \text{где заданная технологическая нагрузка } q^H = 20 \text{ кН/м};$$

- ветровой район III; сейсмичность 7 баллов;

- температурный блок с анкерной концевой угловой опорой, на которой предусмотрен поворот трассы.

2. Расчетная вертикальная нагрузка на колонну:

$$P = 0,72 \cdot 180 = 130 \text{ кН}$$

3. Продольная горизонтальная расчетная нагрузка на одну колонну промежуточной опоры

$$P_x = 0,108 \cdot 180 = 19,44 \text{ кН}$$

4. Продольная горизонтальная расчетная нагрузка на одну колонну концевой угловой опоры

$$P_x = (0,15 \cdot 72 + 4) \frac{0,72 \cdot 180}{9} + 0,06 \cdot 180 \cdot 0,1 \frac{72}{9} = 213,1 + 8,6 = 221,7 \text{ кН}$$

5. Поперечная горизонтальная расчетная нагрузка на одну колонну промежуточной опоры

$$P_y = 0,1 \cdot 180 \cdot 0,1 + 0,3 \cdot 9 \cdot 1,2 \cdot 0,38 = 1,8 + 1,23 = 3,03 \text{ кН}$$

6. Поперечная горизонтальная расчетная нагрузка на одну колонну концевой угловой опоры

$$P_y = \frac{0,5 \cdot 4,4 \cdot 180}{9} + 3,03 = 44 + 3,03 = 44 + 3,03 = 47,3 \text{ кН}$$

7. Расчетные нагрузки на траверсу промежуточных опор

$$P_I = \frac{0,72 \cdot 180}{4,2} = 31 \text{ кН/м}; \quad P_2 = \frac{0,6 \cdot 180}{4,2} = 25,7 \text{ кН/м};$$

$$P_{xI} = 0,3 \cdot 31 = 9,3 \text{ кН/м}; \quad P_{x2} = 0,15 \cdot 25,7 = 3,9 \text{ кН/м};$$

$$P_y = 3,03 \cdot 2 = 6,06 \text{ кН/м (см. пункт 5)}$$

8. Расчетные нагрузки на траверсу анкерной концевой угловой опоры (нагрузки должны быть уточнены в конкретном проекте - см. п.6.1).

$$P_I = 31 \text{ кН/м}; \quad P_2 = 25,7 \text{ кН/м};$$

$$P_{xI} = 0,9 \cdot 31 = 27,9 \text{ кН/м}; \quad P_{x2} = 0,45 \cdot 25,7 = 11,46 \text{ кН/м};$$

$$P_y = 47,3 \cdot 2 = 94,6 \text{ кН}$$

По док. 3.015-1/92.0-10,-11 и найденным значениям нагрузок принимаются:

3.015-1/92.0-ПЗ

Лист

7

Ц.00218 10

колонны промежуточных опор - КИ4-2, анкерная опора - металлическая, по серии 3.015-1/92. III; траверсы промежуточных опор - ТИ2-1; траверса концевой опоры - металлическая.

Пример 3.

1. Исходные данные: Тип опор \overline{IV} ; шаг опор $L_I = 6$ м; длина температурного блока $L = 15 \cdot 6 = 90$ м; Общая высота опор $H = 9$ м; высота яруса - 3 м; расстояние между колоннами опор $C = 1800$ мм; длина траверс $\delta = 3600$ мм.

Нормативная вертикальная нагрузка на опору

$P^H = q^H \cdot L_I = 30 \cdot 6 = 180$ кН, где заданная вертикальная технологическая нагрузка $q^H = 30$ кН/м

- ветровой район IV; сейсмичность менее 7 баллов;
- температурный блок с анкерной концевой опорой;
- на одной из промежуточных опор предусмотрен боковой отвод трубопроводов.

2. Расчетная вертикальная нагрузка на колонну:

$$P_I = 0,43 \cdot 180 = 78 \text{ кН}; \quad P_2 = 0,29 \cdot 180 = 52 \text{ кН}$$

3. Продольная горизонтальная расчетная нагрузка на одну колонну промежуточной опоры:

$$P_{xI} = 0,065 \cdot 180 = 11,7 \text{ кН}; \quad P_{x2} = 0,043 \cdot 180 = 7,8 \text{ кН}$$

4. Продольная горизонтальная расчетная нагрузка на одну колонну анкерной концевой опоры:

$$P_{xI} = (0,15 \cdot 90 + 4) \frac{0,43 \cdot 180}{6} = 225,8 \text{ кН}$$

$$P_{x2} = (0,15 \cdot 90 + 4) \frac{0,29 \cdot 180}{6} = 152,3 \text{ кН}$$

5. Поперечные горизонтальные расчетные нагрузки на одну колонну

- промежуточных опор без боковых отводов трубопроводов и анкерной концевой опоры:

$$P_{yI} = 0 + 0 + 1,93 \cdot 6 \cdot 1 \cdot 1,65 \cdot 0,48 = 9,2 \text{ кН}$$

$$P_{y2} = 0 + 0 + 1,29 \cdot 6 \cdot 1 \cdot 1,65 \cdot 0,48 = 6,1 \text{ кН}$$

- промежуточной опоры с боковым отводом трубопроводов

$$P_{yI} = \frac{0,5 \cdot 1,65 \cdot 78}{6} + 9,2 = 10,73 + 9,2 = 19,93 \text{ кН}$$

$$P_{y2} = \frac{0,5 \cdot 1,65 \cdot 52}{6} + 6,1 = 7,2 + 6,1 = 13,3 \text{ кН}$$

6. Расчетные нагрузки на траверсы промежуточных опор

а) верхний ярус

$$P_I = \frac{0,72 \cdot 180}{3,6} \cdot 0,6 = 21,6 \text{ кН/м}$$

$$P_2 = \frac{0,6 \cdot 180}{3,6} \cdot 0,6 = 18 \text{ кН/м}$$

$$P_{xI} = 0,3 \cdot 21,6 \cdot 0,6 = 3,9 \text{ кН/м}$$

$$P_{x2} = 0,15 \cdot 18 \cdot 0,6 = 1,6 \text{ кН/м}$$

$$P_{yI} = 19,93 \text{ кН/м}$$

б) нижний ярус

$$P_I = \frac{0,72 \cdot 180}{3,6} \cdot 0,4 = 14,4 \text{ кН/м}$$

$$P_2 = \frac{0,6 \cdot 180}{3,6} \cdot 0,4 = 12 \text{ кН/м}$$

$$P_{xI} = 0,3 \cdot 14,4 \cdot 0,4 = 1,73 \text{ кН/м}$$

$$P_{x2} = 0,15 \cdot 12 \cdot 0,4 = 0,72 \text{ кН/м}$$

$$P_{y2} = 13,3 \text{ кН/м}$$

По док. 3.015.1/92.0-10;11 и найденным значениям нагрузок принимаются:

колонны промежуточных опор марок К45-2, промежуточной опоры с отводом трубопровода - К45-5, траверсы промежуточных опор ТИ0-1. Концевая анкерная опора - металлическая по серии 3.015-1/92. III.

3.015-1/92.0-ПЗ

Лист
8

Ц.00218 44

Знаки	Марка колонны	Размеры, мм			Класс бетона	Расход материалов			Масса, т	
		H	B	h		Бетон, м ³	Сталь, кг	τ		
	K1-1	5700	300	300	B15	0,51	60,8	1,3		
	K1-2						83,2			
	K2-1	5800	300	300	B25	0,54	53,6	1,4		
	K2-2						74,8			
	K2-3						87,2			
	K2-4						111,2			
	K5-1	2300	5700	300	300	B15	0,57	90,8	1,4	
	K4-1	6600						57,6		
	K4-2					B25	0,59	94,8	1,5	
	K5-1					B15		134,9		
	K5-2					B15	0,91	103,7	2,3	
	K5-3					B30		140,5		
	K6-1	6000	300	300	B25	0,96	94,7	2,4		
	K6-2						120,7			
	K6-3						82,3			
	K6-4						132,3			
	K7-1	6300	300	300	B15	1,01	178,5	2,5		
	K7-2						128,4			
	K7-3						132,3			
	K8-1	6600	300	300	B15		91,7	2,6		
K8-2						71,9				
K8-3						119,9				
K8-4						148,3				
K8-5						B25	1,06		78,7	
K8-6									133,1	
K8-7							B30			190,7
K9-1	5900								1,1	75,7
K10-1	7200	300	300	B15		77,3	2,9			
K10-2						82,9				
K10-3						94,9				
K10-4						159,9				

Знаки	Марка колонны	Размеры, мм			Класс бетона	Расход материалов			Масса, т
		H	B	h		Бетон, м ³	Сталь, кг	τ	
	K10-5	7200	300	300	B30	1,15	205,2	2,8	
	K10-6						125,1		
	K11-1	7800	300	300	B15		82,3	3,1	
	K11-2						90,3		
	K11-3						115,5		
	K11-4						153,6		
	K11-5				B30		220,7	3,4	
	K12-1						87,1		
	K12-2						114,7	3,4	
	K12-3	8400			B15	1,35	144,5		
	K12-4						131,7	3,5	
	K12-5				B30		198,7		
	K13-1	8900	300	300	B15	1,38	178,3	3,5	
	K13-2						251,9		
	K14-1	7500	300	300	B15	1,50	225,9	3,8	
	K14-2						188,5		
	K14-3						297,5		
	K15-1	8400	300	300	B25	1,68	165,7	4,2	
	K15-2						179,7		
	K15-3						236,1		
K15-4						259,3			
K16-1	8100	300	300	B25	1,94	280,7	4,9		
K16-2						220,1			

Размер	время	вместо	вместо
Бетон	бетон	сталь	сталь
Площадь	кубы	кг	кг

3.015-1/92.0-НН

Номенклатура железобетонных конструкций

Файл	Лист	Масштаб
Р	Т	М

ЦНИИПРОМЗАДАНИИ

ТИП ОПОРЫ	ГАБАРИТНАЯ СХЕМА	НОРМАТИВН. ВЕРТИКАЛЬНАЯ НАГРУЗКА НА ОПОРУ, КН	ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, ММ				ПРИМЕЧАНИЯ
			В	С	В ₁	С ₁	
I		50	2400 3000	1800			КОНСТРУКЦИЮ ТРАВЕРС СМ. СЕРИЮ 3.015-1/92 ВЫП. II-2.
		100; 200	2400 3000 3600	1800	-	-	
			4200 4800	2400			
II		10; 20; 30	1200 1800	-	1800	1200	КОНСТРУКЦИЮ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРАВЕРС СМ. СЕРИЮ 3.015-1/92 ВЫП. II-2; КОЛОНН - ВЫП. II-1. КОНСТРУКЦИЮ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР СМ. СЕРИЮ 3.015-1/92 ВЫП. III.
			50	1200 1800 2400	-	2400	

1. За отметку верха опоры принята верхняя грань траверсы.
2. Нормативная вертикальная нагрузка приложена по оси трассы.

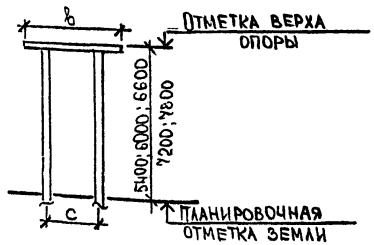
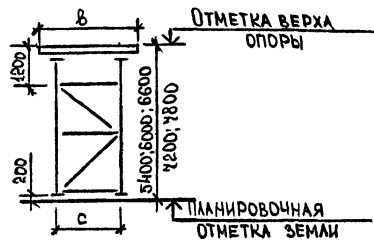
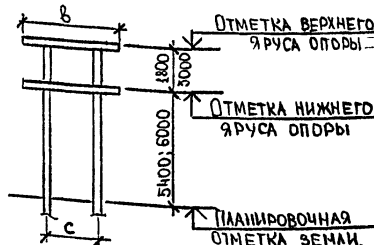
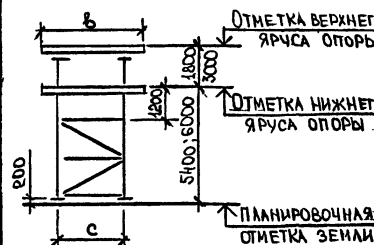
РАЗРАБ.	ФРОЛОВ	С.С.	Е.О.Р.
ИСПОЛНИЛ	КОРОЛЕВА	С.И.	С.И.
ПРОВЕРИЛ	ИЛЬИН	М.М.	
И. КОНТР.	ИЛЬИН	М.М.	

3.015-1/92.0-1

ГАБАРИТНЫЕ СХЕМЫ И ВЕРТИКАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ

СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Р	1	3
ЦНИИПРОМЗДАНИЙ		

ПОДПИСЬ В ДАТА ИСЛАН ИВН. ИЕ.

Тип опоры	Габаритная схема	Нормативн. вертикальная нагрузка на опору, кН	Основные размеры, мм		Примечания
			б	с	
III		50	2400 3000	1800	КОНСТРУКЦИЮ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРАВЕРС СМ. СЕРИЮ 3.045-1/92 ВЫП. II-2. КОНСТРУКЦИЮ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛОНН СМ. СЕРИЮ 3.045-1/92 ВЫП. II-1. КОНСТРУКЦИЮ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР СМ. СЕРИЮ 3.045-1/92 ВЫП. III.
		100; 200	2400 3000 3600	1800	
	4200 4800		2400		
		50	2400 3000	1800	
		100; 200	2400 3000 3600	1800	
	4200 4800	2400			
IV		200; 300	2400 3000 3600	1800	
			4200 4800		2400
		200; 300	2400 3000 3600	1800	
			4200 4800		2400

3.045-1/92.0-1

Лист

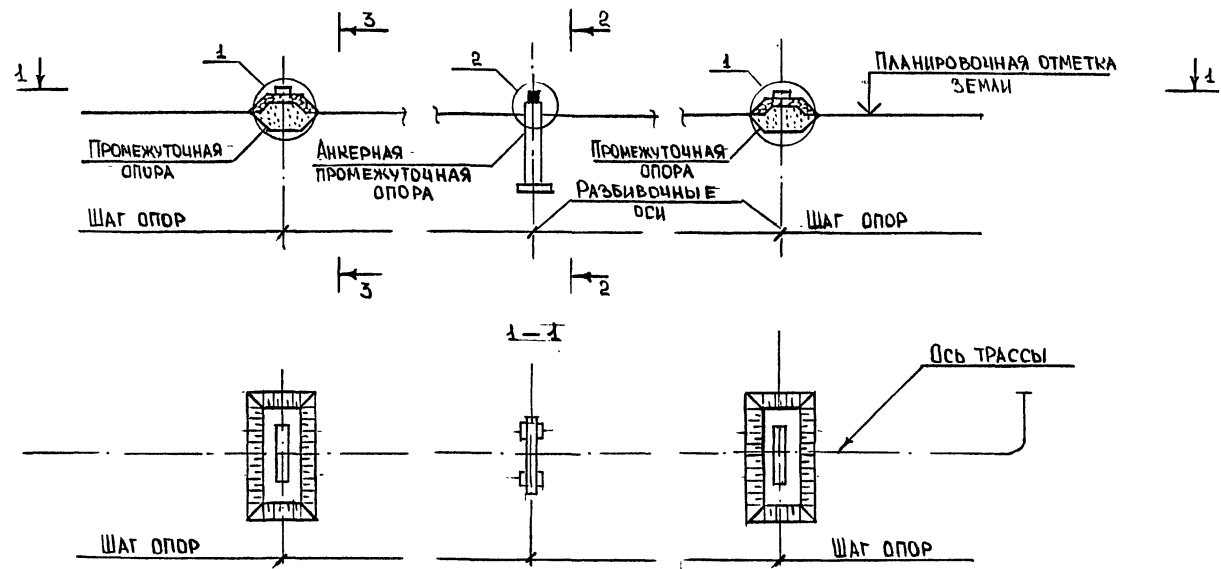
2

Л00218 17

Тип опоры	ГАБАРИТНАЯ СХЕМА	НОРМАТИВН. ВЕРТИКАЛЬНАЯ НАГРУЗКА НА ОПОРУ, кН	ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм			ПРИМЕЧАНИЯ
			в	с	в ₁	
IV		400; 600	6000	3600	-	КОНСТРУКЦИЮ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР СМ. СЕРИЮ 3.015-1/92 ВЫП. III.
V		50 100; 200	1200 1800 2400 3000	1800	2400 3000	КОНСТРУКЦИЮ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРАВЕРС СМ. СЕРИЮ 3.015-1/92 ВЫП. II-2; ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫХ СТОЕК КОЛЬЦЕВОГО СЕЧЕНИЯ СМ. ГОСТ 23444-79. КОНСТРУКЦИЮ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР СМ. СЕРИЮ 3.015-1/92 ВЫП. III.

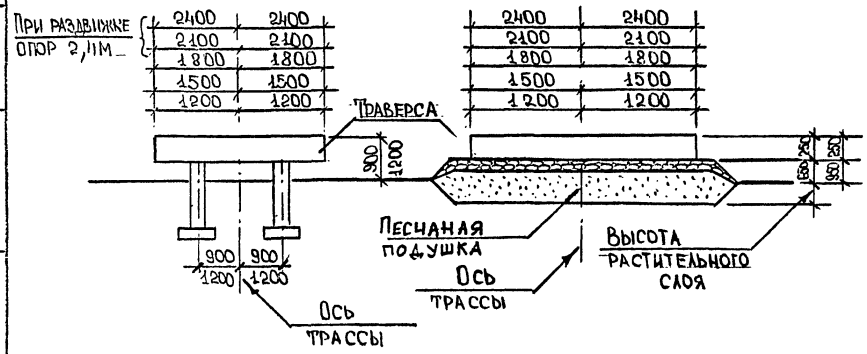
ЛИСТ № ПОСЛА. ПОДПИСЬ И ДАТА
 ВЗАИМН. №

3.015-1/92.0-1. Лист 3



2-2

3-3



1. Узел 1,2 см. док. 3.015-1/92.0-8.
2. Опоры данного типа применяются при непучинистых грунтах.

РАЗРАБ.	Фролов	С.В.	С.В.
ИСПОЛНИЛ	Королева	С.В.	С.В.
ПРОВЕРИЛ	Ильин	Ильин	
Н.КОНТР.	Ильин	Ильин	

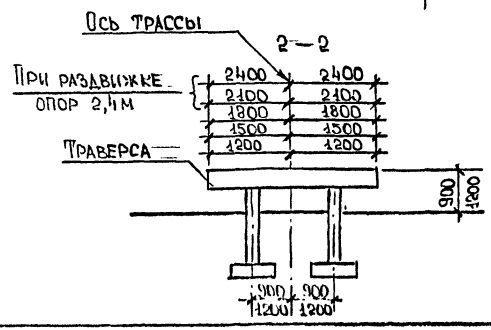
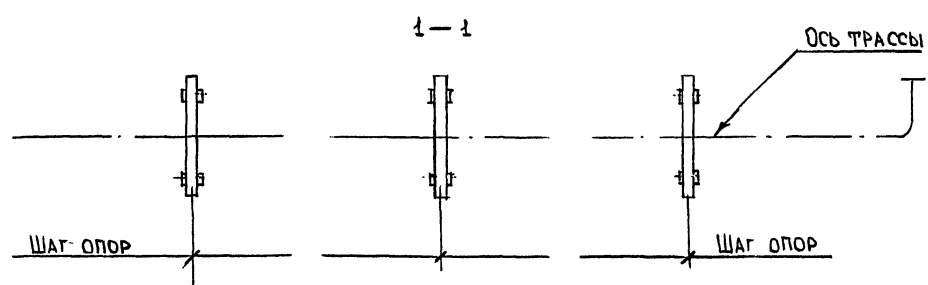
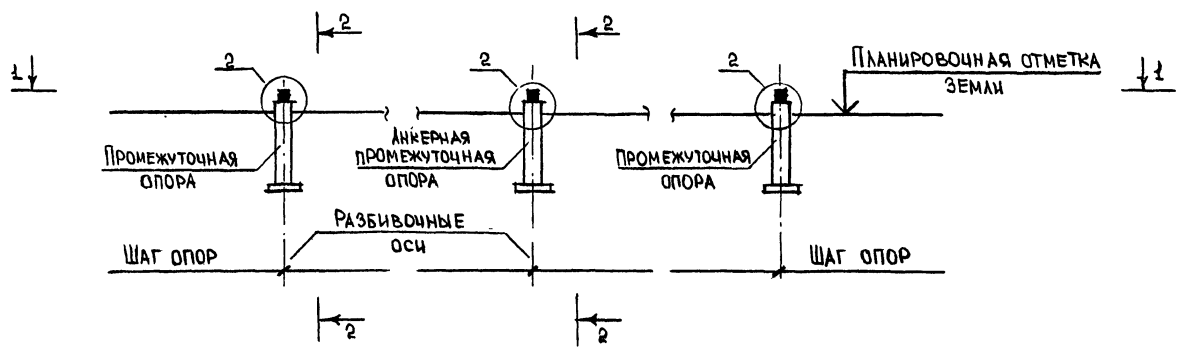
3.015-1/92.0-2

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ
ОПОР ТИПА I
(ВАРИАНТ 1)

СТADIЯ	Лист	Листов
Р		1
ЦНИИПРОЗДАНИИ		

Ц00218 19

ИЗМ. МЕТОДА. ПОДПИСЬ И ДАТА ИСЗАН. ИМЕ. №2



1. Опоры данного типа могут применяться при любых грунтовых условиях.
 2. Узел 2 см. док. 3.045-1/92.0-8.

РАЗРАБ.	ФРОЛОВ	<i>В. С.</i>	В. С.
ИСПОЛНИЛ	КОРОЛЕВА	С. И.	С. И.
ПРОВЕРИЛ	ИЛЬИН	<i>Ильин</i>	
И МОУНТ.	ИЛЬИН	<i>Ильин</i>	

3.045-1/92.0-3

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ
 ОПОР ТИПА I
 (ВАРИАНТ 2)

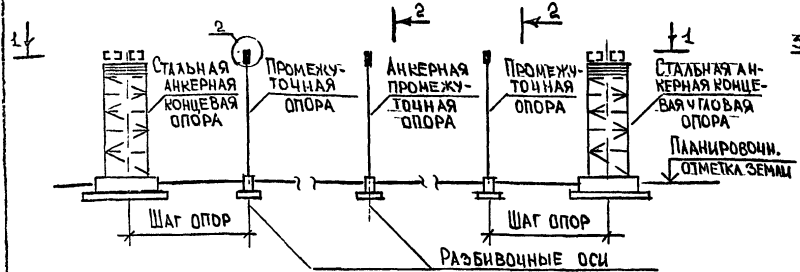
Стр. дв.	Лист	Листов
Р		1

ЦИНИПРОМЗДАНИЙ

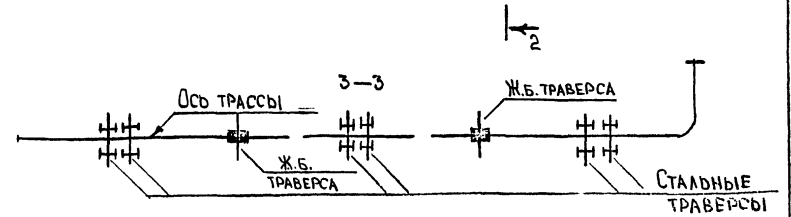
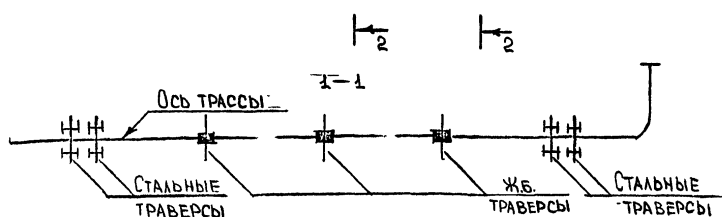
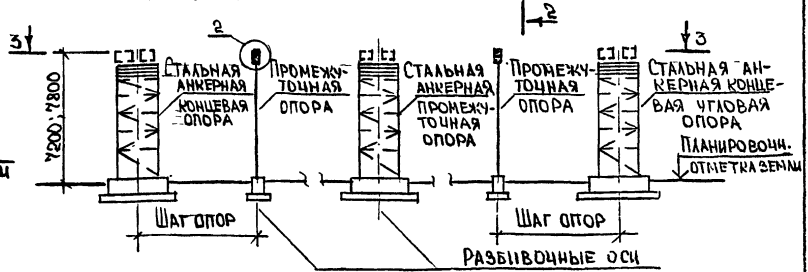
Ц.00218 20

П-2 НЕПЧУ. ПОЛУЧИСЬ И ДАТА
 КОМ. ИЛИ В. ИЛИ

ВАРИАНТ 1

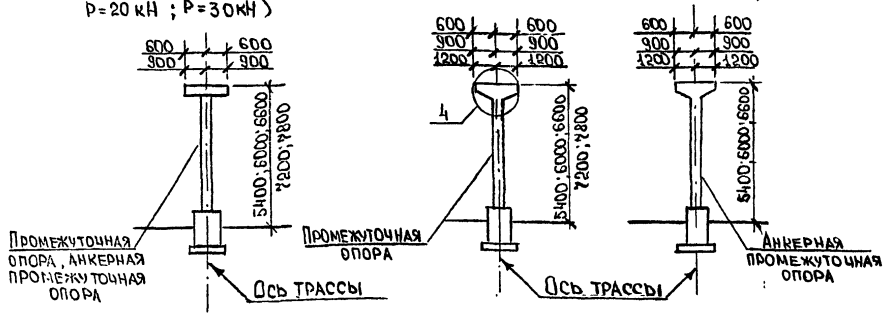


ВАРИАНТ 2



(НАГРУЗКА НА ОПОРУ P=10кН;
P=20кН; P=30кН)

(НАГРУЗКА НА ОПОРУ P=50кН)



1. СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И УЗЛЫ ИХ КРЕПЛЕНИЯ СМ. СЕРИЮ 3.015-1/92 ВЫП. III.
2. УЗЕЛ 2 СМ. ДОК. 3.015-1/92.0-8.
3. УЗЕЛ 4 СМ. ДОК. 3.015-1/92.0-9.

ИЗВ. ИСПОЛ. ПОДПИСЬ И ДАТА ВЗЛ. ИМБ. №

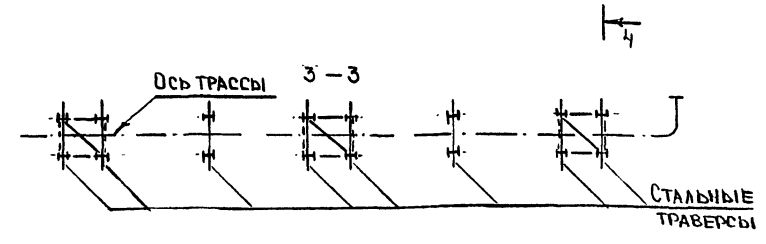
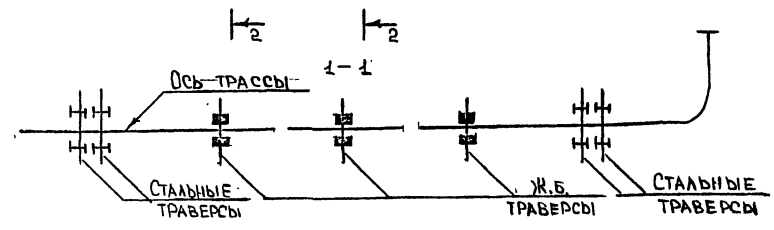
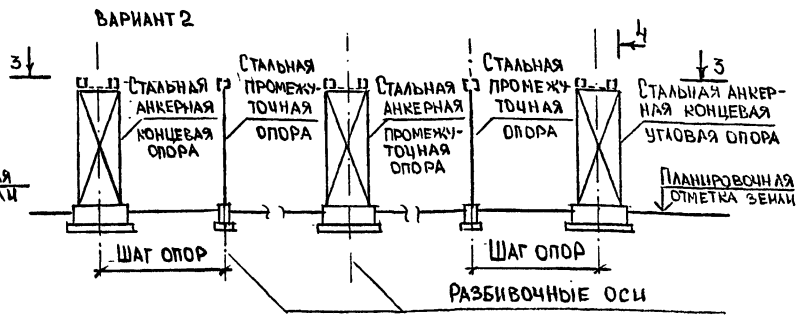
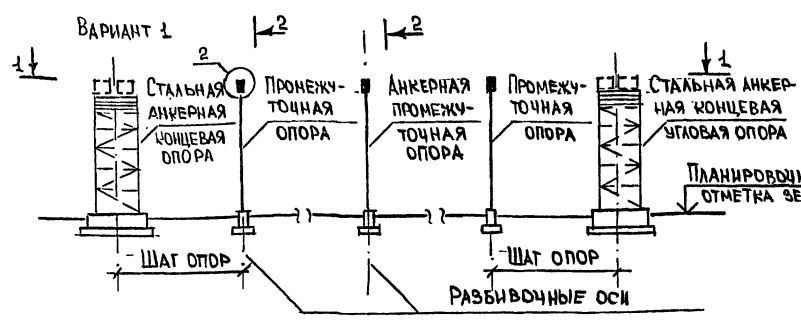
РАЗРАБ.	ФРОЛОВ	В.П.	8.02
ИСПОЛНИЛ	КОРОЛЁВА	С.И.	8.02
ПРОВЕРИЛ	ИЛЬИН	А.И.	
И.КОНТР.	ИЛЬИН	А.И.	

3.015-1/92.0-4

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ
ОПОР ТИПА II

СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Р		1
ЦИНИПРОМЗДАНИЙ		

Ц00218 21

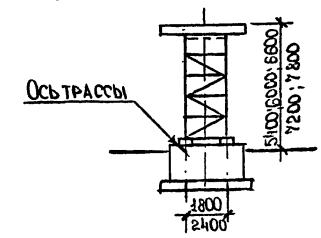
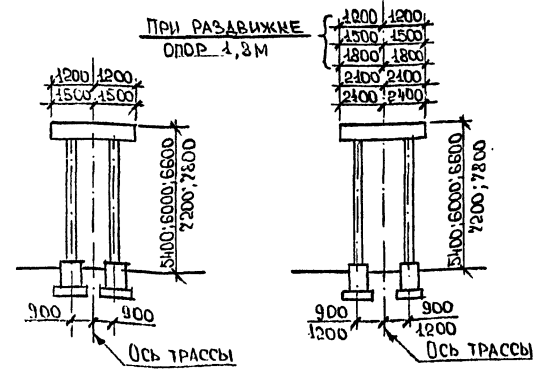


2-2

4-4
(НАТРУЗКА НА ОПОРУ P=50кН, P=100кН, P=200кН)

(НАТРУЗКА НА ОПОРУ P=50кН)

(НАТРУЗКА НА ОПОРУ P=100кН ; P=200кН)



1. Стальные конструкции и узлы их крепления см. серию 3.015-1/92 вып. III.
2. Узел 2: см. док. 3.015-1/92.0-8.

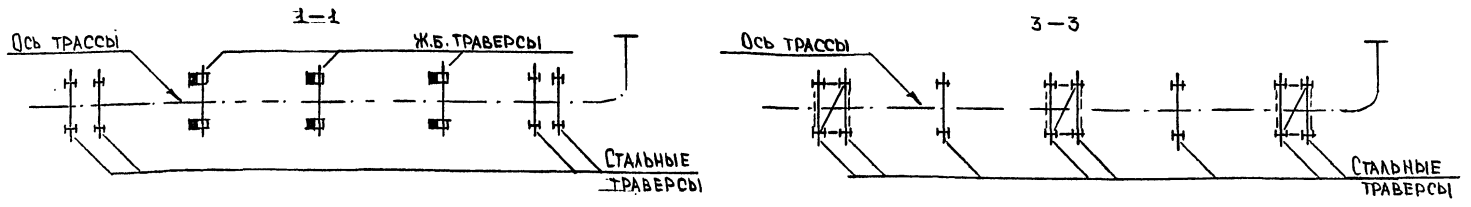
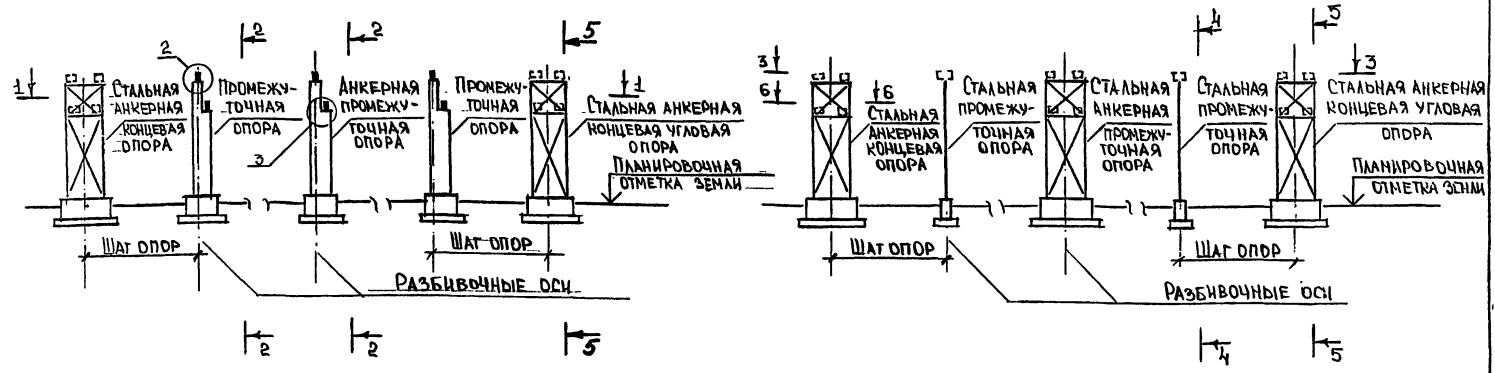
И.В. КОЗЛОВ
И.С. КОРОЛОВА
И.А. НАВИН

РАЗРАБ.	КОЗЛОВ	В.О.
ИСПОЛНИ	КОРОЛОВА	И.С.
ПРОВЕРКА	НАВИН	И.А.
И.КОНТР.	НАВИН	И.А.

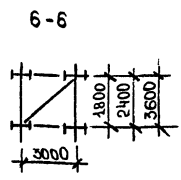
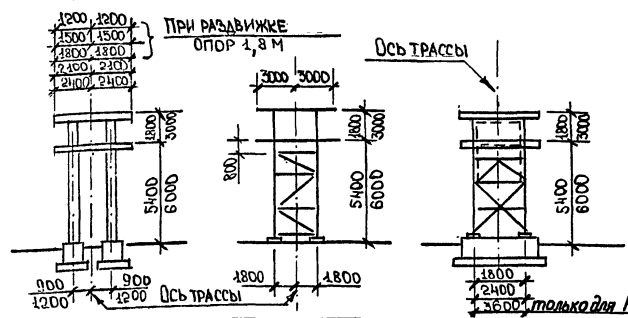
3.015-1/92.0-5

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ
ОПОР ТИПА III

СТАЛЬЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
р		1
ЦНИИПРОМЗДАНИЙ		
Ц.00218 22		



2-2 (Нагрузка на опору P=200; 300 кН)
 4-4 (Нагрузка на опору P=400; 600 кН)
 5-5 (Нагрузка на опору P=200; 300; 400; 600 кН)



1. СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ЧЛЫ ИХ КРЕПЛЕНИЯ СМ. СЕРИЮ 3.015-1/92 ВДП. III.
2. УЗЕЛ 2 СМ. ДРК. 3.015-1/92.0-8.
3. УЗЕЛ 3 СМ. ДРК. 3.015-1/92.0-9.

Ш.В. ИСПОЛ. ПОДАРИСЬ И ДАТА ВЗАМ. ИЛИ №

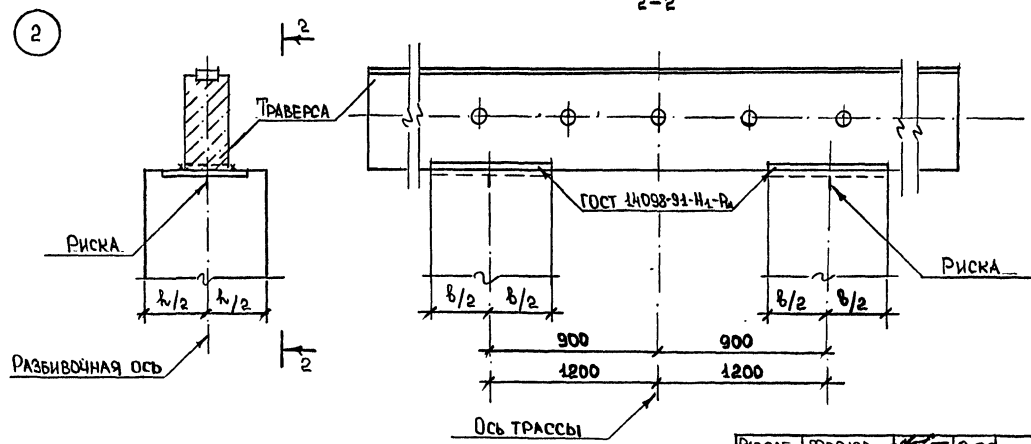
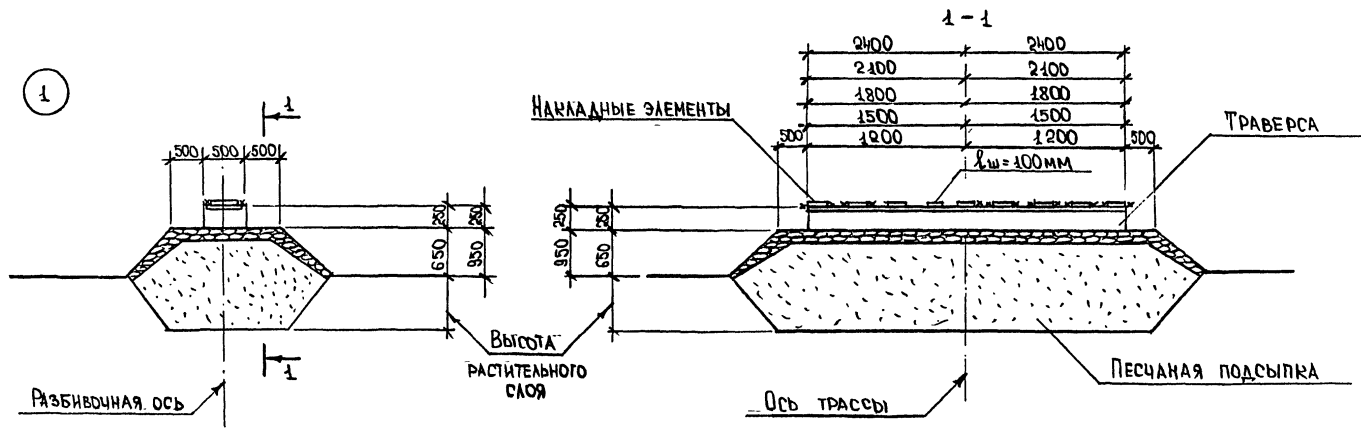
РАЗРАБ.	ПРОЛОВ	<i>С.В. 18.02</i>
ИСПОЛНИЛ	КОРОЛЕВА	<i>С.В. 19.02</i>
ПРОВЕРИЛ	ИЛЬИН	<i>Ильин</i>
Н.КОНТ.	ИЛЬИН	<i>Ильин</i>

3.015-1/92.0-6

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ
ОПОР ТИПА IV

СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
P		1
ЦНИИПРОМЗДАНИЙ		

Ц 00218 23



1. КОНСТРУКЦИИ ТРАВЕРС, УСТАНАВЛИВАЕМЫХ НА ПЕСЧАНОЙ ПОДСЫПКЕ, ПЕРЕД МОНТАЖОМ ПОКРЫТЬ БИТУМОМ ЗА 2 РАЗА:
 - а) ДЛЯ ПЕРВОГО РАЗА СОСТАВ - 25% БИТУМА И 75% БЕНЗИНА;
 - б) ДЛЯ ВТОРОГО РАЗА СОСТАВ - 75% БИТУМА И 25% БЕНЗИНА.
2. ПОВЕРХНОСТЬ ПЕСЧАНОЙ ПОДСЫПКИ ПОКРЫТЬ УТРАМБОВАННЫМ МЕЛКИМ ШЕБНЕМ СЛОЕМ 200 ММ С ПРОМАСКОЙ ЧЕРНЫМИ ВЯЖУЩИМИ.

ЛИНЬ ИСПОЛ. ПОДАРИСО И ДАТА ВЗАН. ИВ. 7/2

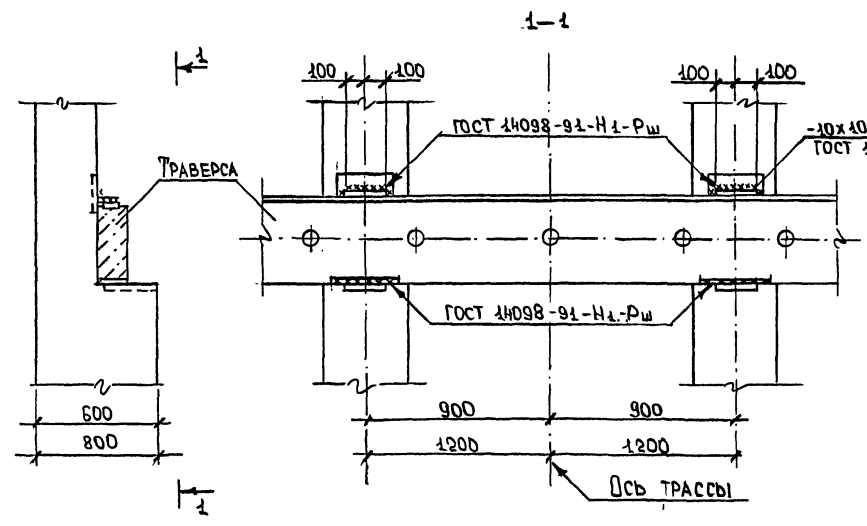
РАЗРАБ.	ФРОЛОВ	В.П.	В.О.Р.
ИСПОЛНИЛ	КОРОЛЕВА	О.И.	С.И.
ПРОВЕРИЛ	ИЛЬИН	В.И.	
Н.КОНТР.	ИЛЬИН	В.И.	

3.015-1/92.0-8

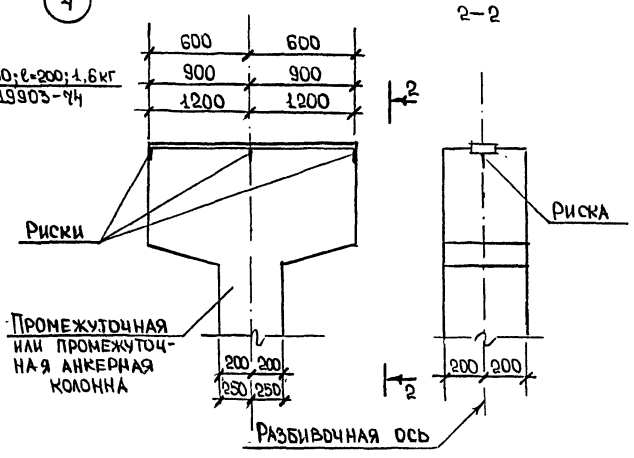
Узел 1;2

Страница	Лист	Листов
Р		1
ЦНИИПРОМЗДАНИЙ		

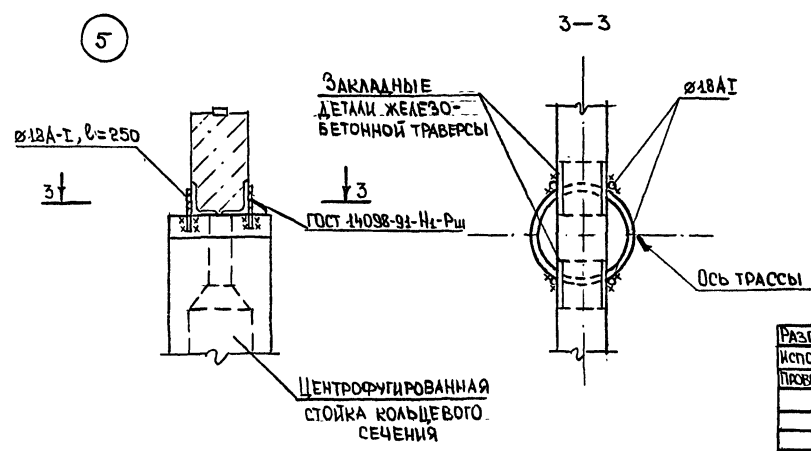
3



4



5



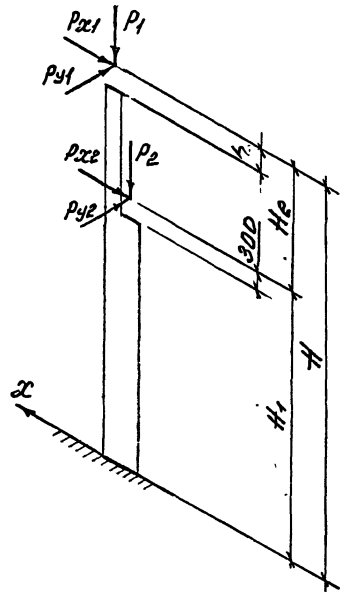
РАЗРАБ.	ФРОЛОВ	<i>Фролов</i>	В.02
ИСПОЛНИ	КОРОЛЕВА	<i>Королева</i>	94-
ПРОВЕРИ	ШАВЫН	<i>Шавын</i>	
И.КОНТР.	ШАВЫН	<i>Шавын</i>	

3.015-1/92.0-9

Узел 3;4;5

СТАНЦИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Р	1	1
ЦНИИПРОМЗАДАНИЙ		
Ц 00218		26

ИМЯ И ФАМИЛИЯ ПОДПИСАВШЕГО
ПОДПИСЬ И ДАТА
ВЗАИМ. ИМБ. №

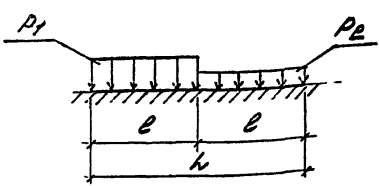


Тип опоры	Марка колонны	H, мм	H1, мм	H2, мм	h, мм	Расчетные нагрузки, кН					
						P1	P2	±P11	±P12	±P21	±P22
IV	K38-1	7200	5400	1800	500	113	75	25,0	19,0	5,5	5,5
	K38-2							28,0	19,0	17,5	13,3
	K38-3							19,0	13,0	5,5	5,5
	K39-1	7200	5400	1800	300	80	55	19,0	12,5	5,5	5,5
	K39-2									13,3	10,7
	K39-3							25,0	19	5,5	5,5
	K39-4							28,0	19	17,5	13,3
	K39-5							12,5	9,4	5,5	5,5
	K40-1	7800	6000	1800	500	113	75	19,0	13,0	5,5	5,5
	K40-2							28,0	19,0	17,5	13,3
	K40-3							25,0	19,0	5,5	5,5
	K41-1	7800	6000	1800	300	80	55	19,0	13,0	5,5	5,5
	K41-2									13,3	10,7
	K41-3					25,0	19,0	5,5	5,5		
	K41-4					113	75	28,0	19,0	17,5	13,3
K42-1	8400	5400	3000	500	113	75	25,0	19,0	8,4	8,4	
K42-2							19,0	13,0	8,4	8,4	
K42-3							28,0	19,0	20,4	16,2	
K43-1	8400	5400	3000	300	80	55	19,0	13,0	8,4	8,4	
K43-2									16,2	13,6	
K43-3					113	75	25,0	19,0	8,4	8,4	
K43-4					80	55	13,0	9,4	8,4	8,4	
K43-5					113	75	28,0	19,0	20,4	16,2	
K44-1	9000	6000	3000	500	113	75	19,0	13,0	8,4	8,4	
K44-2							25,0	19,0	8,4	8,4	
K44-3							28,0	19,0	20,4	16,2	
K45-1	9000	6000	3000	300	80	55	13,0	9,4	8,4	8,4	
K45-2									16,2	13,6	
K45-3					19,0	13,0	8,4	8,4			
K45-4					113	75	25,0	19,0	20,4	16,2	
K45-5					28,0	19,0	20,4	16,2			

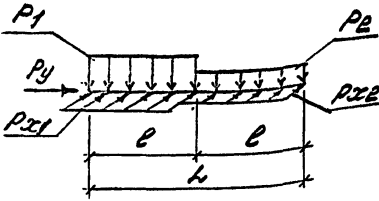
Диб. А. Прох. Методы и средства в зам. общ.

3.015-1/92.0-10 Лист
3

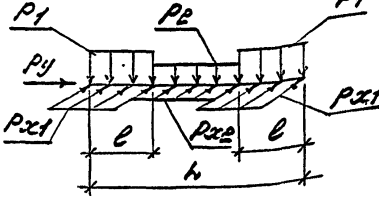
Тип опоры I



Тип опоры II, III



Тип опоры IV, V



Тип опоры	Марка траверсы	L, мм	B, мм	Расчетные нагрузки				
				P1, кН/м	P2, кН/м	Px1, кН/м	Px2, кН/м	±Py, кН
I	T1	2400	1200	105	70			
	T2	3000	1500	84	55			
	T3	3600	1800	70	47			
	T4	4200	2100	60	40			
	T5	4800	2400	53	35			
II, III	T6-1	2400	300	26	22	10,5	9,0	14,3
	T6-2			52	44	16,0	13,1	24,6
II, III	T6-3	2400	1200	27	17	16,2	10,5	15,2
	T7-1			300	105	87	21,0	17,4
II, III	T7-2	2400	1200		67	42	16,2	10,5
	T7-3			105	70	21,0	14,3	34,1
II, III	T8-1	3000	1500	21	17	8,4	7,0	16,2
	T8-2			50	42	13,1	10,5	24,6
	T8-3			75	63	16,7	14,0	11,0
II, III	T8-4	3000	600	21	15	8,6	5,7	14,3
	T9-1			600	84	69	16,7	14,0
II, III	T9-2	3000	1500		50	33	12,4	8,6
	T9-3			84	56	17,1	11,4	32,4

Тип опоры	Марка траверсы	L, мм	B, мм	Расчетные нагрузки				
				P1, кН/м	P2, кН/м	Px1, кН/м	Px2, кН/м	±Py, кН
II, III	T10-1	3600	900	35	23	12,2	10,2	23,0
	T10-2			63	52	15,7	13,1	36,2
II, III	T11-1	3600	900	63	58	15,7	13,1	34,2
	T11-2			1800	42	28	12,4	8,6
II, III	T11-3	3600	1800		63	47	15,7	10,5
	T12-1			4200	900	36	30	7,2
II, III	T12-2	4200	900			24	20	4,8
	T13-1			4200	900	54	46	10,7
II, III	T13-2	4200	2100			36	24	8,6
	T13-3			60	40	12,7	8,0	34,3
II, III	T14-1	4800	1050	31	26	6,3	5,2	27,7
	T14-2			21	17	7,2	3,4	22,9
II, III	T15-1	4800	1050	52	44	10,5	8,7	41,9
	T15-2			4800	2400	31	21	7,6
II, III	T15-3	4800	2400			52	35	10,5
	T16-1			1200	600	53	35	17,1
II, III	T16-2	1200	600			53	35	17,1
	T17-1			1800	900	35	23	14,3
II, III	T17-2	1800	900			35	23	14,3

Лист № 1 из 1. Подпись и дата. Взам. инв. №

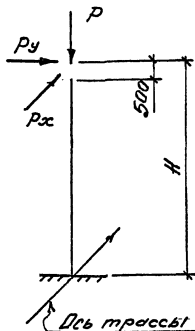
Разработчик: *С.В. Сидоров*
 Проверено: *С.В. Сидоров*
 Исполнитель: *С.В. Сидоров*
 Дата: *02.02.94*

3.015-1/92.0-11

Таблица подбора
марки траверсы

Страна	Лист	Из всего
Р	7	7

ЦНИИПРОМЗАДАНИЙ



Марка стойки	H, мм	Расчетные нагрузки, кН		
		P	±P _x	±P _y
С5.60.5-К1а. М3	5400	33	14,0	10,0
С5.60.5-К2а. М3		64	16,0	16,0
С5.60.5-К3а. М3		64	21,0	17,0
С6.60.6-К3. М4		115	32,0	17,0
С6.60.6-К4. М4		115	32,0	26,0
С6.60.7-К5. М4		230	40,0	36,0
С6.60.7-К6. М4	230	50,0	40,0	
С5.66.5-К1а. М3	5000	33	14,0	10,0
С5.66.5-К2а. М3		64	15,0	15,0
С5.66.5-К3а. М3		64	20,0	17,0
С5.66.5-К4а. М3		64	32,0	17,0
С6.66.6-К3. М4		115	26,0	17,0
С6.66.6-К4. М4		115	32,0	26,0
С6.66.6-К5. М4	230	32,0	32,0	
С6.66.7-К6. М4	230	40,0	36,0	
С6.66.7-К7. М4	230	50,0	40,0	
С5.72.5-К1а. М3	8800	33	14,0	10,0
С5.72.5-К2а. М3		64	15,0	15,0
С5.72.5-К3а. М3		64	20,0	17,0
С5.72.5-К4а. М3		64	32,0	17,0
С6.72.6-К3. М4		115	26,0	17,0
С6.72.6-К4. М4		115	32,0	26,0
С6.72.7-К5. М4	230	32,0	32,0	
С6.72.7-К6. М4	230	40,0	36,0	
С6.72.7-К7. М4	230	50,0	40,0	

Марка стойки	H, мм	Расчетные нагрузки, кН		
		P	±P _x	±P _y
С5.78.5-К1а. М3	7200	35	14,0	10,0
С5.78.5-К2а. М3		64	16,0	16,0
С5.78.5-К3а. М3		64	21,0	17,0
С5.78.5-К4а. М3		64	32,0	18,0
С6.78.6-К3. М4		115	26,0	17,0
С6.78.6-К4. М4		115	32,0	26,0
С6.78.7-К5. М4	230	32,0	32,0	
С6.78.7-К6. М4	230	40,0	36,0	
С6.78.7-К7. М4	230	46,0	38,0	
С5.84.5-К1а. М3	7800	35	14,0	10,0
С5.84.5-К2а. М3		64	16,0	16,0
С5.84.5-К3а. М3		64	21,0	17,0
С5.84.5-К4а. М3		64	32,0	18,0
С6.84.6-К3. М4		115	26,0	17,0
С6.84.6-К4. М4		115	32,0	26,0
С6.84.7-К5. М4	230	32,0	32,0	
С6.84.7-К6. М4	230	40,0	36,0	
С6.84.7-К7. М4	230	46,0	38,0	

За высоту H принято расстояние от уровня поверхности земли до верхней грани пролёта.

Материал	Сплав	Сортамент	С 20
Цепляки	Угловые ст.	94	
Полки	Криволинейные		
Н. контр.	Цепляки	Виты	

3.015-1/92.0-12

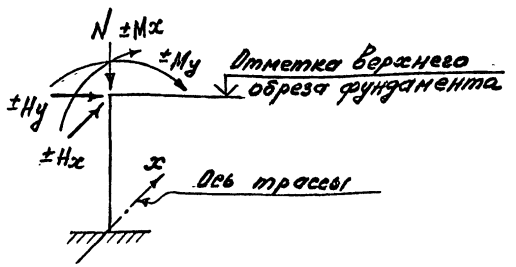
Таблица подбора марки централизованного стоек опора тупа	Страна	Лист	Листов
	P	1	1
ЦНИИПРОМЗАНИИ			

Ц.00278

Марка колонны	Нормативные нагрузки на верхнем обрезе фундамента				
	N, кН	Mx, кНм	My, кНм	Hx, кН	Hу, кН
K2-1	23	14	20	2,5	3,6
K2-2	23	14	36	2,5	6,5
K2-3	33	33	33	6,0	6,0
K2-4	43	50	39	9,0	7,0
K4-1	24	20	24	3,2	4,0
K4-2	24	20	43	3,2	7,0
K6-1	43	63	69	12	13
K6-2	53	95	69	18	13
K6-3	43	63	21	12	4,0
K8-1	56	71	41	12	7,0
K8-2	46	35	35	6,0	6,0
K8-3	46	84	59	14	10
K8-4	56	118	77	20	13
K10-1	38	41	19	6,3	3,0
K10-2	38	41	45	6,3	7,0
K10-3	48	41	65	6,3	10
K10-4	48	90	65	14	10
K11-1	41	23	38	3,2	4,0
K11-2	41	45	21	6,3	3,0
K11-3	61	64	50	9,0	7,0

Марка колонны	Нормативные нагрузки на верхнем обрезе фундамента				
	N, кН	Mx, кНм	My, кНм	Hx, кН	Hу, кН
K11-4	61	100	92	14	13,0
K12-1	43	25	31	3,2	4,0
K12-2	53	48	46	6,3	6,0
K12-3	53	69	54	9,0	7,0
K15-1	56	106	76	14	10
K15-2	63	68	99	9,0	13
K15-3	63	121	99	16	13
K17-1	80	78	57	15	11
K17-2	80	78	88	15	17
K18-1	81	81	86	14	15
K18-2	81	104	75	20	13
K19-1	82	52	31	10	6,0
K19-2	82	52	83	10	16
K20-1	81	87	64	15	11
K20-2	81	93	98	16	17
K21-1	83	87	40	15	7
K21-2	83	87	87	15	15
K21-3	83	116	87	20	15
K22-1	84	70	35	12	6,0
K22-2	84	58	93	10	16

Марка колонны	Нормативные нагрузки на верхнем обрезе фундамента				
	N, кН	Mx, кНм	My, кНм	Hx, кН	Hу, кН
K23-1	82	81	93	14	16
K24-1	85	81	64	14	10
K25-1	92	64	35	10	6
K25-2	92	64	93	10	16
K26-1	98	70	42	10	6
K26-2	98	70	112	10	16
K27-1	83	140	83	27	16
K28-1	91	156	93	27	16
K29-1	89	102	109	16	17
K30-1	92	128	102	20	15
K31-1	94	162	96	27	16
K32-1	92	84	102	14	17
K33-1	96	96	42	16	7
K33-2	96	120	96	20	16
K34-1	98	120	96	20	16
K35-1	95	106	129	14	17
K36-1	99	121	53	16	7
K36-2	99	152	114	20	15
K37-1	100	76	46	10	6
K37-2	100	76	122	10	16



Разраб. Гуролов В.А. 06.08.92.94
 Провер. Третьяков Ю.В.
Провер. Ковалева Е.И.

3.015-1/92.0-18

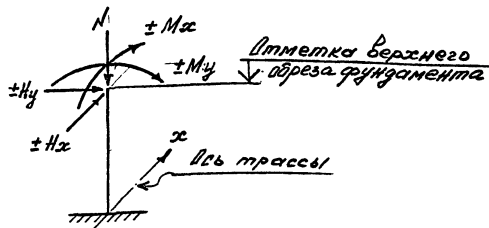
Таблица
 нагрузок на фундаменты
 опор типа II

Страна	Лист	Листов
Р		Т

ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

Марка колонны	Нормативные нагрузки на верхнем обрезе фундамента				
	N кН	Mx кНм	My кНм	Hx кН	Hy кН
K1-1	42	26	16	6,0	3,0
K1-2	42	26	42	5,0	8,0
K3-1	44	29	17	5,0	3,0
K5-1	145	104	47	20	9,0
K5-2	145	78	29	15	5,5
K5-3	145	135	104	26	20
K6-1	82	63	69	12	13
K6-3	84	63	24	12	4,5
K6-4	84	95	69	18	13
K7-1	146	116	52	20	9,0
K7-2	146	87	32	15	5,5
K7-3	146	150	116	26	20
K8-1	54	71	47	12	8,0
K8-5	54	35	47	6,0	8,0
K8-6	85	70	77	12	13
K8-7	85	124	77	21	13
K9-1	150	115	35	18	5,5
K10-1	56	39	20	6,0	3,0
K10-2	56	39	52	6,0	8,0
K10-4	87	58	96	9,0	14

Марка колонны	Нормативные нагрузки на верхнем обрезе фундамента				
	N кН	Mx кНм	My кНм	Hx кН	Hy кН
K10-5	87	135	84	21	13
K10-6	87	78	29	12	4,5
K11-2	59	42	21	6,0	3,0
K11-3	59	42	57	6,0	8,0
K11-4	85	92	92	12	13
K11-5	92	142	92	20	13
K12-2	61	46	23	6,0	3,0
K12-4	61	46	62	6,0	8,0
K12-5	92	93	35	12	4,5
K13-1	156	128	57	20	9,0
K13-2	156	173	115	27	18
K14-1	160	147	63	21	9,0
K14-2	160	126	39	18	5,5
K14-3	160	189	140	27	20
K15-3	99	161	100	21	13
K16-1	167	137	68	18	9
K16-2	167	205	152	27	20
K16-3	167	137	42	18	5,5



В таблице приведены нагрузки от одной колонны опоры

Результаты расчетов от 2.02.94
 Исполнитель: [Signature]
 Проверен: [Signature]

3.015-1/92.0-14

Таблица нагрузок на фундаменты опор моста III		Листов	Листов
№	П	Р	Т

ЦНИИПРОМЗАДАНИИ

33

