ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.402-19

ПЕРЕХОДЫ

(НАДЗЕМНЫЕ, БАЛОЧНЫЕ)

МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ ДИАМЕТРОМ 530-1420 мм ЧЕРЕЗ ИСКУССТВЕННЫЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ ПРЕГРАДЫ

12033

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.402-19

ПЕРЕХОДЫ

(НАДЗЕМНЫЕ, БАЛОЧНЫЕ)

МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ ДИАМЕТРОМ 530-1420 мм ЧЕРЕЗ ИСКУССТВЕННЫЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ ПРЕГРАДЫ

РАЗРАБОТАНЫ
ГОСУДАРСТВЕННЫМ ПРОЕКТНЫМ
ИНСТИТУТОМ ГИПРОТРУБОПРОВОД
МИННЕФТЕПРОМА

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ
В ДЕЙСТВИЕ С 1 НОЯБРЯ 1972 г.
МИННЕФТЕПРОМОМ
ПРОТОКОЛ ОТ 20 ОКТЯБРЯ 1972 г.

	NN листов	NN страниц
Титульный лист	—	1
Содержание	С-1. С-2	2-3
Пояснительная записка	ПЗ-1 – ПЗ-22	4-25
Схемы однопролетных и многопролетных переходов на свайных, стоечных и кольцевых опорах	Л-1	26
Свайные опоры типа ОС-I	АС-1	27
Свайные опоры типа ОС-II	АС-2	28
Свайные опоры типа ОС-III	АС-3	29
Свайные опоры типа ОСК-I, ОСК-II, ОСК-III	АС-4	30
Стоечные опоры типа ОСТ-I и ОСТ-II	АС-5	31
Стоечные опоры типа ОСТ-III	АС-6	32
Кольцевые опоры типа ОК-I-1,8; ОК-II-1,8; ОК-I-3,0; ОК-III-3,0	АС-7	33
Узлы свайных и стоечных опор	АС-8	34
Узлы крепления подколонника к плите фундамента	АС-9	35
Узлы опирания трубопроводов на опоры	АС-10	36
Свайные опоры Свая С12-35а	АС-11	37
Свайные опоры свая С16-40а	АС-12	38
Свайные опоры ОС-I-2; ОС-I-4 Ригель РС-1. Опалубка	АС-13	39
Свайные опоры ОС-I-2; ОС-I-4 Ригель РС-1. Армирование	АС-14	40
Свайные опоры ОС-I-6; ОС-I-7; ОС-II-2; ОС-II-4; ОС-III-2 Ригель РС-2; РС-3; РС-4. Опалубка	АС-15	41
Свайные опоры ОС-I-6; ОС-I-7 Ригель РС-2. Армирование	АС-16	42
Свайные опоры ОС-II-2; ОС-II-4 Ригель РС-3. Армирование	АС-17	43
Свайные опоры ОС-III-2 Ригель РС-4. Армирование	АС-18	44
Свайные опоры ОС-II-6; ОС-II-7, ОС-III-4, ОС-III-6 ОС-III-7. Монолитный ригель РС-5. Опалубка и армиров.	АС-19	45
Свайные опоры ОСК-I-2; ОСК-I-4; ОСК-I-6; ОСК-I-7 Монолитный ригель РС-6. Опалубка и армирование	АС-20	46
Свайные опоры ОСК-II-2; ОСК-II-4; ОСК-II-6, ОСК-II-7 Монолитный ригель РС-7. Опалубка и армирование	АС-21	47
Свайные опоры ОСК-III-2; ОСК-III-4; ОСК-III-6, ОСК-III-7 Монолитный ригель РС-8. Опалубка и армирование	АС-22	48
Стоечные опоры ОСТ-I-2 Фундамент Ф-1. Опалубка	АС-23	49
Фундамент Ф-1. Армирование.	АС-24	50
Стоечные опоры ОСТ-I-4; ОСТ-I-6 Фундамент Ф-2. Опалубка	АС-25	51
Фундамент Ф-2. Армирование.	АС-26	52
Стоечные опоры ОСТ-II-2 Фундамент Ф-3	АС-27	53
Стоечные опоры ОСТ-II-4; ОСТ-II-6 Фундамент Ф-4	АС-28	54
Стоечные опоры ОСТ-III-2 Фундамент Ф-5	АС-29	55
Стоечные опоры ОСТ-III-4 Фундамент Ф-6	АС-30	56
Стоечные опоры ОСТ-III-6 Фундамент Ф-7	АС-31	57
Подколонник ПК-1 Опалубка и армирование	АС-32	58
Подколонник ПК-2 Опалубка и армирование	АС-33	59
Плита фундаментная ПФ-1 Опалубка и армирование	АС-34	60
Плита фундаментная ПФ-2 Опалубка и армирование	АС-35	61

Гип. отдела Рысс
Гл. констр. Муфф
Исполнил. Бакунова
Составлено 1972

г. Москва

	NN листов	NN страниц
Плита фундаментная ПФ-3 Опалубка и армирование	АС-36	62
Стоечные опоры ОСТ-I-2 Стойка С-I-4. Опалубка и армирование	АС-37	63
Стоечные опоры ОСТ-I-4 Стойка С-I-6. Опалубка и армирование	АС-38	64
Стоечные опоры ОСТ-I-6 Стойка С-I-8. Опалубка и армирование	АС-39	65
Стоечные опоры ОСТ-II-2 Стойка С-II-3,5. Опалубка и армирование	АС-40	66
Стоечные опоры ОСТ-II-4 Стойка С-II-5,5. Опалубка и армирование	АС-41	67
Стоечные опоры ОСТ-II-6 Стойка С-II-7,5. Опалубка и армирование	АС-42	68
Стоечные опоры ОСТ-III-2 Стойка С-III-3,5. Опалубка и армирование	АС-43	69
Стоечные опоры ОСТ-III-4 Стойка С-III-5,5. Опалубка и армирование	АС-44	70
Стоечные опоры ОСТ-III-6 Стойка С-III-7,5. Опалубка и армирование	АС-45	71
Стоечные опоры ОСТ-I-2 Ригель РСТ-1. Опалубка	АС-46	72
Стоечные опоры ОСТ-I-2 Ригель РСТ-1. Армирование	АС-47	73
Стоечные опоры ОСТ-I-4; ОСТ-I-6; ОСТ-II-2; Ригель РСТ-2; РСТ-3. Опалубка	АС-48	74
Стоечные опоры ОСТ-I-4; ОСТ-I-6 Ригель РСТ-2. Армирование	АС-49	75
Стоечные опоры ОСТ-II-2 Ригель РСТ-3. Армирование	АС-50	76
Стоечные опоры ОСТ-II-4; ОСТ-II-6 Ригель РСТ-4. Опалубка	АС-51	77
Стоечные опоры ОСТ-II-4; ОСТ-II-6 Ригель РСТ-4. Армирование	АС-52	78
Стоечные опоры ОСТ-III-2 Ригель РСТ-5. Опалубка	АС-53	79
Стоечные опоры ОСТ-III-2 Ригель РСТ-5. Армирование	АС-54	80
Стоечные опоры ОСТ-III-4; ОСТ-III-6 Ригель РСТ-6. Опалубка	АС-55	81
Стоечные опоры ОСТ-III-4; ОСТ-III-6 Ригель РСТ-6. Армирование	АС-56	82
Кольцевые опоры ОК-I-1,8 Опалубка и армирование	АС-57	83
Кольцевые опоры ОК-I-3,0 Опалубка и армирование	АС-58	84
Кольцевые опоры ОК-III 1,8 Опалубка и армирование	АС-59	85
Кольцевые опоры ОК-III-3,0 Опалубка и армирование	АС-60	86
Закладные детали М-2; М-3; М-4; М-5 М-6	АС-61	87
Однокатковая опорная часть Общий вид, опорная плита и каток	АС-62	88
Однокатковая опорная часть Скоба, ребро и подушка	АС-63	89
Двухкатковая опорная часть Общий вид и обойма	АС-64	90
Двухкатковая опорная часть Опорная плита, каток и угольник	АС-65	91
Двухкатковая опорная часть Скоба, ребро и подушка	АС-66	92
Схемы прокладки трубопроводов	Л-2	93
Организация работ по устройству свайных опор	Л-3	94
Организация работ по устройству стоечных опор	Л-4	95
Организация работ по устройству кольцевых опор	Л-5	96

Гл. конструк. Наполнит. Рудин Бакум Ильин Лебед г. Москва

Введение

Рабочие чертежи типовых конструкций „Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530-1420 мм через искусственные и естественные преграды" разработаны институтом „Гипротрубопровод" на основании технического задания, утвержденного Миннефтепромом 25 февраля 1972г, в соответствии с „Инструкцией по типовому проектированию для промышленного строительства" (СН 227-70) и „Указаниями по оформлению типовых проектов для строительства" (ЦИТП V-5-70).

I. Область применения

В альбоме разработаны типовые конструкции прямолинейных надземных балочных переходов магистральных нефтепроводов через искусственные и естественные преграды общей длиной до 150м (с числом пролетов не более четырех), без устройства специальных компенсирующих устройств, использующих самонесущую способность трубопровода.

В типовых конструкциях даны рациональные пролеты между опорами трубопроводов в зависимости от диаметра труб, толщины их стенок, внутреннего рабочего давления, расчетного перепада температур (см. таблицу 1), а так же приведены рабочие чертежи промежуточных опор переходов высотой от 1,8 до 7,0 м, выполненные для применения в зависимости от геологических, гидрологических, топографических условий и наличия строительного оборудования в нескольких вариантах – железобетонные свайные, стоечные и из сборных железобетонных колец с замоноличиванием. Номенклатура сборных железобетонных изделий опор приведена на листе ПЗ-22.

Типовые конструкции могут применяться на всей территории СССР, кроме районов с сейсмичностью более 7 баллов, зон распространения вечномерзлых и просадочных грунтов, а так же подрабатываемых территорий и геологически неустойчивых участков подверженных оползням и карстам.

II. Расчет пролетов переходов.

1. Использованные нормативные материалы.

При расчете пролетов прямолинейных одно и многопролетных балочных переходов трубопроводов, а так же при определении усилий, действующих на опоры, были использованы следующие нормативные и рекомендуемые материалы:

- СНиП II-Д. 10-62. Магистральные трубопроводы. Нормы проектирования.
- СНиП II-А. 11-62. Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования.
- Указания по применению стальных труб в газовой промышленности ВНИИСТ 1971 г.
- Рекомендации по методике расчета напряженно-деформированного состояния трубопроводов в условиях Средней Азии (Шатлык-Центр) - ВНИИСТ 1971 г.
- Рекомендации по расчету прямолинейных бескомпенсаторных однопролетных переходов трубопроводов ВНИИСТ 1970 г.
- Унифицированные схемы, расчеты и конструкции надземных переходов трубопроводов через препятствия (окончательная редакция) ВНИИСТ 1968 г.

На прилегающих к надземной части участках переходов грунт принят – суглинак средней плотности.

Типовые чертежи			
3.402-19			
4-лист			
3-1			
7 листов			
6			
Гл. специал.	Алимов		
Рук. группы	Квятковский		
Инженер	Тютюнов		
ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва			

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530-1420 мм через искусственные и естественные преграды		Серия 3.402-19
1972	Пояснительная записка	Выпуск —	Лист ПЗ-1

2. Расчет пролетов прямолинейных однопролетных балочных переходов трубопроводов.

2.1. При пересечении трубопроводом препятствий небольшой длины могут применяться однопролетные прямолинейные балочные бескомпенсаторные переходы без специальных опор, в которых используется несущая способность трубы, продольная жесткость примыкающих подземных участков трубопровода и несущая способность грунта основания.

В разрабатываемых проектах необходимо предусматривать мероприятия, обеспечивающие неизменность величины расчетного пролета перехода на весь период эксплуатации трубопровода.

2.2. Прочность надземного перехода в продольном направлении проверяется по условию:

$$\sigma_{пр} \leq m_3 R_2$$

при $\sigma_{пр} = \left| \frac{N_0}{F} \pm \frac{|M_{т,р} + M_q|}{W} \right|$, где:

$\sigma_{пр}$ – напряжение в расчетном сечении в сжатой и растянутой зонах.

m_3 – коэффициент снижения расчетного сопротивления металла труб в продольно-сжатой зоне, учитывающий двухосное напряженное состояние. При расчете по продольной растянутой зоне металла (двухосном растяжении) m_3 принимается равным единице, при расчете по сжатой зоне определяется по формуле:

$$m_3 = \sqrt{1 - 0{,}75\left(\frac{\sigma_{ку}}{0{,}9 R_2^н}\right)^2} - 0{,}5\frac{\sigma_{ку}}{0{,}9 R_2^н}$$, где:

$$\sigma_{ку} = \frac{n P Д_{вн}}{2\delta}$$

$\sigma_{ку}$ – кольцевые напряжения в стенках труб от внутреннего давления, кг/см²;

n – коэффициент перегрузки рабочего давления в трубопроводе равный 1,15;

P – рабочее (нормативное) давление в трубопроводе, кг/см²;

$Д_{вн}$ – внутренний диаметр труб, см;

δ – номинальная толщина стенки труб, см;

$R_2^н = \sigma_т$ – нормативное сопротивление, равное наименьшему значению предела текучести при растяжении металла труб перпендикулярно их оси, установленное стандартом или техническими условиями;

R_2 – расчетное сопротивление металла труб, принимаемое по СНиП II-Д.10-62 в зависимости от категории участка трубопровода и материала стали труб;

F – площадь поперечного сечения, см²;

$$F = \frac{\pi (Д_н^2 - Д_{вн}^2)}{4}$$

W – момент сопротивления поперечного сечения трубы, см³;

$$W = \frac{\pi (Д_{вн}^4 - Д_{вн}^4)}{32 Д_н}$$

$Д_н$ – наружный диаметр труб, см;

N_0 – продольное усилие, кг, в стенках труб от повышения температуры и внутреннего давления, положительное при растяжении (см. п. 2.5);

M_q – расчетный изгибающий момент, кг.см, от поперечной нагрузки (см. п. 2.3);

$M_{т,р}$ – расчетный изгибающий момент, кг.см, от повышения температуры и внутреннего давления (см. п. 2.8);

2.3. Изгибающие моменты от поперечной нагрузки для середины пролета и опорного сечения определяются по формулам:

$$M_q^{\ell} = \frac{qL^2}{24}\,\bar{M}_e,$$

$$M_q^{o} = \frac{qL^2}{12}\,\bar{M}_o,$$

где:

q – расчетная равномерно распределенная поперечная нагрузка на открытом участке, кг/см, определяемая согласно СНиП II-Д.10-62. При воздействии вертикальных и горизонтальных поперечных нагрузок q определяется как их равнодействующая:

$$q = \sqrt{q^2_{верт.} + q^2_{гориз.}}$$

$$q_{верт.} = q_{тр} + q_{изол.} + q_{пр.} + 0{,}9\,q_{гол.}$$

$q_{тр.}$ – расчетная нагрузка от веса трубы, кг/см.

Собственный вес 1м трубы берется из справочной таблицы или определяется по формуле:

$$q_{тр} = n_{с.в.}\,\frac{\pi}{4}\left(Д_н^2 - Д_{вн}^2\right)\gamma_{ст} \approx n_{с.в.}\,\pi\,Д_{ср}\,\delta\,\gamma_{ст} \approx 2{,}7\,Д_{ср}\,\delta,$$

где:

$Д_{ср}$ – средний диаметр труб, см;

$$Д_{ср} = Д_н - \delta$$

$\gamma_{ст} = 0{,}00785\ \frac{кг}{см^3}$ – удельный вес стали;

$n_{с.в.}$ – коэффициент перегрузки для собственного веса, равный 1,1;

$q_{изол.}$ – дополнительная нагрузка, равная 10% от собственного веса, учитывающая вес изоляции;

$q_{пр}$ – расчетная нагрузка от транспортируемой нефти;

$$q_{пр} = \gamma_{пр}\,\frac{\pi Д_{вн}^2}{4} = 0{,}79\,\gamma_{пр}\,Д_{вн}^2$$

$\gamma_{пр}$ – объемный вес транспортируемой нефти, принимаемый равным 1000 кг/см^3;

$Д_{вн}$ – внутренний диаметр труб, м;

$q_{гол}$ – расчетная нагрузка от обледенения;

$$q_{гол.} = K_{лед.} \cdot Д_н$$

$K_{лед.}$ – коэффициент, принимаемый для I района гололедности 25 кг/м^2, для II – 35 кг/м^2, для III – 50 кг/м^2, для IV – 65 кг/м^2.

$K_{лед.}$ включает коэффициент перегрузки, равный 1,2.

В качестве расчетного принят II гололедный район.

$Д_н$ – наружный диаметр трубы, м;

$q_в$ и $q_{гол}$ – учитываются с коэффициентом 0,9

$$q_{гор.} = 0{,}9\,q_в$$

$$q_в = n_в\,K_в \cdot q_o^в\,Д_н = 0{,}78\,q_o^в\,Д_н$$

$q_в$ – расчетная нагрузка от воздействия ветра в горизонтальной плоскости перпендикулярно оси трубы;

$n_в$ – коэффициент перегрузки для ветра, равный 1,3;

$K_в$ – аэродинамический коэффициент, который для одиночной трубы может быть принят равным 0,6;

$q_o^в$ – скоростной напор ветра, кг/м^2; для I и II районов – 35 кг/м^2; для III – 45 кг/см^2; для IV – 55 кг/см^2; для V – 70 кг/см^2.

В качестве расчетного принят II ветровой район.

Высота перехода над землей принята не более 10 метров (в этом случае поправочный коэффициент к скоростному напору ветра равен 1);

L – расчетный пролет надземного перехода, равный расстоянию в свету между местами выхода трубопровода из грунта плюс 200 см., в см;

$\bar{M}_o, \bar{M}_e$ – безразмерные коэффициенты изменения изгибающих моментов, учитывающие влияние примыкающих под-

Рук. группы Кайтков; Инженер. Ахунова; Гл. спец. Ковалев; г. Москва

земных участков трубопроводов, определяемые в соответствии с п. 2.4.

Поперечные перемещения трубопровода определяются по следующим формулам:

для середины пролета $f_e = \frac{qL^4}{384EJ}\bar{f}_e$,

для места опирания трубопровода $f_o = \frac{qL^4}{192EJ}\bar{f}_o$,

где: EJ - изгибная жесткость трубопровода, кг.см^2;

$\bar{f}_e, \bar{f}_o$ - коэффициенты изменения перемещений, учитывающие влияние примыкающих подземных участков трубопроводов, определяемые в соответствии с п. 2.4.

2.4. Безразмерные коэффициенты $\bar{M}_e, \bar{M}_o, \bar{f}_e$ и $\bar{f}_o$ являются функцией величины ν, характеризующей относительное защемление надземного перехода на примыкающих подземных участках, и определяются по графику (см. „Рекомендации по методике расчета напряженно-деформированного состояния трубопроводов в условиях Средней Азии". ВНИИСТ 1971 г. стр. 31, рис. 6) или по нижеследующим формулам:

$$\bar{M}_e = \frac{3\nu^2 + 3\nu + 1}{1+\nu}; \quad \bar{M}_o = \frac{2 - 3\nu^2}{2(1+\nu)};$$

$$\bar{f}_e = \frac{6\nu^4 + 12\nu^3 + 10\nu^2 + 5\nu + 1}{1+\nu}; \quad \bar{f}_o = \frac{\nu^2(3\nu^2 + 6\nu + 2)}{1+\nu};$$

где $$\nu = \frac{1}{\ell}\sqrt{\frac{4EJ}{C_{y.o} Д_н}}$$

здесь $\ell = \frac{L}{2}$ - полупролет перехода, см;

$Д_н$ - наружный диаметр трубы, см;

$C_{y.o}$ - коэффициент нормального сопротивления грунта, кг/см^3, определяется по формуле:

$$C_{y.o} = 0.12 \frac{E_{гр} \cdot \zeta_{гр}}{\sqrt{100 Д_н}(1 + М_{гр})}\left(1 - \ell^{-\frac{2h_o}{Д_н}}\right)$$

Для данного случая $h_o = \infty$

тогда $$C_{y.o} = 0.12 \frac{E_{гр} \cdot \zeta_{гр}}{\sqrt{100 Д_н}(1 + М_{гр})};$$

В расчете принят грунт-суглинок средней плотности.

$E_{гр}$ - модуль деформации грунта, кг/см^2, определяемый по измененной таблице 13 главы СНиП II-Б. 1-62 (в соответствии с приказом Госстроя СССР N 30 от 29 марта 1966 г.). В расчете принято $E_{гр} = 270$ кг/см^2;

$М_{гр}$ - коэффициент Пуассона грунта. Для глин и суглинков твердых и полутвердых $М_{гр} = 0.1$-0.15, тугопластичных $М_{гр} = 0.3$-0.4 и текучих $М_{гр} = 0.45$-0.5; для супеси в зависимости от консистенции $М_{гр} = 0.15$-0.30; для песков $М_{гр} = 0.20$-0.25. В расчете принято $М_{гр} = 0.15$.

$\zeta_{гр}$ - коэффициент снижения модуля деформации, имеющий следующие значения: для грунтов ненарушенной структуры $\zeta_{гр} = 1$, для насыпных грунтов $\zeta_{гр} = 0.6$, для обводненных грунтов $\zeta_{гр} = 0.3$. В расчете принято $\zeta_{гр} = 1$.

E - модуль упругости материала труб, кг/см^2, для стали $E = 2.1 \cdot 10^6$.

J - момент инерции поперечного сечения трубы, см^4

$$J = \frac{\pi (Д_н^4 - Д_{вн}^4)}{64};$$

2.5. Продольное усилие в стенках трубы от повышения температуры и внутреннего давления нефти (положительное при растяжении) определяется по формуле:

$$N_o = P_з - m^2 P_{кр},$$

где $P_з = П \cdot P F_{св}$ - произведение расчетного внутреннего давления на площадь трубы в свету $F_{св} = 0.25 \pi Д^2_{вн}$;

$P_{кр}$ - критическая сила для пролета $L = 2\ell$ с защемленными опорами.

$$P_{кр} = \frac{\pi^2 EJ}{\ell^2};$$

$m^2 = \frac{\beta_0}{p_{кр}}$ – безразмерный параметр полного продольного усилия, определяемый в зависимости от нагрузки (температуры и внутреннего давления), жесткости перехода и его кривизны в соответствии с п. 2.6.

2.6. Параметр полного продольного усилия m^2 определяется из уравнения:

$$m^2_{т.р.} = m^2 + \frac{\bar{\Delta}_1}{1 + \frac{1}{\gamma \ell}} (*),$$

где $m^2_{т.р.}$ – безразмерный параметр нагрузки

$$m^2_{т.р.} = \frac{\alpha T E F + P_3 (1 - 2\mu)}{p_{кр}};$$

μ – коэффициент Пуассона стали, равный 0,3;

$\bar{\Delta}_1$ – безразмерный параметр, учитывающий самокомпенсацию трубопровода. Определяется в зависимости от безразмерного значения полного продольного усилия m^2, степени защемления γ примыкающих участков трубопровода грунтом и безразмерной стрелки прогиба трубопровода от поперечной нагрузки.

Величина γ определяется по формуле:

$$\gamma = \sqrt{\frac{\pi Д_н C_{х.о}}{E f}}$$

$C_{х.о.}$ – обобщенный коэффициент касательного сопротивления грунта, кг/см^3, принимается для песчаных и суглинистых грунтов равным 0,19 – 0,33 (для сухих и рыхлых песков 0,19 и для плотной влажной супеси – 0,33), для глин и суглинков 0,21–0,41 в зависимости от плотности.

В расчете $C_{х.о.} = 0,35$.

В случае больших значений $m^2_{т.р.}$ второй член в правой части формулы *) определяется согласно „Рекомендаций по методике расчета напряженно-деформированного состояния трубопроводов в условиях Средней Азии (Шатлык-Центр)" ВНИИСТ 1971 г.

При малых значениях $m^2_{т.р.}$ (до 0,3) принимается $m^2 = m^2_{т.р.}$

2.7. Проверка прочности трубопровода от воздействия внутреннего давления производится по формуле:

$$\frac{п P Д_{вн}}{2 б} \leq m'_3 R_1 (**),$$

где

$$m'_3 = \sqrt{1 - 0,75 \left(\frac{б'_0}{R_1}\right)^2} - 0,5 \left| \frac{б'_0}{R'} \right|$$

$$б'_0 = \frac{N'_0}{F}; \quad N'_0 = P_3 - \alpha T E F,$$

если

$б_0$ – положительно (растяжение) то $m'_3 = 1$

$б_0$ – отрицательно (сжатие) то m'_3 – определяется по вышеприведенной формуле. В случае несоблюдения данного (**) условия, назначается меньшее R' и это условие проверяется вновь.

2.8. Изгибающие моменты от повышения температуры и внутреннего давления для середины пролета и опорного сечения определяются по формуле:

$$M^{\ell}_{т.р.} = \frac{P_{кр} f \ell}{2} \cdot \frac{m^2}{1 - m^2} \eta_1$$

$$M_0 = \frac{P_{кр} f \ell}{2} \cdot \frac{m^2}{1 - m^2} \eta_0$$

г. Москва | Рук. группы Инженер | Кв. Квартовский | Гл. специалист Гнатюк

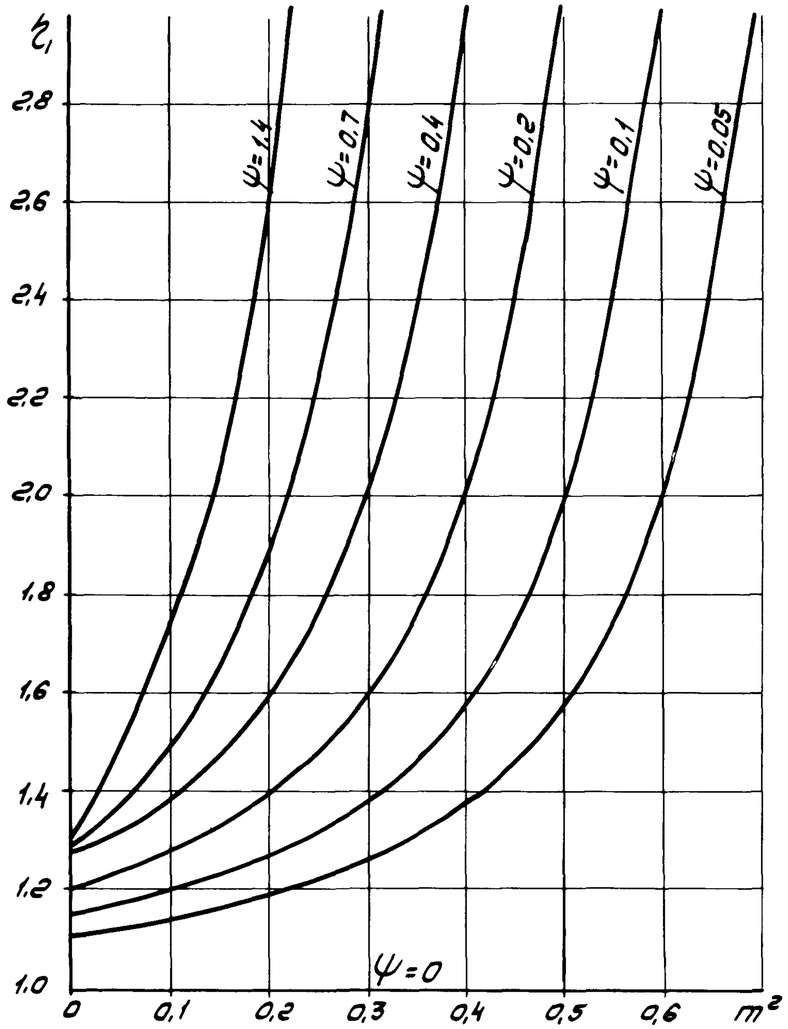


Рис. 1

Величина ζ_1 определяется по графику на рис. 1 в зависимости от значений ψ и m^2 или по формуле:

$$\zeta_1 = \frac{2 m^2 n^*}{\lambda \sin m\pi} + 1$$

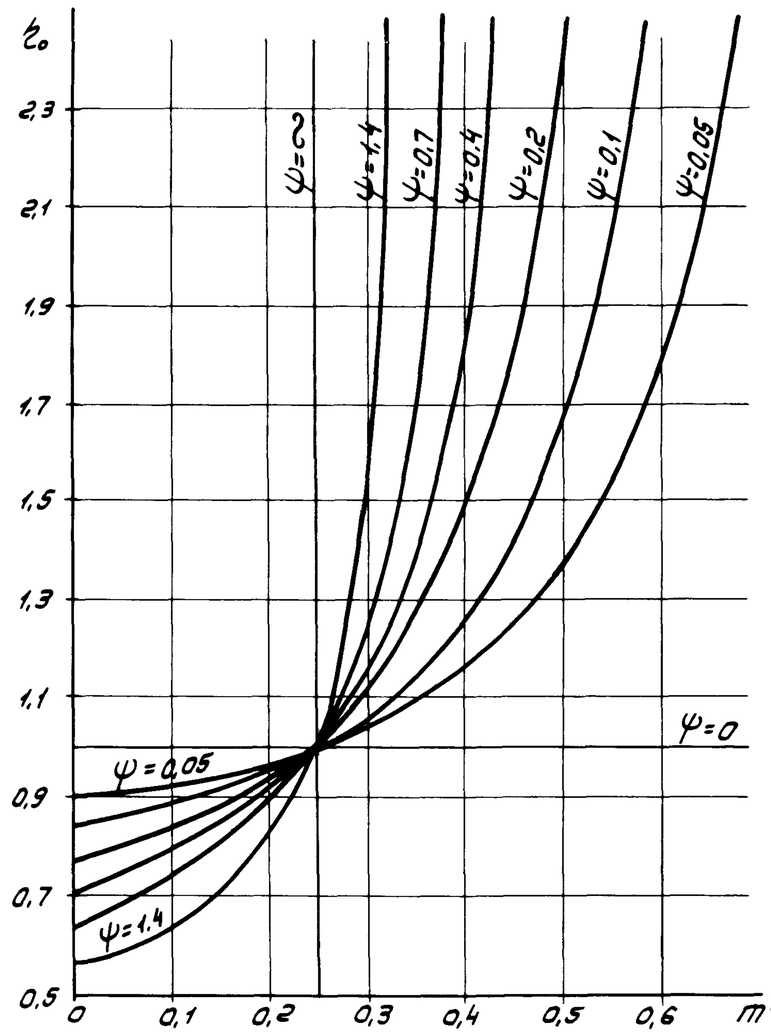


Рис. 2

Величина ζ_0 определяется по графику на рис. 2 в зависимости от значений ψ и m^2 или по формуле:

$$\zeta_0 = \frac{m^2(n^{*2}-1)}{\lambda}$$

В двух последних формулах

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530 - 1420 мм через искусственные и естественные преграды		Серия 3.402-19
1972	Пояснительная записка	Выпуск —	Лист ПЗ-6

г. Москва

Рук. группы Инженер

Кватковский Тютюгов

Кудашова

$$\lambda = m^2 (n_*^2 + 2n_* \operatorname{ctg} m\pi - 1)$$

$$n_*^2 = \frac{1}{\psi m^2} - 1,$$

где:

$$\psi = \frac{\pi^2 EF}{2l^2 \sqrt{C_{y.o} Д_н EF}}$$

3. Расчет пролетов прямолинейных многопролетных балочных переходов трубопроводов.

3.1. Расчет среднего пролета многопролетного балочного перехода является частным случаем расчета пролета однопролетного перехода при условии обеспечения полного защемления трубопровода на опорах ($\gamma = \infty$; $\psi = 0$; $\nu = 0$, т.к. $C_{y.o} = \infty$; $\bar{f}_o = 0$, тогда $\varphi = 0$; $m^2_{т.р.} = m^2 + \bar{\Delta}_1$; $z_1 = z_o = 1$).

3.2. Величины крайних пролетов берутся как 0,8 от средних. Число пролетов многопролетной системы для трубопроводов диаметром до 820 мм включительно следует назначать два–четыре, для трубопроводов диаметром от 1020 до 1420 мм включительно — два–три.

4. Расчет усилий, действующих на опоры.

4.1. Вертикальное усилие на опору многопролетного перехода определяется по формуле

$$Q = \frac{l_1 + l_2}{2}$$

l_1 и l_2 – пролеты справа и слева от опоры.

4.2. Горизонтальное усилие, действующее перпендикулярно оси перехода, определяется по формуле:

$$S_{ветр} = q_{ветр.} \frac{l_1 + l_2}{2}$$

Усилие, действующее на опору перпендикулярно оси перехода вследствие его отклонения в плане от прямой линии, принимается равным 0,01 от величины продольной силы:

$$S_{гор} = 0{,}01 (N_t + N_p)$$

$$N_t = \sigma_t F$$

$$\sigma_t = \alpha \Delta t E = 1260$$

$$N_p = \sigma_p F$$

$$\sigma_p = 0{,}26 \text{ кц}$$

Суммарное горизонтальное усилие, действующее на опору перпендикулярно оси перехода:

$$S = q_{ветр.} \frac{l_1 + l_2}{2} + 0{,}01 (N_t + N_p)$$

4.3. В таблице 2 приведены усилия, действующие на опоры, исходя из максимальной длины пролетов многопролетной системы при $\sigma_{вр} = 5500 \text{ кг/см}^2$

Рук. группы Квятковский
Инженер Тютюнев
Инженер Квятковский
Инженер Тютюнев

г. Москва

Расчетные пролеты надземных балочных переходов. Таблица 1

Диаметр трубы в мм	Толщина стенки в мм	Рабочее давление в кг/см²	Однопролетные переходы (м)												Многопролетные переходы (м)											
			Нормализованная низколегир. сталь						Ненормализованная низколегир. сталь						Нормализованная низколегир. сталь						Ненормализованная низколегир. сталь					
			$\sigma_{вр}$=5000 σ_t=3500		$\sigma_{вр}$=5500 σ_t=4000		$\sigma_{вр}$=6000 σ_t=4500		$\sigma_{вр}$=5000 σ_t=3500		$\sigma_{вр}$=5500 σ_t=4000		$\sigma_{вр}$=6000 σ_t=4500		$\sigma_{вр}$=5000 σ_t=3500		$\sigma_{вр}$=5500 σ_t=4000		$\sigma_{вр}$=6000 σ_t=4500		$\sigma_{вр}$=5000 σ_t=3500		$\sigma_{вр}$=5500 σ_t=4000		$\sigma_{вр}$=6000 σ_t=4500	
			Категории участков																							
			I-II	III-IV	I-II	III-IV	I-II	III-IV	I-II	III-IV	I-II	III-IV	I-II	III-IV	I-II	III-IV	I-II	III-IV	I-II	III-IV	I-II	III-IV	I-II	III-IV	I-II	III-IV
			P_1=3550 P_2=3240	P_1=3050 P_2=2960	P_1=2805 P_2=2560	P_1=3355 P_2=3040	P_1=3080 P_2=2880	P_1=3360 P_2=3430	P_1=3400 P_2=3240	P_1=3300 P_2=2960	P_1=3240 P_2=2560	P_1=3190 P_2=3040	P_1=2880 P_2=2880	P_1=3480 P_2=3430	P_1=2550 P_2=2240	P_1=3050 P_2=2960	P_1=2805 P_2=2560	P_1=3355 P_2=3040	P_1=3360 P_2=2880	P_1=3830 P_2=3430	P_1=2400 P_2=2240	P_1=3300 P_2=2960	P_1=2640 P_2=2560	P_1=3190 P_2=3040	P_1=2880 P_2=2880	P_1=3480 P_2=3430
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
530	6	40	12	14	16	18	18	20	12	14	16	18	18	20	15	17	19	21	22	24	15	17	19	21	22	24
		55	—	5	11	13	16	17	—	5	—	13	16	17	—	8	15	17	19	21	—	8	—	17	19	21
		64	—	—	—	8	—	15	—	—	—	—	—	15	—	—	—	11	—	18	—	—	—	—	—	18
	7	40	14	16	17	19	19	21	14	16	17	19	19	21	17	20	21	23	23	26	17	20	21	23	23	26
		55	9	12	14	17	17	19	9	12	14	17	17	19	12	15	18	20	21	24	12	15	18	20	21	24
		64	—	6	12	14	16	18	—	6	—	14	16	18	—	9	15	18	20	22	—	9	—	18	20	22
	8	40	15	18	18	20	20	22	15	18	18	20	20	22	19	21	22	25	25	27	19	21	22	25	25	27
		55	12	15	16	18	19	21	12	15	16	18	19	21	16	18	20	23	23	25	16	18	20	23	23	25
		64	9	12	15	17	18	19	9	12	15	17	18	19	12	15	18	21	22	24	12	15	18	21	22	24
	9	40	16	19	19	21	21	23	16	19	19	21	21	23	20	23	23	26	26	28	20	23	23	26	26	28
		55	14	16	17	19	20	21	14	16	17	19	20	21	18	20	22	24	24	27	18	20	22	24	24	27
		64	12	14	16	18	19	21	12	14	16	18	19	21	16	18	20	23	24	26	16	18	20	23	24	26
630	6	40	8	11	15	17	18	20	8	11	15	17	18	20	12	15	18	20	22	24	12	15	18	20	22	24
		65	—	—	—	—	—	15	—	—	—	—	—	15	—	—	—	—	—	19	—	—	—	—	—	19
		64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7	40	12	15	17	19	20	22	12	15	17	19	20	22	16	19	20	23	24	26	16	19	20	23	24	26
		55	—	<5	—	14	17	19	—	<5	—	14	17	19	—	7	—	18	21	23	—	7	—	18	21	23
		64	—	—	—	—	—	16	—	—	—	—	—	16	—	—	—	—	—	20	—	—	—	—	—	20
	8	40	14	17	19	21	21	24	14	17	19	21	21	24	18	21	22	25	26	28	18	21	22	25	26	28
		55	8	11	15	18	19	21	—	11	15	18	19	21	12	15	19	22	23	26	—	15	19	22	23	26
		64	—	<5	—	14	17	19	—	<5	—	14	—	19	—	6	—	18	21	24	—	6	—	18	—	24

Рук. группы Кацнельсон Инженер Земскова Кватковский

г. Москва

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530 мм – 1420 мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19
1972	Пояснительная записка	Выпуск — / Лист ПЗ-8

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
630	9	40	16	19	20	22	22	25	16	19	20	22	22	25	20	23	24	27	27	30	20	23	24	27	27	30
		55	12	15	17	20	20	23	12	15	17	20	20	23	16	19	21	24	25	28	16	19	21	24	25	28
		64	7	11	15	18	19	21	—	11	15	18	19	21	11	15	19	22	24	26	—	15	19	22	24	26
	10	40	17	20	21	23	23	25	17	20	21	23	23	25	21	24	25	28	28	31	21	24	25	28	28	31
		55	14	17	19	21	22	24	14	17	19	21	22	24	18	21	23	26	26	29	18	21	23	26	26	29
		64	11	14	17	20	20	23	11	14	17	20	20	23	15	19	21	24	25	28	15	19	21	24	25	28
720	6	40	—	5	12	15	17	20	—	5	—	15	17	20	—	9	16	18	21	23	—	9	—	18	21	23
		55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7	40	10	13	16	19	20	22	10	13	16	19	20	22	13	16	20	22	24	26	13	16	20	22	24	26
		55	—	—	—	—	—	17	—	—	—	—	—	17	—	—	—	—	—	21	—	—	—	—	—	21
		64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8	40	13	16	18	21	22	24	13	16	18	21	22	24	17	20	22	25	26	29	17	20	22	25	26	29
		55	—	<5	—	15	18	21	—	<5	—	15	18	21	—	8	—	19	22	25	—	8	—	19	22	25
		64	—	—	—	—	—	17	—	—	—	—	—	17	—	—	—	—	—	21	—	—	—	—	—	21
	9	40	15	19	20	23	23	26	15	19	20	23	23	26	19	23	24	27	27	30	19	23	24	27	27	30
		55	8	12	16	19	20	23	—	12	16	19	20	23	12	16	20	23	25	28	—	16	20	23	25	28
		64	—	<5	—	15	18	21	—	—	—	15	—	21	—	<5	—	19	23	25	—	—	—	19	—	25
	10	40	17	20	21	24	24	27	17	20	21	24	24	27	21	24	25	29	29	32	21	24	25	29	29	32
		55	12	15	18	21	22	24	12	15	18	21	22	24	16	20	23	26	27	30	16	20	23	26	27	30
		64	—	10	16	18	20	23	—	10	16	18	20	23	—	14	20	23	25	28	—	14	20	23	25	28
	11	40	18	21	22	25	25	28	18	21	22	25	25	28	22	26	27	30	30	33	23	26	27	30	30	33
		55	14	18	20	23	23	26	14	18	20	23	23	26	19	22	24	27	28	31	19	22	24	27	28	31
		64	11	14	18	20	22	24	11	14	18	20	22	24	15	19	22	25	27	30	15	19	22	25	27	30
820	7	40	—	7	14	17	19	22	—	7	—	17	19	22	—	11	18	20	23	26	—	11	—	20	23	26
		55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8	40	10	14	17	20	22	24	10	14	17	20	22	24	14	18	21	24	26	29	14	18	21	24	26	29
		55	—	—	—	9	—	18	—	—	—	—	—	18	—	—	—	14	—	23	—	—	—	—	—	23
		64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Гип. Никулин
Рук. группы Квитко
Инженер Земсков
г. Москва

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530 мм - 1420 мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19
1972	Пояснительная записка	Выпуск — / Лист ПЗ-9

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
820	9	40	14	17	19	23	23	26	14	17	19	23	23	26	18	21	24	27	28	31	18	21	24	27	28	31
		55	—	<5	—	16	19	22	—	<5	—	16	—	22	—	7	—	20	24	27	—	7	—	20	—	27
		64	—	—	—	—	—	18	—	—	—	—	—	18	—	—	—	—	—	22	—	—	—	—	—	22
	10	40	16	20	21	24	25	28	16	20	21	24	25	28	20	24	25	29	29	33	20	24	25	29	29	33
		55	7	11	17	20	22	24	—	11	17	20	22	24	12	16	21	24	26	29	—	16	21	24	26	29
		64	—	<5	—	15	19	22	—	—	—	15	—	22	—	<5	—	19	24	26	—	—	—	19	—	26
	11	40	17	21	22	26	26	29	17	21	22	26	26	29	22	26	27	31	31	34	22	26	27	31	31	34
		55	11	15	19	22	23	26	11	15	19	22	23	26	16	20	23	27	28	31	16	20	23	27	28	31
		64	—	8	16	19	21	24	—	8	—	19	21	24	—	13	20	23	26	29	—	13	—	23	26	29
1020	9	40	—	10	16	20	22	26	—	10	16	20	22	26	—	15	21	24	27	30	—	15	21	24	27	30
		55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	40	11	15	19	23	25	28	11	15	19	23	25	28	16	20	24	27	29	33	16	20	24	27	29	33
		55	—	—	—	11	—	21	—	—	—	—	—	21	—	—	—	16	—	26	—	—	—	—	—	26
		64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	11	40	14	19	21	25	26	30	14	19	21	25	26	30	20	23	26	30	31	35	20	23	26	30	31	35
		55	—	<5	—	17	21	24	—	—	—	17	—	24	—	<5	—	22	26	29	—	—	—	22	—	29
		64	—	—	—	—	—	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24	—	—	—	—	—	—
	12	40	17	21	23	27	28	31	17	21	23	27	28	31	22	26	28	32	33	36	22	26	28	32	33	36
		55	—	9	17	21	24	27	—	9	—	21	24	27	—	15	22	26	29	32	—	15	—	26	29	32
		64	—	—	—	14	—	23	—	—	—	14	—	23	—	—	—	19	—	28	—	—	—	19	—	28
	14	40	20	24	26	30	30	34	20	24	26	30	30	34	25	30	31	35	35	39	25	30	31	35	35	39
		55	13	18	22	25	27	30	13	18	22	25	27	30	19	23	27	31	33	36	19	23	27	31	33	36
		64	—	10	18	22	25	28	—	10	18	22	25	28	—	16	24	27	30	34	—	16	24	27	30	34
1220	11	40	8	12	19	22	25	29	—	12	19	22	25	29	14	18	24	27	30	34	—	18	24	27	30	34
		55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	12	40	12	17	21	25	27	31	12	17	21	25	27	31	18	22	27	30	32	36	18	22	27	30	32	36
		55	—	—	—	12	—	23	—	—	—	—	—	23	—	—	—	18	—	29	—	—	—	—	—	29
		64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

г. Москва
Рук. группы Инженер
Квасов Земцова
Квятковский

Таблица 1 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1220	13	40	15	20	23	27	29	33	15	20	23	27	29	33	21	25	29	33	34	38	21	25	29	33	34	38
		55	—	25	—	18	23	26	—	—	—	18	—	26	—	25	—	24	29	32	—	—	—	24	—	32
		64	—	—	—	—	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	—	—	—	—	—	—
	14	40	17	22	25	29	30	34	17	22	25	29	30	34	23	28	30	35	36	40	23	28	30	35	36	40
		55	—	8	18	21	25	29	—	8	—	21	25	29	—	14	24	27	31	35	—	14	—	27	31	35
		64	—	—	—	13	—	24	—	—	—	—	—	24	—	—	—	19	—	30	—	—	—	—	—	30
	15,2	40	19	24	26	31	31	36	19	24	26	31	31	36	25	30	32	37	37	42	25	30	32	37	37	42
		55	10	14	21	25	27	31	—	14	21	25	27	31	16	21	27	31	34	38	—	21	27	31	34	38
		64	—	25	—	19	24	28	—	—	—	19	—	28	—	25	—	25	30	34	—	—	—	25	—	34
1420	17	40	20	25	28	33	33	38	20	25	28	33	33	38	27	32	34	39	40	45	27	32	34	39	40	45
		55	—	12	21	25	29	33	—	12	21	25	29	33	—	19	28	32	35	39	—	19	28	32	35	39
		64	—	—	—	17	—	28	—	—	—	17	—	28	—	—	—	24	—	35	—	—	—	24	—	35
	20	40	24	29	31	36	36	41	24	29	31	36	36	41	31	36	38	42	43	48	31	36	38	42	43	48
		55	16	22	26	31	33	37	16	22	26	31	33	37	24	29	33	38	40	45	24	29	33	38	40	45
		64	9	14	22	27	30	34	—	14	22	27	30	34	17	22	30	34	37	42	—	22	30	34	37	42

Усилия, действующие на опоры

Таблица 2

Диаметр трубопров. мм	Толщина стенки, мм	Расчетная вертик. нагрузка, q, кг/м	Расчетное продольное усилие от $+\Delta t - N_t$, т	Расчетное продольное усилие от внутреннего давления N_p, т	Расчетная горизонт. нагрузка от ветра $q_в$, кг/м	Величина пролета ℓ, м	Расчетное горизонт. усилие ⊥ оси перехода $(N_t + N_p) 0{,}01$, т	Расчетное горизонт. усилие ⊥ оси перехода от ветра $q_в \cdot \ell$, т	Суммарное горизонт. усилие S, т	Вертикальное расчетное усилие Q, т	Сила трения, удерживающая трубу, опор $T = f \cdot Q$, т
530	9	363,00	185,22	38,46	12,92	26	2,24	0,34	2,58	9,44	0,47
630	10	496,29	245,70	54,71	15,48	28	3,00	0,43	3,43	13,90	0,70
720	11	641,81	308,70	71,51	17,69	30	3,80	0,53	4,33	19,25	0,97
820	11	787,00	352,80	93,50	20,15	31	4,46	0,65	5,11	24,40	1,22
1020	14	1224,63	556,92	154,23	25,06	35	7,11	0,88	7,99	42,86	2,15
1220	15,2	1704,09	714,65	204,13	29,98	37	9,19	1,11	10,30	63,05	3,15
1420	20	2386,40	1105,00	280,00	34,89	42	13,85	1,43	15,28	100,00	5,00

Гип. спецгал. Ахумов
Рук. группы Кватковский
Инженер Земскова

ГПИ Промтрансниипроект г. Москва

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530-1420 мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19	
1972	Пояснительная записка	Выпуск —	Лист ПЗ-11

III. Опоры переходов.

В зависимости от грунтовых условий, рельефа перехода, а так же наличия строительного оборудования разработаны следующие варианты опор: свайные, стоечные и кольцевые (общие виды опор приведены на листах АС-1 ÷ АС-7).

Свайные опоры даны в двух вариантах – со сваями длиной до 16 м марки ОС (при количестве свай в опоре до 4-х штук) и для упрощения производства работ – со сваями длиной до 12м – марки ОСК (в этом случае в каждой опоре количество свай составляет 4 и более, почему условно эти опоры названы при маркировке „свайными кустовыми").

Высота свайных опор от поверхности земли до низа трубы – 2, 4, 6 и 7 м.

Сваи железобетонные приняты по типовой серии 1.011-1 выпуск 1,2. ГОСТ 10628-63 и ГОСТ 12587-67, причем при длине сваи 16 м они изготовляются в серийной опалубке, но имеют усиленное армирование.

Ростверки свай – сборные железобетонные – для опор с двумя и тремя сваями, и монолитные – при большем количестве свай в опоре.

Стоечные опоры – марки ОСТ, применяются при грунтах с нормативным сопротивлением не менее 1,5 кг/см². Разработаны высотой от земли до низа трубы – 2; 4 и 6 м. Стоечные опоры состоят из 3-х сборных железобетонных стоек, замоноличиваемых в сборные фундаменты, с привариваемым к ним (через закладные детали) сборным железобетонным ригелем.

Кольцевые опоры – марки ОК применяются на скальных грунтах при нормативном сопротивлении грунта не менее 6 кг/см².

Надземная часть опор принята из колец по ГОСТ 8020-68

Нижняя часть – фундамент из колец большего диаметра по серии 3.900-2. Внутренняя часть колец заполняется армированным бетоном. Нижнее кольцо опор может быть заменено прямоугольным равнопрочным фундаментом.

Опоры разработаны высотой от поверхности грунта до низа трубы – 1,8 и 3,0 м.

Маркировка опор. В обозначении марки опоры буквы означают ее сокращенное наименование:

ОС – опора свайная (при длине свай до 16 м);

ОСК – опора свайная „кустовая" (при длине свай до 12м);

ОСТ – опора стоечная;

ОК – опора кольцевая (из сборных железобетонных колец).

Цифры после букв обозначают тип нагрузки, к которому

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата
Рук. группы Брохова
Конструкт. Бутавская
г. Москва

отнесена опора в зависимости от диаметра трубопровода.

I тип по нагрузке – опоры трубопроводов диаметром 530 ÷ 820 мм.

II тип по нагрузке – опоры трубопроводов диаметром 1020 и 1220 мм.

III тип по нагрузке – опоры трубопроводов диаметром 1420 мм.

Последние цифры в марке опор обозначают высоту опор в метрах от поверхности земли до низа трубопровода.

В таблице 3, которая является ключом для подбора типов опор, приведены все марки опор в зависимости от диаметра трубопроводов (типа нагрузки) и высоты опор.

Типы опор в зависимости от диаметра трубопровода и высоты опор

Таблица 3

D трубы мм	Н опоры м / тип нагрузки	свайные				стоечные			кольцевые	
		2	4	6	7	2	4	6	1,8	3,0
530 630 720 820	I	ОС-I-2	ОС-I-4	ОС-I-6	ОС-I-7	ОСТ-I-2	ОСТ-I-4	ОСТ-I-6	ОК-I-1,8	ОК-I-3,0
		ОСК-I-2	ОСК-I-4	ОСК-I-6	ОСК-I-7					
1020 1220	II	ОС-II-2	ОС-II-4	ОС-II-6	ОС-II-7	ОСТ-II-2	ОСТ-II-4	ОСТ-II-6	ОК-III-1,8	ОК-III-3,0
		ОСК-II-2	ОСК-II-4	ОСК-II-6	ОСК-II-7					
1420	III	ОС-III-2	ОС-III-4	ОС-III-6	ОС-III-7	ОСТ-III-2	ОСТ-III-4	ОСТ-III-6		
		ОСК-III-2	ОСК-III-4	ОСК-III-6	ОСК-III-7					

Разделение опор переходов по нагрузке на три типа произведено в целях унификации конструкций под трубопроводы разного диаметра и сокращения их типов.

В таблице 4 приведены для каждого типа нагрузки расчетные усилия, на которые расчитывались опоры.

Подробные нагрузки определены ранее для каждого диаметра трубопровода и сведены в таблицу 2

Таблица 4

Тип нагрузки	D трубопровода мм	Максимальные расчетные нагрузки, т		
		Q	S	T
I	530; 630; 720; 820	24,4	5,11	1,22
II	1020; 1220	63,05	10,3	3,15
III	1420	100,0	15,28	5,0

В таблице 4 приведены следующие усилия:

Q – вертикальная нагрузка на опору от собственного веса трубы, нефти, гололеда, прилагаемая по оси перехода;

S – горизонтальная нагрузка на опору от ветра, температурных воздействий, прилагаемая в уровне низа трубопровода в поперечном направлении к оси перехода.

T – горизонтальная нагрузка на опору от температурных воздействий (трения качения), прилагаемая в уровне низа трубопровода вдоль оси перехода.

г. Москва
Рук. группы Ершов
Копировал Бутовская
Сорокова

Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
ПЗ-14
Всего листов
96

Статический расчет свайных опор.

Расчетная схема свайных опор представляет раму с жестким закреплением ростверка со стойками и с жестким защемлением стоек (свай) в грунте. Высота стоек рамы определялась с учетом начала защемления свай в грунте на 1,5 м ниже поверхности земли (за исключением торфянистых и иловатых грунтов), или границы возможного размыва дна реки или оврага.

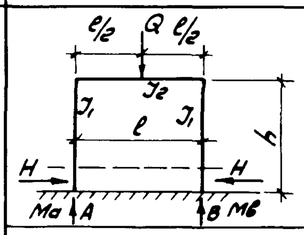
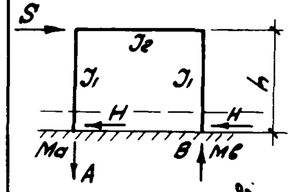
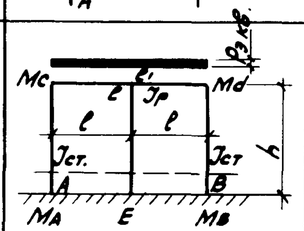
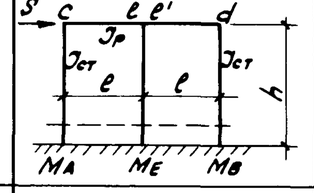
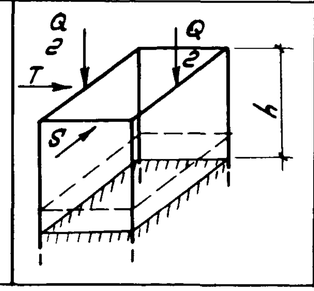
Ниже в таблице 5 приводятся расчетные схемы и формулы для свайных опор в зависимости от типа нагрузки (и принятой конструкции опор).

Сваи рассчитаны на восприятие осевых сил и изгибающих моментов, возникающих от горизонтальных сил (в двух направлениях) и вертикальных сил.

Точка приложения вертикальной нагрузки (в поперечном направлении опоры) принята по оси опоры.

Учитывая, что в трехстоечной раме в работу от вертикальной нагрузки включаются и боковые сваи, вертикальная нагрузка при работе заменена равномерно распределенной.

Таблица 5.

Тип нагрузки	Расчетная схема	Формулы	Расчетная длина l_0 для учета влияния гибкости: в плоскости рамы	из плоскости рамы
1	2	3	4	5
I		$H=\frac{3}{2}\cdot\frac{Q(\frac{\ell}{2})^2}{h\ell(K+2)}$ $A=B=\frac{Q}{2}\cdot\frac{1+\frac{3}{5}\xi-2\xi^2+6K}{6K+1}$ $M_A=M_B=\frac{Q(\frac{\ell}{2})^2}{2\ell}\cdot\frac{5K-1+2\xi(K+2)}{(K+2)(6K+1)}$ $\xi=\frac{\ell}{\ell}$; $K=\frac{J_2 h}{J_1 \ell}$	$l_0^y=1{,}0h$	$l_0^x=2h$
I		$H=\frac{S}{2}$; $B=-A=\frac{3Sh}{\ell}\cdot\frac{K}{6K+1}$ $M_A=M_B=\frac{Sh}{2}\cdot\frac{3K+1}{6K+1}$ $K=\frac{J_2 h}{J_1 \ell}$	$l_0^y=1{,}0h$	$l_0^x=2h$
II		$P_э=\frac{3}{2}\cdot\frac{Q}{\ell}$ $M_c=M_d=-nP_э\ell^2$; $n=\frac{i_р}{i_{ст}}$; $i_р=\frac{J_р}{\ell}$; $i_{ст}=1{,}33\frac{J_{ст}}{h}$ $M_e=M_{e'}=+nP_э\ell^2$ $M_A=M_B=0{,}5\,M_d$ $M_E=0{,}5\,M_e$	$l_0^y=1{,}0h$	$l_0^x=2h$
II		$M_D=-M_d=n\cdot S\cdot h'$; $h'=0{,}4h$ $M_e=-M_{e'}=n\cdot Sh'$ $M_A=M_B=1{,}5\,M_A$ $M_E=1{,}5\,M_e$	$l_0^y=1{,}0h$	$l_0^x=2h$
III		Расчленяется на плоские рамы, усилия в которых определяются по формулам для I-го типа	$l_0^y=1{,}0h$	$l_0^x=1{,}0h$

Гл. инж. пр-та	Елисеев		
Нач. отдела	Евстафьев		
Гл. констр.	Рудис		
Рук. группы	Горохова		
Копировала	Бутовская		

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

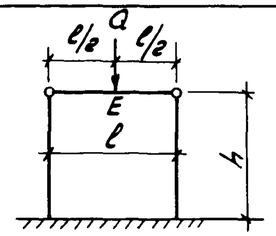
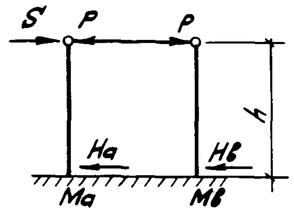
ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530 – 1420 мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19
1972	Пояснительная записка	Выпуск – / Лист ПЗ-14

Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
ПЗ-15
Всего листов
96

Статический расчет стоечных опор.

Расчетная схема стоечных опор представляет раму с шарнирным закреплением ригеля со стойками, и с жестким защемлением стоек в уровне верха фундамента.

Таблица 6.

Тип нагрузки	Расчетная схема	Формулы	Расчетная длина l_0 для учета влияния гибкости: в плоскости рамы	из плоскости рамы
I II III		$N_{max}=\frac{Q}{2}+\frac{Q_{риг}}{2}+Q_{ст}$ $M_E=\frac{Ql}{4}$	$l_0^y=1{,}5h_{ст}$	$l_0^x=2h_{ст}$
		$p=\frac{S}{2}$ $Ma=Mв=\frac{Sh}{2}$ $Ha=Hв=\frac{S}{2}$	$l_0^y=1{,}5h_{ст}$	$l_0^x=2h_{ст}$

Заглубление подошвы фундамента назначалось ниже глубины промерзания, а так же возможного уровня размыва грунта.

Стойки расчитаны на усилия от воздействия горизонтальной нагрузки одновременно в двух направлениях и на вертикальную нагрузку. Точка приложения вертикальной нагрузки принималась центрально по осям опоры. В таблице приведены расчетные схемы и формулы, которые использовались при определении усилий.

При расчете фундаментов стоечных опор допускалась треугольная эпюра давления на грунт (не полное касания подошвы фундамента). При этом площадь опирания подошвы составляет не менее 75% площади фундамента.

Статический расчет кольцевых опор.

Кольцевые опоры, применяемые на скальных грунтах, расчитывались без учета защемления в грунте. При этом допускался частичный отрыв подошвы фундамента. Положение равнодействующей при этом ограничивалось величиной относительного эксцентриситета $\frac{l_0}{\rho}\leq 1{,}2$ (при дополнительном сочетании нагрузок для оснований массивных фундаментов опор на скальных грунтах, в соответствии с СН 200-62).

Здесь $l_0=\frac{M}{N}$ - эксцентриситет приложения вертикальной нагрузки относительно центра тяжести подошвы фундамента;

где M - изгибающий момент в основании фундамента,

N - вертикальная нагрузка на подошву;

$\rho=\frac{W}{F}$ - радиус ядра сечения фундамента;

где W - момент сопротивления подошвы фундамента,

F - площадь подошвы.

Устойчивость кольцевой опоры определялась напряжением по подошве фундамента, которое не превышает нормативного сопротивления грунта, принятого равным не менее 6 кг/см².

В зависимости от величины нормальной силы и изгибающего момента определялась требуемая

Гл. инж. проект.	Елисеев	
Нач. отдела	Евстафьев	
Гл. конструк.	Рудис	
Рук. группы	Ерахова	
Копировал	Бутавская	

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

площадь рабочей арматуры бетонного сердечника опор. Расчет велся на внецентренное сжатие из условий предельного равновесия сечений, имеющих сжатую и растянутую зоны, при полном использовании растянутой арматуры, согласно СНиП II-В.1-62*.

Конструктивные элементы опор.

Узлы опор приведены на листах АС-8 ÷ АС-10.

Соединение сборных ригелей свайных опор со сваями осуществляется сваркой арматурных выпусков с последующим омоноличиванием бетоном марки 200. Монолитные ригели свайных опор бетонируются также после сварки арматуры свай и ростверков, бетоном марки 200.

Сборные железобетонные ригели стоечных колонн соединяются со сборными стойками сваркой закладных деталей.

Кольцевые опоры из сборных железобетонных колец имеют армированный бетонный сердечник, для возможности восприятия растягивающих усилий.

Стойки стоечных опор замоноличиваются в фундаментах бетоном марки 200.

Фундаменты стоечных опор типа I (для труб диаметром до 820 мм), состоящие из одного блока, устанавливаются на песчаную подсыпку толщиной 100 мм.

Фундаменты стоечных опор типа II и III (для труб диаметром >820 мм), которые для облегчения веса состоят из подколонника и плит фундаментов, устанавливаются на бетонную подготовку толщиной 100 мм из бетона марки 100.

Соединение плит фундаментов между собой производится обетонированием петлевого стыка бетоном марки 200.

Соединение подколонника с фундаментными плитами производится сваркой закладных элементов, с последующим обетонированием бетоном марки 200.

Опирание трубопровода предусмотрено подвижными катковыми опорами, однокатковыми – для труб диаметром до 820 мм, и двухкатковыми – при большем диаметре (см. детали на листе АС-10).

Диаметр катков-90, 100 и 160 мм, при длине до 760 мм.

Величина хода катка-150 до 200 мм. (температурный перепад до 50°С).

Всвязи с большими нагрузками (до 100 т) и сравнительно небольшими перемещениями разработаны новые катковые опоры, входящие в состав альбома.

При разработке опорных частей трубопроводов были использованы типовые конструкции по серии 4.903-10-„Изделия и детали трубопроводов тепловых сетей. Выпуск 5. Опоры трубопроводов подвижные (скользящие, катковые, шариковые)."

Номенклатура сборных железобетонных изделий, применяемых в проекте, приведена на листе ПЗ-22

Сборные железобетонные сваи с обычным и предварительно напрягаемым армированием приняты по серии 1.011-1 выпуск 1; 2 ГОСТ 12857-67, и ГОСТ 10628-63.

Сечение свай 0,3×0,3, 0,35×0,35 и 0,4×0,4 м, длина-10, 12 и 16 м весом до 6,5 т.

Типовые конструкции: 3.402-19

Марка-лист: ПЗ-16

Всего листов: 96

Гл. инж. пр-та		Етисеев
Нач. отдела	Евстафьев	
Гл. конструктор	Рудик	
Рук. группы	Ерохова	
Конструктор	Бутовская	

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530 – 1420 мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19
1972	Пояснительная записка	Выпуск — / Лист ПЗ-16

Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
ПЗ-17
Всего листов
96

Сваи длиной 12 и 16 м имеют кроме того усиленное армирование, приводимое в данном альбоме.
Сборные железобетонные кольца – по ГОСТ 8020-68 и серии 3.900-2, с максимальными размерами d = 2,2 м. весом до 1,0 т.
Условия на изготовление указанных изделий и другие требования приводятся в соответствующих выпусках.
В альбоме разработаны следующие новые сборные железобетонные изделия: ригели (свайных и стоечных опор), стойки, фундаменты, подколонники и фундаментные плиты.
В обозначении марок изделий буквы обозначают:
РС – ригель свайных опор,
РСТ – ригель стоечных опор,
Ф – фундаменты стоечных опор,
ПК – подколонник стоечных опор,
ПФ – плита фундамента стоечных опор.
Римские цифры после букв – обозначают тип нагрузки (тот же, что и в опорах). Последние цифры обозначают длину элемента, в м.
Наибольшие габариты изделий: ригели–0,5×0,6×3,7 м, стойки–0,5×0,6×7,5 м, фундаменты–1,9×3,5×0,85 м, подколонники–1,4×3,1×0,85 м, фундаментные плиты–2,15×3,4×0,4 м. Вес изделий–до 10 т.
Плиты фундаментов имеют петлевые арматурные выпуски по торцу.
Сборные ж.б. изделия изготавливаются из бетона по прочности марки 200.

Армирование изделий производится сварными сетками и каркасами из стали класса AI AII и AIII.
Для подъема и монтажа сборных жел. бет. изделий в стоечных ригелях предусмотрены строповочные отверстия, а в остальных конструкциях – петли.
Петли изготовляются из стали класса AI (марок ВМ ст. 3сп, ВК ст. 3сп)
Монолитные ростверки (применяемые при количестве свай в опоре более 3) также изготавливаются из бетона марки 200. Армирование монолитных ростверков – сварными сетками и каркасами из стали класса AI – AII.
При изготовлении железобетонных конструкций следует руководствоваться следующими нормативными документами:
ГОСТ 13015-67 „Изделия железобетонные и бетонные. Общие технические требования".
СНиП I-В.5-62. „Железобетонные изделия. Общие указания."
СНиП I-В.5.1-62 „Железобетонные изделия для зданий".
СНиП I-В.5.2-62 „Железобетонные изделия для сооружений."
СНиП III-В.3-62 „Бетонные и железобетонные конструкции сборные. Правила производства и приемки монтажных работ".
СНиП I-В.4-62 „Арматура для железобетонных конструкций".
Бетон конструкций должен соответствовать требованиям СНиП I-В.3-62 „Бетоны на неорганических вяжущих и заполнителях".
Материалы для приготовления бетона конструкций

Гл. инж. проек.	Елисеев	
Нач. отдела	Евстафьев	
Гл. конструк.	Рудис	
Рук. группы	Горохова	
Копировала	Бутовская	

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530 – 1420 мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19
1972	Пояснительная записка	Выпуск – / Лист ПЗ-17

должны отвечать требованиям СНиП I-В.1-62 „Заполнители для бетонов и растворов", а также СНиП I-В.2-62 „Вяжущие материалы неорганические и добавки для бетонов и растворов".
Щебень или гравий должны быть размером не более 40 мм.
Сборные ж.б. изделия могут изготовляться как в заводских условиях, так и на полигонах.
Бетонирование ригелей и фундаментов может производиться как в рабочем, так и в перевернутом положении. При бетонировании фундаментов в обратном положении необходимо предусмотреть дополнительные монтажные петли (по подошве), которые должны срезаться перед монтажом.
Распалубка и транспортирование изделий производится по достижении бетоном не менее 70% проектной прочности.
Защитный слой бетонных конструкций до рабочей арматуры должен быть не менее 30 мм.

IV. Защита конструкций от коррозии.

Стальные конструкции (трубопроводы, закладные детали после приварки всех монтажных швов, а также опорные части трубопроводов) защищаются от коррозии покраской за два раза алюминиевой пудрой в соответствии с СН-262-67- „Указания по проектированию антикоррозийной защиты строительных конструкций." Закладные детали элементов фундаментов, находящиеся в земле, защищаются от коррозии путем обетонирования бетоном марки 200, при защитном слое не менее 30 мм.

V. Указания по привязке типовых конструкций.

При привязке данного типового проекта величина пролета определяется по таблице 1 в зависимости от вида перехода (одно или многопролетный переход), диаметра трубопровода и толщины стенки его, рабочего давления, категории участка трубопровода и характеристики стали трубы.
При этом должна быть учтена характеристика грунта на прилегающих к балочному переходу подземных участках.
При применении свайных опор глубина забивки свай назначается в зависимости от несущей способности свай в конкретных грунтовых условиях, с учетом возможного размыва, сопротивления сваи выдергиванию при промерзании пучинистых грунтов.
Глубина погружения свай в грунт должна быть не менее 5 м (считая от линии возможного размыва).
В зависимости от конкретных грунтовых условий могут быть применены или сваи стойки, или висячие сваи. Несущая способность свай определяется в соответствии с СНиП II-Б.5-67*.
Требуемая длина свай определяется из условия

$$l_{св} = H + l_{тр} - h_р + 0{,}75 - 0{,}2$$

где H-расстояние от низа трубы до поверхности грунта.
$l_{тр}$ – требуемая длина сваи из условий ее несущей способности (но не менее 5 м).

Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
ПЗ-18
Всего листов
96

Гл. инж. пр.		Елисеев
Нач. отдела		Евстафьев
Гл. конструк.		Рубис
Рук. группы		Горохова
	Калуравала	Бутовская

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530 – 1420 мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19
1972	Пояснительная записка	Выпуск — / Лист ПЗ-18

$h_р$ - высота ригеля
0,75 м - участок сваи заделываемый в ростверк
0,2 м - расстояние от низа трубы до верха опоры.
(Общие виды опор приведены на листах АС-1÷АС-4).
При привязке типовых конструкций необходимо вычислить проектный отказ свай при их забивке, в зависимости от типа выбранного молота, веса и высоты падения ударной части молота и величины расчетного сопротивления сваи.
При применении стоечных опор подошва фундамента должна быть заглублена на высоту не менее глубины промерзания грунта с учетом возможного размыва.
Высота стойки определяется из условия

$$l_{ст} = H + h_п - h_р - a - 0{,}2 \quad \text{в м.}$$

где H - высота опоры от поверхности грунта до низа трубы.
$h_п$ - заглубление подошвы фундамента
$h_р$ - высота ригеля
a - расстояние от низа стойки до подошвы фундамента
~0,2 м - расстояние от низа трубы до верха опоры (см. лист АС-10)
(Общие виды опор даны на листах АС-5, АС-6)
В заказе на железобетонные конструкции должна проставляться марка бетона по морозостойкости, определяемая в зависимости от климатических условий и воздействия на конструкции влаги.

При пересечении переходами рек с наличием ледохода все виды опор должны защищаться ледорезами. На горных реках, где наблюдается перемещение галечно-валунных отложений, вопрос о применении опор должен решаться в каждом конкретном случае отдельно.
При применении опор с агрессивными средами в соответствии с СН-262-67 „Указания по проектированию антикоррозийной защиты строительных конструкций" должны назначаться повышенные по плотности марки бетона, назначаться стойкие к конкретному случаю агрессии сорта цемента.

Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
ПЗ-19
Всего листов
96

Гл. инж. пр. Елисеев
Нач. отдела Евстафьев
Гл. конструк. Рудис
Рук. группы Горохова
Сопровала Бутовская

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530-1420 мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19
1972	Пояснительная записка	Выпуск — / Лист ПЗ-19

Типовые конструкции
Э.402-19
Марка-лист
ПЗ-20
Всего листов
96

VI Сооружение надземных балочных переходов

Сооружение переходов выполняется в соответствии с требованиями СНиП III-Д.10-72 и „Указаний по производству работ при сооружении магистральных стальных трубопроводов. Строительство надземных переходов" выпуск 8, ВНИИСТ 1971 г и других материалов.

При надземной прокладке трубопроводов через овраги, балки и водные преграды расстояние от горизонта высоких вод до низа трубы принимается в соответствии со СНиП II-Д.10-62 п.7.7:

при пересечении небольших оврагов и балок, где не может быть ледохода – не менее 0,5 от горизонта высоких вод (по году 10%-ной обеспеченности)

при пересечении несудоходных и несплавных рек и больших оврагов, где возможен ледоход – не менее 0,75 м от горизонта высоких вод (по году 10%-ной обеспеченности) и от наивысшего горизонта ледохода

при пересечении судоходных и сплавных водных преград – не менее величины, установленной нормами и тех. условиями.

Однопролетные переходы

Строительство самонесущих однопролетных переходов осуществляется по ходу трассовых работ. В этом случае плеть трубопровода сваривают с учетом перекрытия пролета перехода.

При сооружении переходов через глубокие овраги, каналы и другие препятствия последовательность выполнения работ следующая:

- сварка и проверка качества сварных стыков трубопровода;
- грунтовка и окраска надземной части трубопровода;
- протаскивание плети через препятствия с одного берега на другой тракторами или с помощью ручной лебедки;
- укладка плети в проектное положение;
- изоляция мест выхода трубопровода из земли и участков, находящихся в земле;
- засыпка и крепление береговых участков траншеи.

Многопролетные переходы.

При сооружении многопролетных переходов последовательность выполнения работ следующая:

- устройство опор;
- сварка плетей в непрерывную нитку, уложенную вдоль трассы, проверка качества сварных стыков;
- грунтовка и окраска трубопровода;
- разметка мест опирания плети на опоры;
- укладка плети на переходах, доступных для наземных и плавучих средств; на переходах, недоступных для наземных и плавучих средств применяется метод надвижки трубопровода по каткам, расположенным на опорах. В этом случае два троса удерживают опоры в проектном положении, а по двум другим тросам на роликах передвигается тележка, на которой уложен конец плети. Надвижка плети производится лебедкой или тракторами

Гл.инж.пр.	Елисеев	
Нач.отдела	Плоц	
Гл.специал.	Алимов	
Рук.группы	Кватковский	
Ст.инженер	Григорьева	

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530-1420 мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19
1972	Пояснительная записка	Выпуск — / Лист ПЗ-20

Типовые конструкции 3.402-19
Марка-лист ПЗ-21
Всего листов 96

с помощью тягового троса;
- укладка трубопровода в проектное положение;
- изоляция мест выхода трубопровода из земли и участков, находящихся в земле;
- засыпка и крепление береговых участков траншеи.

Схемы прокладки трубопроводов смотри лист Л-2.

Сооружение опор

Опорами для трубопроводов в местах выхода их из земли в плотных грунтах является сам грунт. В скальных грунтах под трубопровод устраивается песчаная подушка толщиной 10-15 см.

При слабых грунтах, неустойчивых откосах и при максимальных расчетных пролетах под трубопровод устраиваются опоры из железобетонных плит.

Свайные опоры

При длине свай до 8 м, сваи устанавливаются и забиваются краном-экскаватором Э-652А с копровым оборудованием. При длине свай свыше 8 м погружение их в грунт производится вибропогружателем ВП-1 или вибромолотом на кране Э-652 А.

Стоечные опоры

При монтаже стоечных опор последовательно выполняются следующие работы:
- рытье котлованов экскаватором;
- укладка железобетонных плит на дно котлована;
- установка стоек в гнезда железобетонных плит с последующим замоноличиванием бетоном;
- засыпка котлованов;
- монтаж железобетонного ригеля.

Монтаж фундаментных плит, стоек и ригеля ведут автомобильным или гусеничным краном.

Опоры из сборных железобетонных колец

При сооружении опор из сборных железобетонных колец котлован разрабатывается бурильно-крановой машиной или экскаватором с ковшом емкостью 0,15 м³, в отдельных случаях-вручную.

На дно котлована укладывается фундаментное кольцо.

Железобетонное кольцо опоры монтируется автокраном в два приема:

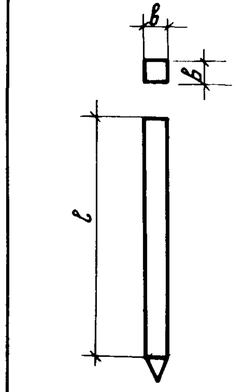
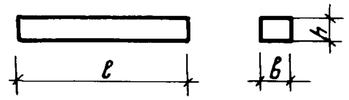
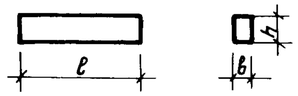
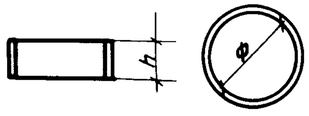
сначала монтируют и устанавливают арматуру на всю высоту опоры, затем заполняют бетоном кольца подземной части, а по достижении бетоном 75% проектной прочности, выполняют верхнюю (надземную) часть, состоящую из тех же колец с заполнением бетоном.

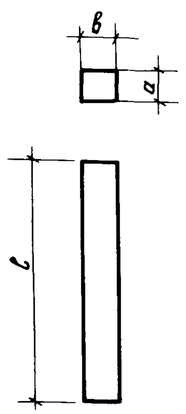
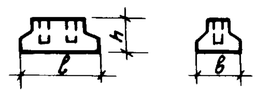
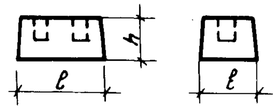
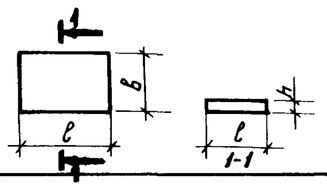
Подача бетона осуществляется в бадьях с автомашины автокраном или по вибролотку.

Организацию работ по устройству свайных, стоечных и кольцевых опор смотри листы Л-3, Л-4, Л-5.

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва
Гл. инж. пр. Елисеев
Нач. отдела Плоцц
Гл. специал. Алимов
Рук. группы Квятковский
Ст. инженер Григорьева

Номенклатура сборных железобетонных изделий

№№ п/п		Эскиз изделия	Марка изделия	Основные габаритные размеры, мм	Вес изделия т	№№ листов или серия
1	Сваи		С10-30	l=10000 в=300	2.27	Серия 1.011-1 выпуск 2 л.3
2			С12-30	l=12000 в=300	2.74	—"—
3			С12-35	l=12000 в=350	3.71	—"— л.4
4			С12-35а	l=12000 в=350	3.71	АС-11
5			С16-40	l=16000 в=400	6.45	Серия 1.011-1 выпуск 2 л.5
6			16-40	l=16000 в=400	6.45	—"— л.8
7			С16-40а	l=16000 в=400	6.45	АС-12
8	Ригели свайных опор		РС-1	l=2900 в=600 h=500	2.18	АС-13,14
9			РС-2	l=3700 в=600 h=500	2.78	АС-15,16
10			РС-3	l=3700 в=600 h=500	2.78	АС-15,17
11			РС-4	l=3700 в=600 h=500	2.78	АС-15,18
12	Ригели стоечных опор		РСТ-1	l=2000 в=300 h=500	0.75	АС-46,47
13			РСТ-2	l=2100 в=400 h=500	1.05	АС-48,49
14			РСТ-3	l=2100 в=400 h=500	1.05	АС-48,50
15			РСТ-4	l=2200 в=500 h=600	1.37	АС-51,52
16			РСТ-5	l=2100 в=450 h=600	1.25	АС-53,54
17			РСТ-6	l=2100 в=500 h=600	1.65	АС-55,56
18	Кольца кольцевых опор		КС10-1-1	h=590 ф=1000	0.4	Серия 3.900-2 выпуск 5 л.3
19			КС10-2-1	h=890 ф=1000	0.61	—"— л.4
20			КС15-1-1	h=690 ф1500	0.66	—"— л.6
21			КС15-2-1	h=890 ф1500	1.0	—"— л.7
22			КС20-1-1	h=590 ф=2000	0.97	—"— л.10

№№ п/п		Эскиз изделия	Марка изделия	Основные габаритные размеры мм	Вес изделия	№№ листов
23	Стойки		С-I-4	l=4000 в=300 а=400	1.2	АС-37
24			С-I-6	l=6000 в=400 а=500	3.0	АС-38
25			С-I-8	l=8000 в=400 а=500	4.0	АС-39
26			С-II-3.5	l=3500 в=400 а=500	1.75	АС-40
27			С-II-5.5	l=5500 в=600 а=500	4.13	АС-41
28			С-II-7.5	l=7500 в=500 а=600	5.64	АС-42
29			С-III-3.5	l=3500 в=400 а=500	1.75	АС-43
30			С-III-5.5	l=5500 в=500 а=600	4.10	АС-44
31			С-III-7.5	l=7500 в=500 а=600	5.10	АС-45
32	Фундаменты		Ф-1	l=3050 в=1700 h=850	8.1	АС-23,24
33			Ф-2	l=3550 в=1900 h=850	9.9	АС-25,26
34	Подколонники		ПК-1	l=3000 в=1300 h=850	7.25	АС-32
35			ПК-2	l=3100 в=1400 h=850	8.25	АС-33
36	Плита фундаментная		ПФ-1	l=2800 в=1700 h=400	4.75	АС-34
37			ПФ-2	l=3400 в=1800 h=400	6.25	АС-35
38			ПФ-3	l=3400 в=2150 h=400	7.25	АС-36

Гл. инженер проекта	Елисеев		
Нач. отдела	Евстафьев		
Гл. конструктор	Рудис		
Рук. группы	Ерохова		
Исполнитель	Назарова		

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

ТК

Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530 ÷ 1420 мм через искусственные и естественные преграды

Серия 3.402-19

1972

Номенклатура сборных железобетонных изделий

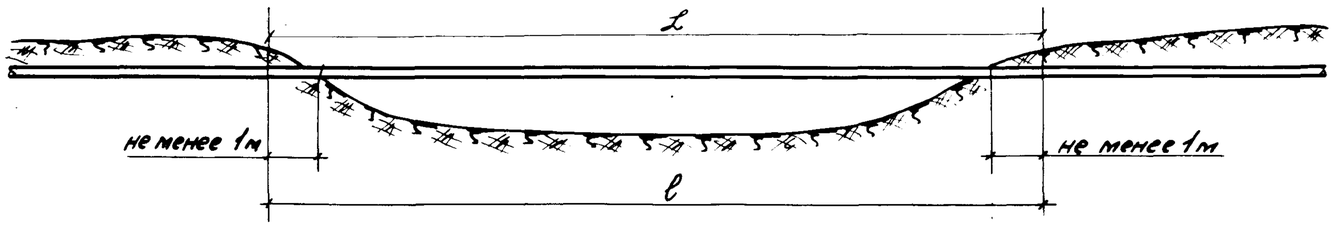
Выпуск —

Лист ПЗ-22

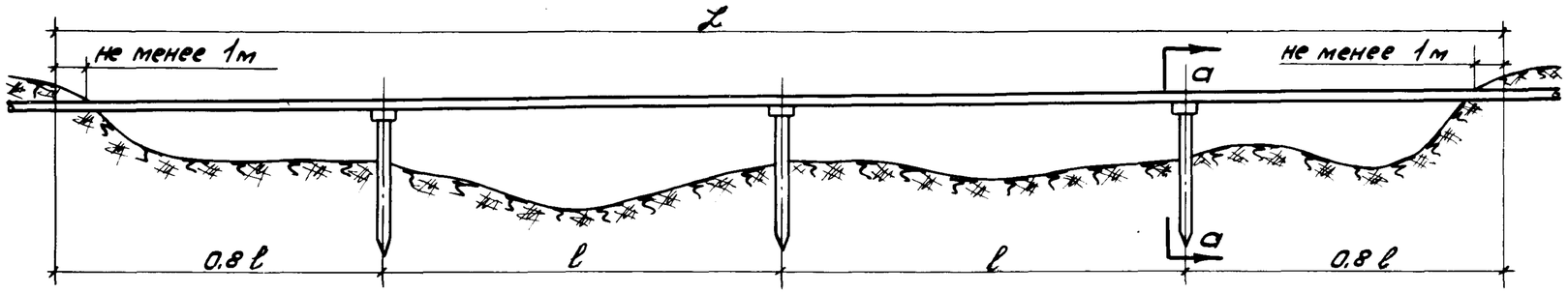
Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
Л-1
Всего листов
96

H — Высота низа трубопровода над землей.
l — расчетный пролет
L — полная расчетная длина перехода
Размеры расчетных пролетов см. табл. 1

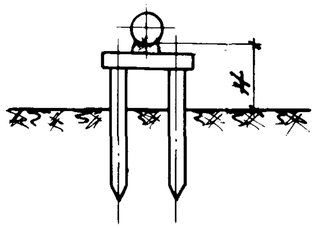
1. Однопролетный балочный переход



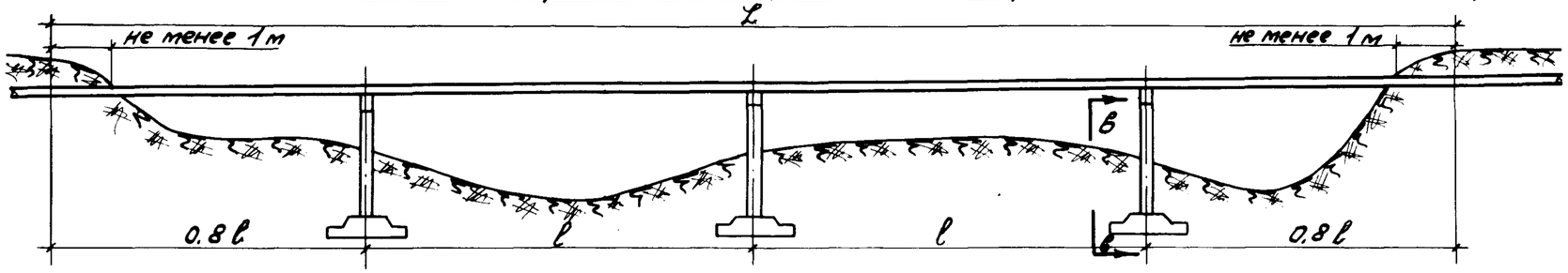
2. Многопролетный балочный переход на свайных опорах



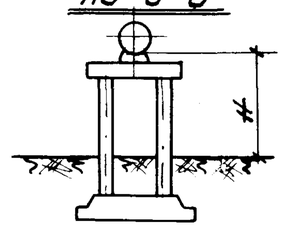
по а-а



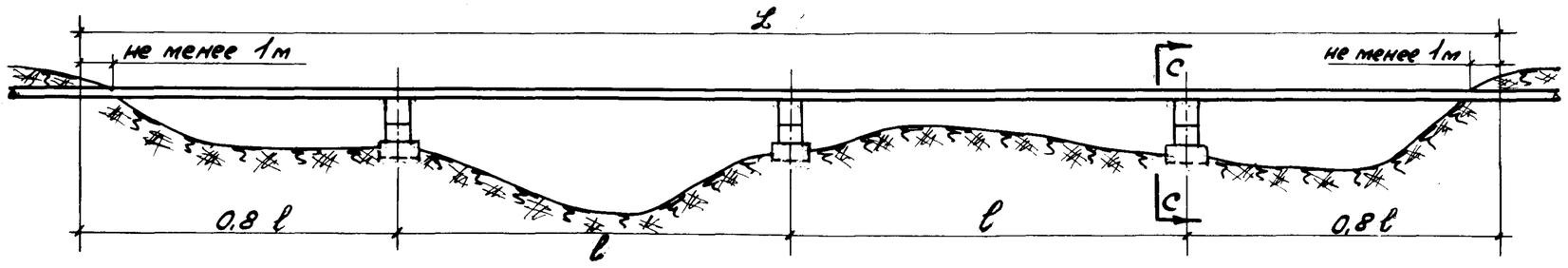
3. Многопролетный балочный переход на стоечных опорах



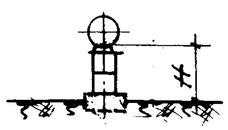
по в-в



4. Многопролетный балочный переход на кольцевых опорах



по с-с



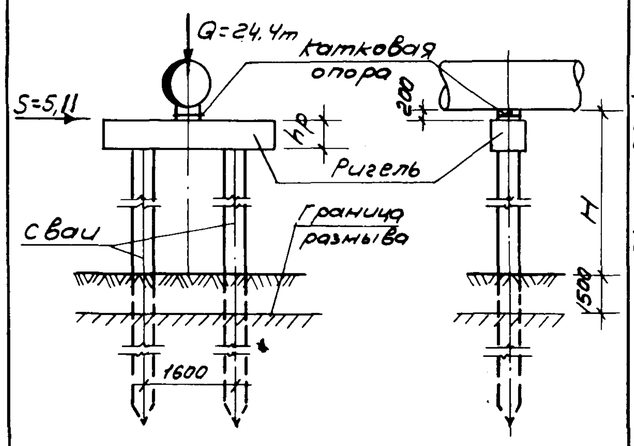
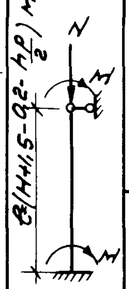
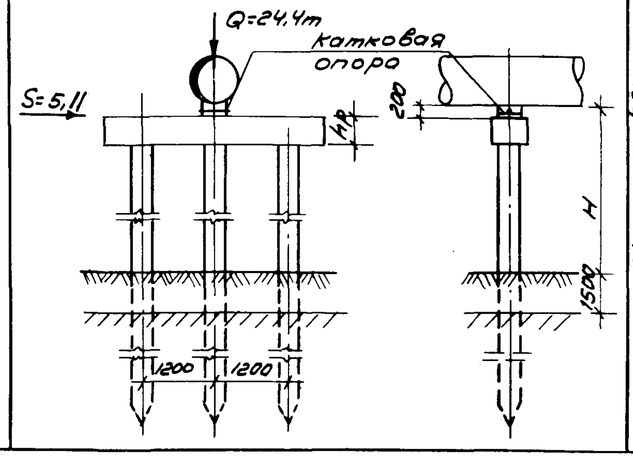
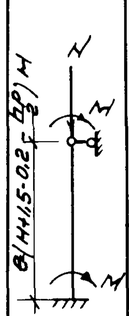
Гл. инж. пр.	Елисеев	
Нач. отд.	Плюш	
Гл. специал.	Алимов	
Рук. группы	Квятковский	
Ст. инженер	Григорьева	

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530 – 1420 мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19
1972	Схемы однопролетных и многопролетных переходов на свайных, стоечных и кольцевых опорах	Выпуск — / Лист Л-1

Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-1
Всего листов
96

Свайные опоры

Марка опоры	Тип нагрузки	Общий вид опор	Расчетная схема	Длина сваи (м)	Расчетные усилия на одну сваю: Максимальная вертикальная нагрузка N(т)	Расчетные усилия на одну сваю: Момент поперек трубопровода м/(тм)	Сборные железобетонные конструкции: Сваи: Марка	Сваи: Кол-во на опору	Сваи: Серия	Ригели: Марка	Ригели: Лист	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ОС-I-2	I			12	22,6	4,57	С12-35	2	1.011-1 Выпуск 2	РС-1	АС-13, АС-14	Н=2м
ОС-I-4				16	30,6	7,25	С16-40	2	1.011-1 Выпуск 2			Н=4м
ОС-I-6	I			16	26,0	7,22	С16-40	3	1.011-1 Выпуск 2	РС-2	АС-15, АС-16	Н=6м
ОС-I-7				16	29,0	8,32	С16-40	3	1.011-1 Выпуск 2			Н=7м

Примечание

1. При привязке типового проекта длина свай устанавливается в зависимости от грунтовых условий.

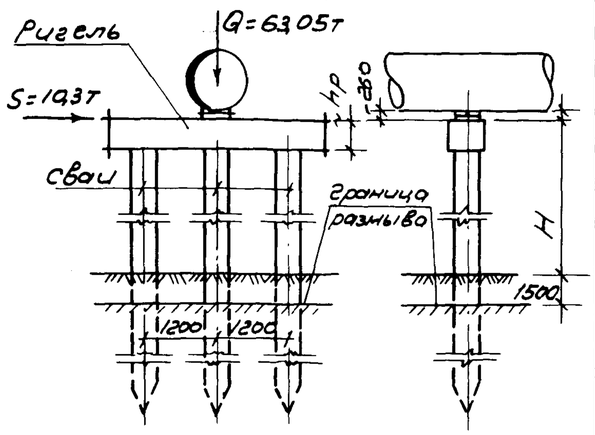
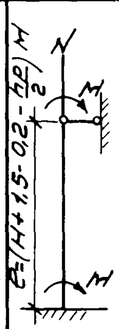
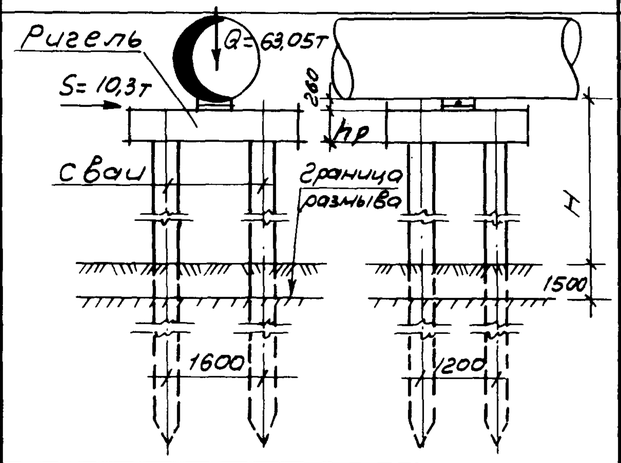
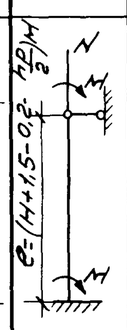
Гл. инж. проекта Елисеев
Нач. отдела Евстафьев
Гл. констр. Рудис
Рук. группы Сорокова
Исполнитель Назарова

ГИПРОТРУБОПРОВОД
Москва

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530мм ÷ 1420мм. через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19
1972	Свайные опоры типа ОС-I	Выпуск — / Лист АС-1

Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-2
Всего листов
96

Свайные опоры

Марка опоры	Тип нагрузки	Общий вид опор	Расчетная схема	Длина сваи (м)	Расчетные усилия на одну сваю: Максимальная вертикальная нагрузка N (т)	Расчетные усилия на одну сваю: Момент поперек трубопровода M (тм)	Сборные железобетонные конструкции: Сваи: Марка	Сваи: Кол-во на опору	Сваи: Серия	Ригели: Марка	Ригели: Лист	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ОС-II-2	II			12	34,6	7,0	С12-35а	3	1.011-1 и АС-11	РС-3	АС-15 АС-16	Н=2м
ОС-II-4				12	45,0	10,9	С12-35а	3	1.011-1 и АС-11			Н=4м
ОС-II-6	II			16	32,2	7,1	СН16-40	4	1.011-1	РС-5	АС-19	Н=6м
ОС-II-7				16	33,8	10,9	СН16-40	4	1.011-1			Н=7м

Примечание:

1. При привязке типового проекта длина свай устанавливается в зависимости от грунтовых условий.

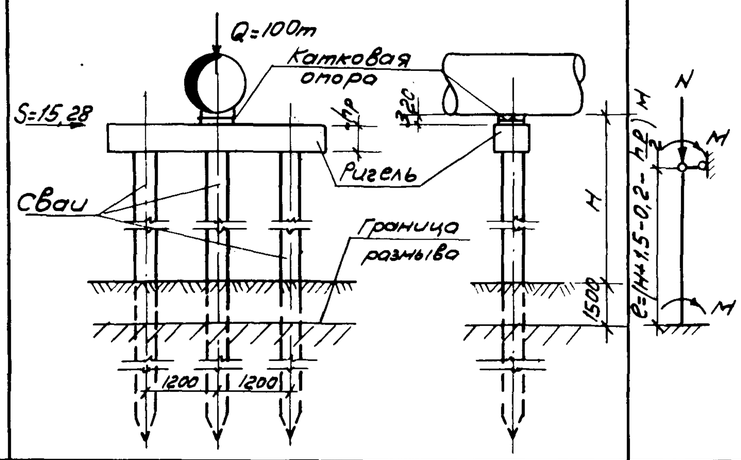
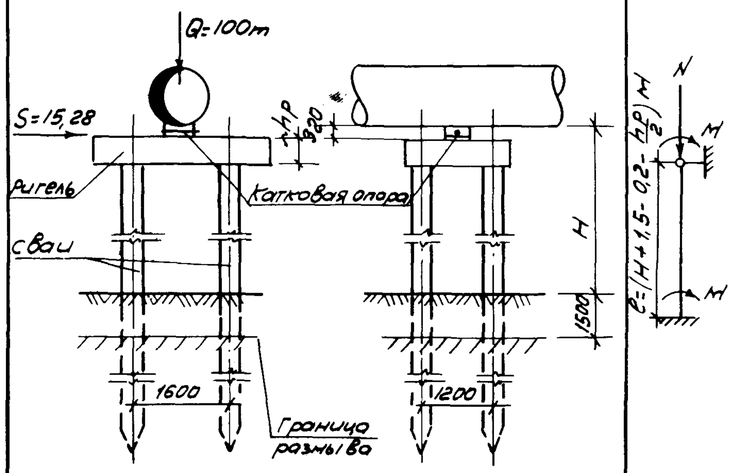
ТК	Переходы (надземные балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530мм ÷ 1420мм через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19
1972	Свайные опоры типа ОС-II	Выпуск — / Лист АС-2

ГИПРОТРУБОПРОВОД
Москва

12 Гл. инж. проекта Елисеев
Нач. отдела Евстафьев
Гл. конструктор Рудис
Рук. группы Сорахов
Исполнитель Назарова

Типовые конструкции
3.402-19
Марка лист
АС-3
Всего листов
96

Свайные опоры

Марка опоры	Тип нагрузки	Общий вид опор	Расчетная схема	Длина сваи м	Расчетные усилия на одну сваю: Максимальная вертикальная нагрузка N(т)	Расчетные усилия на одну сваю: Момент поперек трубопровода M(т.м)	Сборные железобетонные конструкции: Сваи: Марка	Сваи: кол-во на опору	Сваи: Лист	Ригели: Марка	Ригели: Лист	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ОС-III-2	III			12	47,6	10,4	С12-35а	3	АС-11	РС-4	АС-15	Н=2м
ОС-III-4	III			12	44	16,2	С12-35а	4	АС-11	РС-5	АС-19	Н=4м
ОС-III-6	III			16	40,8	14,3	С16-40а	4	АС-12	РС-5	АС-19	Н=6м
ОС-III-7	III			16	47,7	16,2	С16-40а	4	АС-12	РС-5	АС-19	Н=7м

Примечание: 1. При привязке типового проекта длина сваи устанавливается в зависимости от грунтовых условий

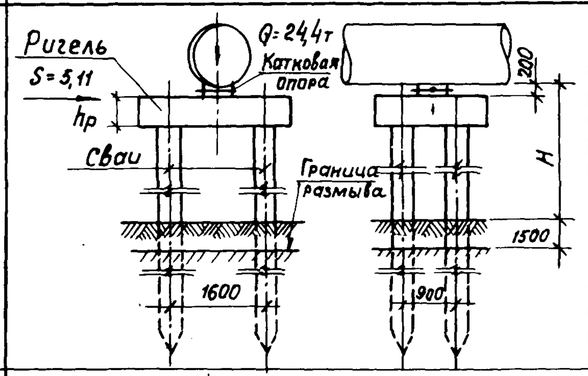
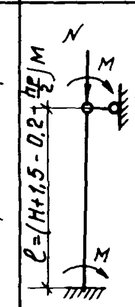
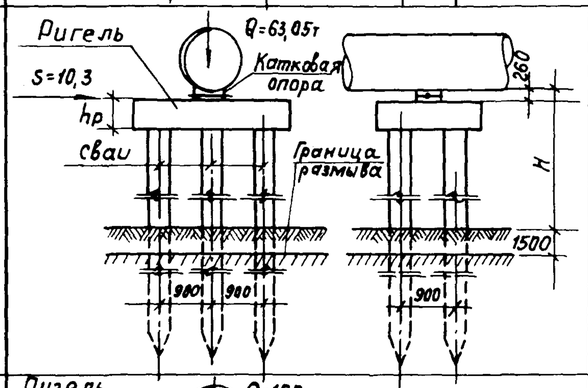
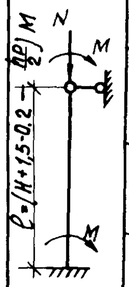
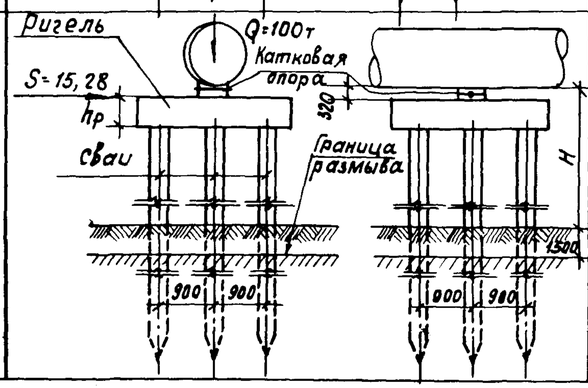
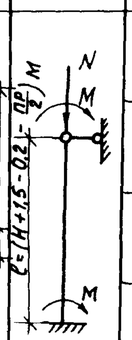
ГИПРОТРУБОПРОВОД Москва	ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530÷1420 мм через искусственные и естественные преграды.
	1972	Свайные опоры типа ОС-III

Серия 3.402-19
Выпуск —
Лист АС-3

Гл.инж.проекта Елисеев
Нач.отдела Свстафьев
Гл.конструктор Руднс
Рук.группы Горохово
Исполнитель Назарова

Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС—4
Всего листов
96

Свайные опоры (вариант с короткими сваями)

Марка опоры	Тип нагрузки	Общий вид опоры	Расчетная схема свай	Длина сваи (м)	Расчетные усилия на одну сваю: Максимальн. вертикальная нагрузка N (т)	Расчетные усилия на одну сваю: Момент по перек. трубопровода М (тм)	Сборные железобетонные конструкции: Сваи: Марка	Сваи: Кол-во на 1 опору	Сваи: Серия	Ригели: Марка	Ригели: Лист	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ОСК-I-2	I			10	8,0	2,24	С10-30	4	1.011-1	РС-6	АС-20	Н=2м
ОСК-I-4				10	10,2	3,5	С10-30	4	1.011-1			Н=4м
ОСК-I-6				10	10,8	4,8	С10-30	4	1.011-1			Н=6м
ОСК-I-7				12	11,5	5,45	С12-30	4	1.011-1			Н=7м
ОСК-II-2	II			10	11,8	3,66	С10-30	6	1.011-1	РС-7	АС-21	Н=2м
ОСК-II-4				10	13,4	5,6	С10-30	6	1.011-1			Н=4м
ОСК-II-6				12	15,7	7,48	С12-30	6	1.011-1			Н=6м
ОСК-II-7				12	16,8	8,42	С12-30	6	1.011-1			Н=7м.
ОСК-III-2	III			10	12,4	3,66	С10-30	9	1.011-1	РС-8	АС-22	Н=2м
ОСК-III-4				10	14,2	5,4	С10-30	9	1.011-1			Н=4м
ОСК-III-6				12	16,5	7,35	С12-30	9	1.011-1			Н=6м
ОСК-III-7				12	17,8	8,34	С12-30	9	1.011-1.			Н=7м.

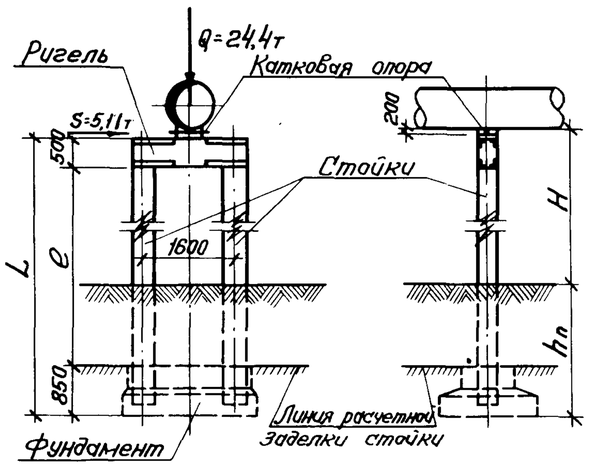
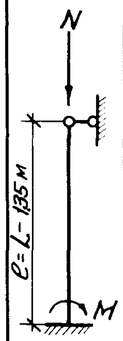
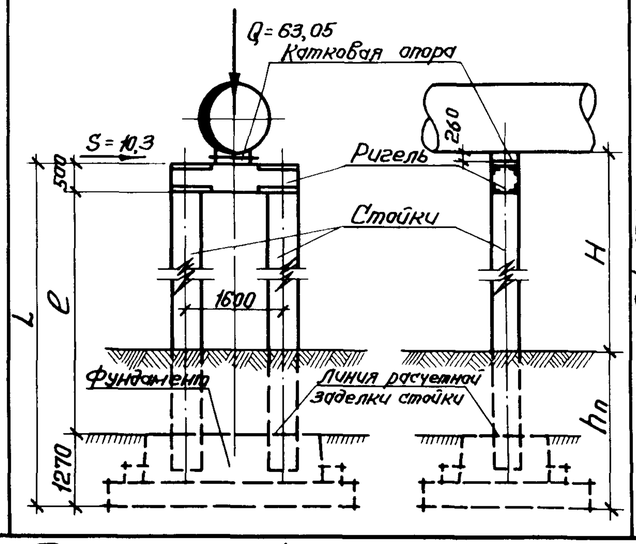
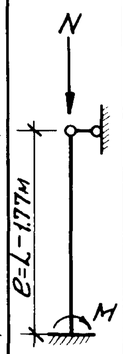
Примечание. При привязке типового проекта длина свай устанавливается в зависимости от грунтовых условий.

ТК	Переходы / надземные балочные / магистральных нефтепроводов диаметром 530мм ÷ 1420мм через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19
1972г	Свайные опоры типа ОСК-I; ОСК-II; ОСК-III.	Выпуск — / Лист АС-4

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

Гл. инж. проекта	Елисеев
Нач. отдела	Евстафьев
Гл. конструктор	Рудис
Рук. группы	Горохова
Исполнитель	Барсукова

Стоечные опоры

Марка опоры	Тип нагрузки	Общий вид опор	Расчетная схема	Высота опоры „L" (мм)	Расчетная нагрузка на одну стойку: Максимальная вертикальная нагрузка „N" (т)	Расчетная нагрузка на одну стойку: Момент поперек трубопровода „M" (т.м)	Нормативное давление на грунт $R^н$ (кг/см²)	Сборные железобетонные конструкции: Стойки Марка	Стойки Лист	Фундаменты Марка	Фундаменты Лист	Ригели Марка	Ригели Лист	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ОСТ-I-2	I			4750	23,9	8,2	1,5	С-I-4	АС-37	Ф-1	АС-23, АС-24	РСТ-1	АС-46, АС-47	Н=2 м
ОСТ-I-4				6750	24,6	13,3	1,5	С-I-6	АС-38	Ф-2	АС-25, АС-26	РСТ-2	АС-48, АС-49	Н=4 м
ОСТ-I-6				8750	35,4	18,5	1,5	С-I-8	АС-39	Ф-2	АС-25, АС-26	РСТ-2	АС-48, АС-49	Н=6 м
ОСТ-II-2	II			4670	40,0	16,5	1,5	С-II-3,5	АС-40	Ф-3	АС-27, АС-32 АС-34	РСТ-3	АС-48, АС-50	Н=2 м
ОСТ-II-4				6670	45,0	26,8	1,5	С-II-5,5	АС-41	Ф-4	АС-28, АС-33 АС-34'	РСТ-4	АС-51, АС-52	Н=4 м
ОСТ-II-6				8670	55,0	36,1	1,5	С-II-7,5	АС-42	Ф-4	АС-28, АС-33 АС-34	РСТ-4	АС-51, АС-52	Н=6 м

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва
Гл. инж. проекта Елисеев
Нач. отдела Евстафьев
Гл. конструктор Рудис
Рук. группы Горохова
Исполнитель Назарова

Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-5
Всего листов
96

ТК

Переходы /надземные, балочные/ магистральных нефтепроводов диаметром 530мм ÷ 1420мм через искусственные и естественные преграды

Серия 3.402-19

1972г

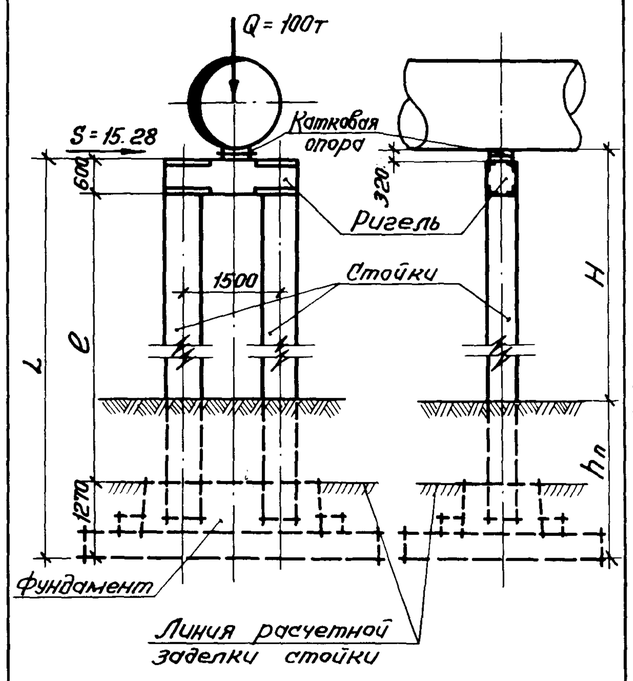
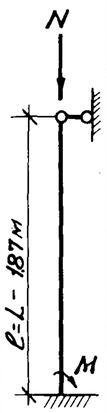
Стоечные опоры типа ОСТ-I и ОСТ-II

Выпуск —

Лист АС-5

Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-6
Всего листов
96

Стоечные опоры

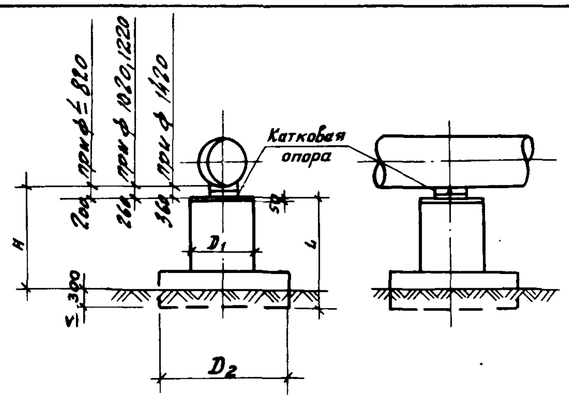
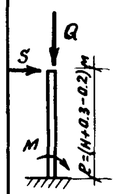
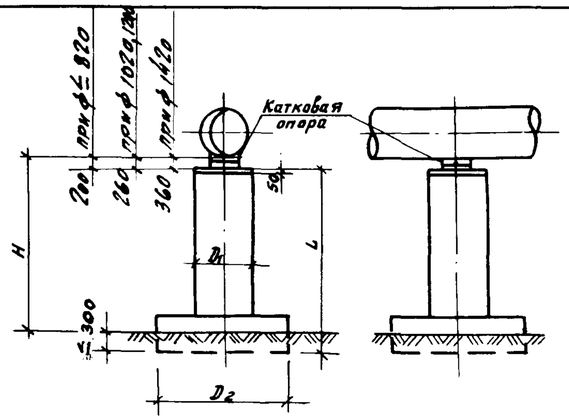
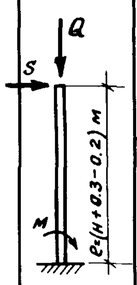
Марка опоры	Тип нагрузки	Общий вид опор	Расчетная схема	Высота опоры „L" (мм)	Расчетная нагрузка на одну стойку: Максимальная вертикальная нагрузка „N" (т)	Расчетная нагрузка на одну стойку: Момент поперек трубопровода „M" (тм)	Нормативное давление на грунт $R^н$ (кг/см²)	Сборные железобетонные конструкции: Стойки Марка	Стойки Лист	Фундаменты Марка	Фундаменты Лист	Ригели Марка	Ригели Лист	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ОСТ-III-2	III			4770	63,5	24,4	1,5	С-III-3,5	АС-43	Ф-5	АС-29, АС-32, АС-35	РСТ-5	АС-53, АС-54	Н=2 м
ОСТ-III-4				6770	71,5	39,8	1,5	С-III-5,5	АС-44	Ф-6	АС-30, АС-33, АС-35	РСТ-6	АС-55, АС-56	Н=4 м
ОСТ-III-6				8770	87	55,0	1,5	С-III-7,5	АС-45	Ф-7	АС-31, АС-33, АС-36	РСТ-6	АС-55, АС-56	Н=6 м

Примечание:
$h_п$ не менее глубины промерзания (с учетом возможного размыва).

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва	ГИП	Елисеев	
	Нач. отдела	Евстафьев	
	Гл. конструктор	Рудис	
	Рук. группы	Горлова	
	Исполнитель	Назарова	
ТК	Переходы /надземные, балочные/ магистральных нефтепроводов диаметром 530 мм ÷ 1420 мм через искусственные и естественные преграды		Серия 3.402-19
1972	Стоечные опоры типа ОСТ-III		Выпуск — / Лист АС-6

Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-7
Всего листов
96

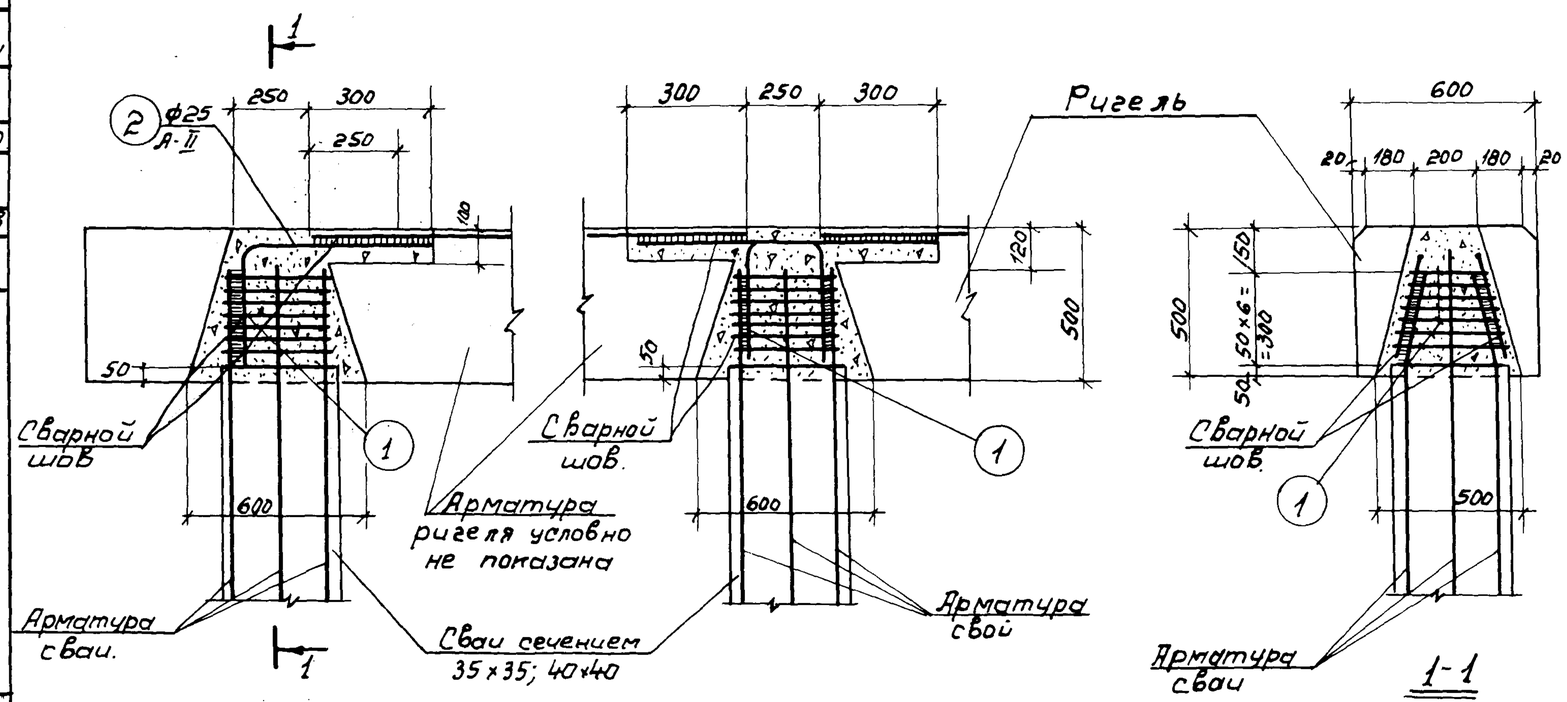
Кольцевые опоры

Марка опоры	Диаметр трубопровода	Общий вид опор	Расчетная схема опоры	Полная высота опоры L мм	Расчетная нагрузка на одну опору: Вертикальное усилие $Q_т$	Горизонтальное усилие ⊥ оси тр-да $S_т$	Момент поперек трубопр. $M_{т\,м}$	Нормативное давление на грунт $R^н$ (кг/см²)	Сборные железобетонные конструкции: ГОСТ или серия	Марка колец по ГОСТ. у	D_1 мм	D_2 мм	Лист	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ОК-I-1.8	530 630 720 820			1850	24.4	5.11	9.2	6.0	ГОСТ 8020-68 Серия 3.900-2	КС-10-1-1	1160	2200	АС-57	H=1.75
										КС 20-1-1				
ОК-III-1.8	1020 1220 1420			1850	100.0	15.28	27.4	6.0		КС 15-1-1	1680	2200	АС-59	
										КС20-1-1				
ОК-I-3.0	530 630 720 820			3050	24.4	5.11	15.35	6.0		КС10-1-1 КС10-2-1 КС 20-1-1	1160	2200	АС-58	H=2.95
ОК-III-3.0	1020 1220 1420			3050	100.0	15.28	45.6	6.0		КС15-1-1 КС 15-2-1 КС 20-1-1	1680	2200	АС-60	

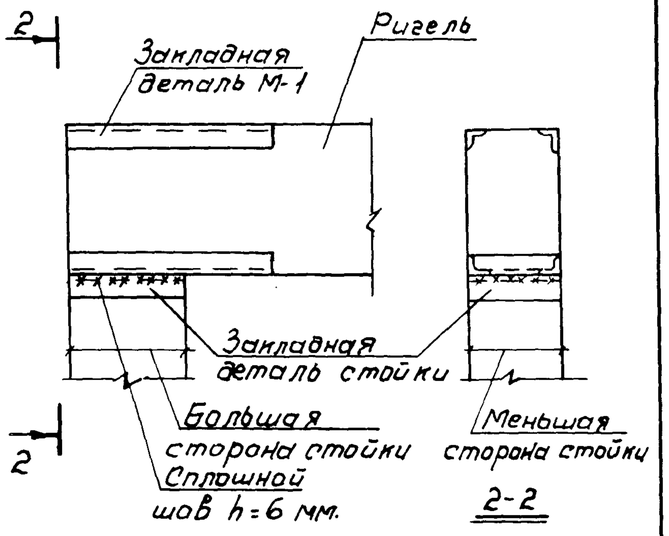
Примечания: 1. Нагрузки „S" и „Q" приняты по таблице 4 Лист ПЗ-11
2. Для III типа нагрузки (ф 1020, 1220) применяется опора типа ОК-III

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва	Гл. инж. проекта Елисеев; Нач. отдела Евстафьев; Гл. конструктор Рудис; Рук. группы Горохова; Исполнитель Барсукова	
ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530÷1420 мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19
1972	Кольцевые опоры типа ОК-I-1.8; ОК-III-1.8; ОК-I-3.0; ОК-III-3.0	Выпуск — Лист АС-7

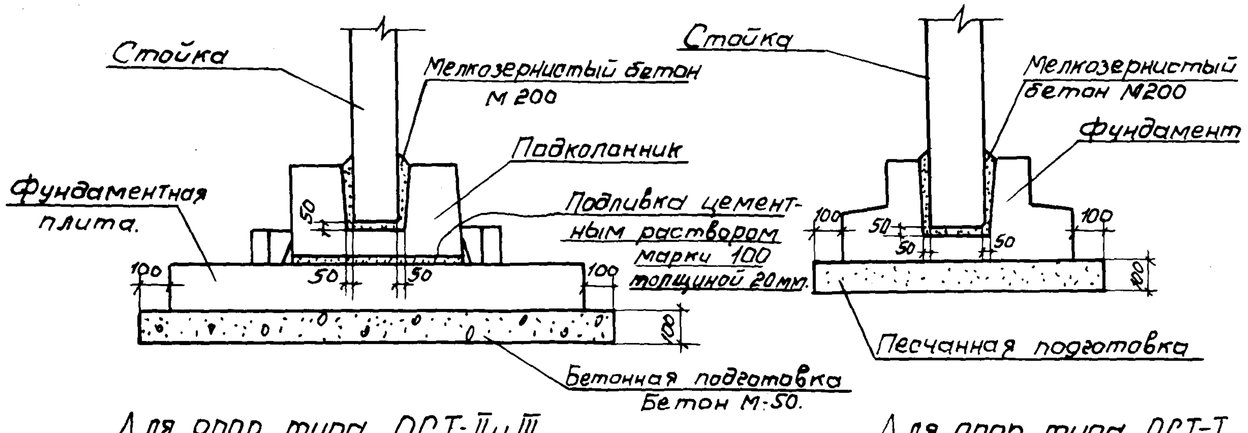
Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-8
Всего листов
96



Узлы жесткого закрепления ригеля и сваи (свайные опоры)



Узлы крепления ригелей к стойкам (стоечные опоры)



Узлы опирания стойки на фундамент.

Спецификация арматуры

Наименование элемента.	№ поз.	Эскиз	ф мм.	е мм.	п шт.	пе м	Выборка арматуры: ф мм.	Σпе м.	Вес в кг.
Закрепление ригеля и сваи (на 1 узел)	1	от 150, 90, 350, 430, 350, от 200, 90, 420	А-I	ср 1350	7	9.5	6	9.5	2.10
	2	650, 400	А-II 25	1050	2	2.10	25	2.10	8.08

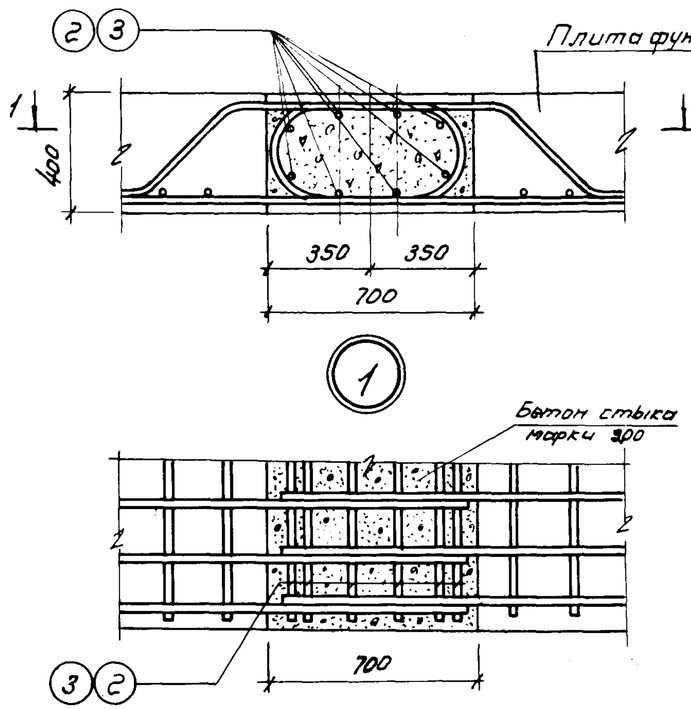
Примечания.

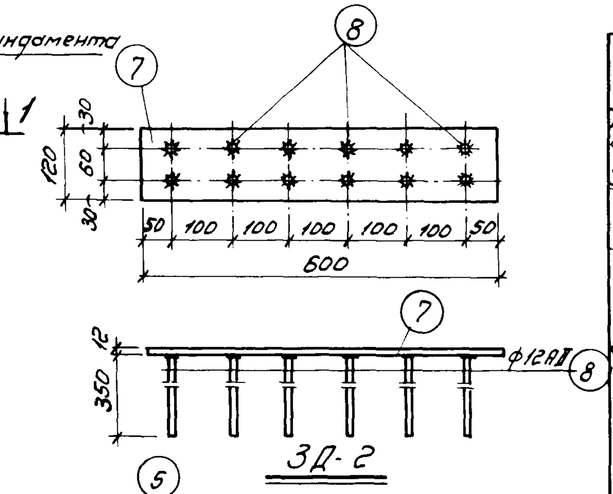
1. Для заделки сваи в ригель применять бетон М 200 на щебне крупностью не более 25 мм.
2. Стержни поз. „2" приварить к арматуре ригеля внахлестку односторонним фланговым швом.
3. Голову сваи для закрепления в ригеле разбивать на длину 25см. арматуру отогнуть по настоящему чертежу.
4. Крепление подколонника к плите фундамента см. лист АС-9.
5. Конструкцию закладной детали М-1 см. ригель марки РСТ, армирование.

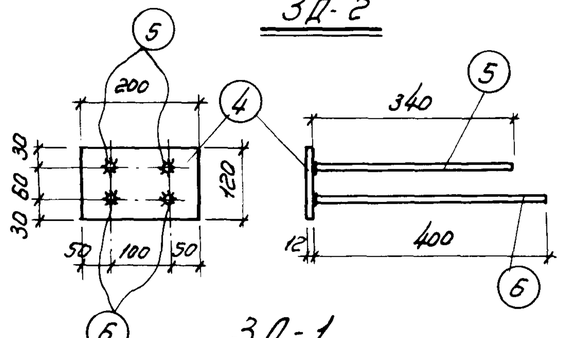
Гл. инж. проекта	Елисеев	
Нач. отдела	Евстафьев	
Гл. конструкт.	Рудис	
Рук. группы	Гарозова	
Исполнитель	Назарова	

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва.

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530 ÷ 1420 через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19
1972 г.	Узлы свайных и стоечных опор.	Выпуск — / Лист АС-8



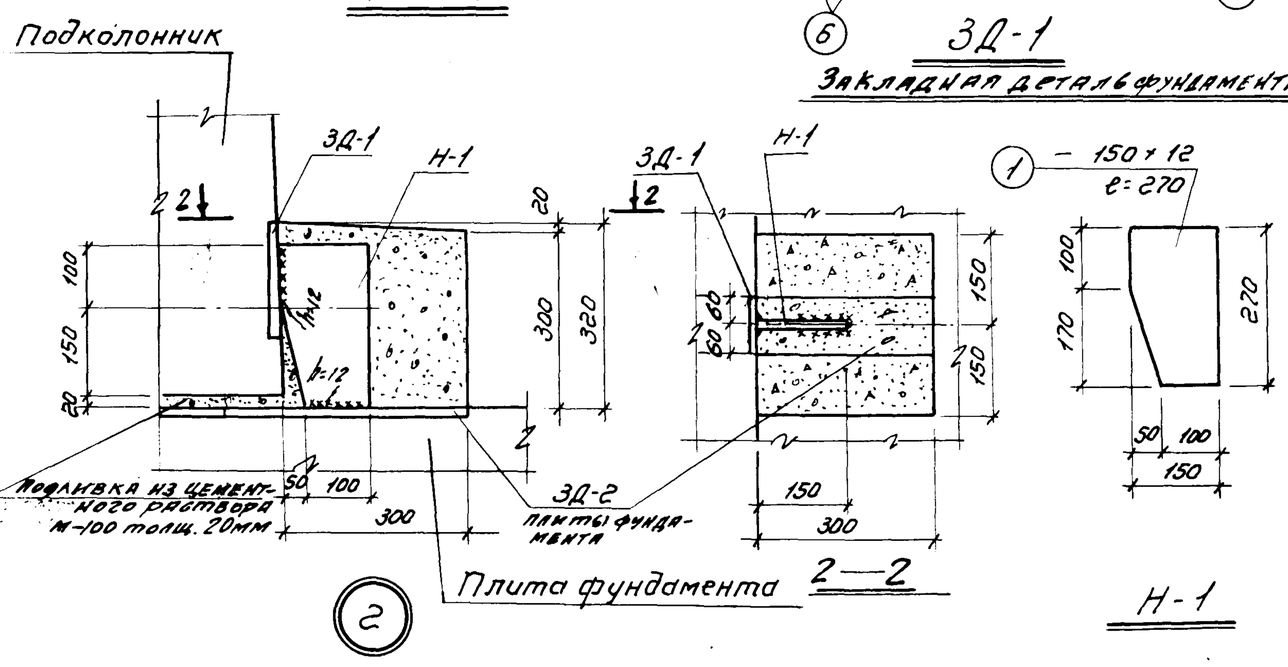




Закладная деталь фундамента

Спецификация стали на один закладной элемент.

Марка соедин. элем.	№ поз.	Эскиз	Длина мм	Кол. шт.	Вес в кг. одной позиц.	Вес в кг. всех позиц.	Вес в кг. элемен-та	Примечан.
Н1	1	– 150×12	270	1	3.81	3.81	3.81	
Опирание трубопровода	2	ф 16	2750	8	4.34	34,8	34,8	для ф-3; ф-4
	3	ф 16	3350	8	5,3	42,5	42,5	для ф-5; ф-6; ф-7
3Д-1	4	– 120×12	200	1	2,66	2,66	3,60	
	5	ф 12	360	2	0.32	0.64		
	6	ф 12	400	2	0.35	0.70		
3Д-2	7	– 120×12	600	1	5,65	5,65	9,5	
	8	ф 12	350	12	0.32	3,84		



Выборка арматуры на лист

Сталь горячекатанная класса А-I ГОСТ 5781-61	ф мм	12	16		Итого
	Вес в кг.	5,18	77,3		82,48
Сталь полосовая ГОСТ 5681-57		– 150×12	– 120×12		Итого
	Вес в кг.	3.81	8,31		12,12

Примечания:

1. Сварку вести электродами типа Э-42
2. После приварки соединительного элемента Н-1, узел крепления обетонировать бетоном М-100.
3. Перед замоноличиванием петлевого стыка место стыка продуть сжатым воздухом и промыть водой, замоноличивание произвести бетоном М-200.

Т. к	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530–1420 мм через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19
1972	Узлы крепления подколонника к плите фундамента.	Выпуск — / Лист АС-9

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

Нач. отдела Евстафьев
Гл. констр. Рудис
Рук. группы Горохова
Исполнитель Борсукова

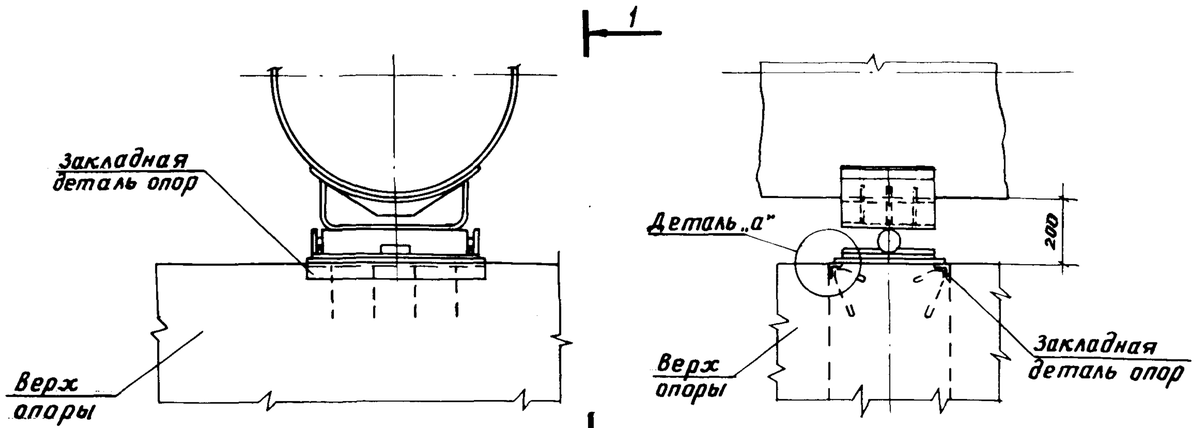
Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-9
Всего листов
96

Таблицы для накладных элементов в ригелях

Тип опор	Наименование элемента	Размеры накладной или наименование закладной детали *	Тип нагрузки
Стоечные опоры	РСТ-1	380×600×8	I
	РСТ-2	480×600×8	I,II
	РСТ-3	480×600×8	
	РСТ-4	480×800×8	II
	РСТ-5	500×800×8	III
	РСТ-6	500×800×8	

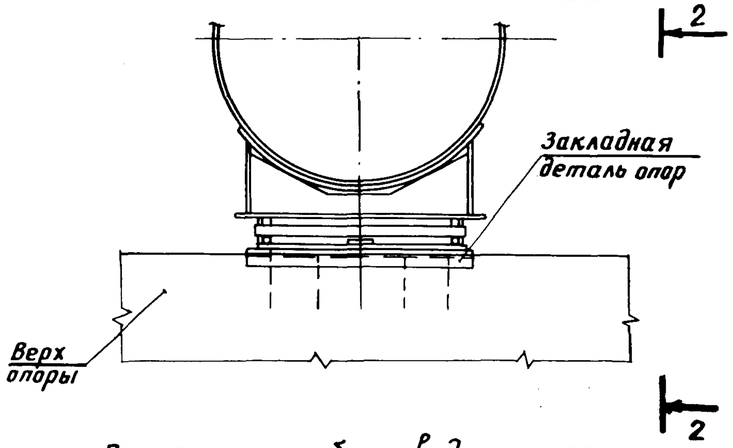
Тип опор	Наименование элемента	Размеры накладной или наименование закладной детали *	Тип нагрузки
Свайные опоры	РС-1, РС-2	480×600×8	I
	РС-3	480×800×8	II
	РС-4	500×800×8	III
	РС-5	М-4	II, III
	РС-6	М-5	I
	РС-7	М-4	II
	РС-8	М-4	III

Тип опор	Наименование элемента	Размеры накладной или наименование закладной детали	Тип нагрузки
Кольцевые опоры	ОК-I-1.8	М-5	I
	ОК-I-3.0		
	ОК-III-1.8	М-4	III
	ОК-III-3.0		

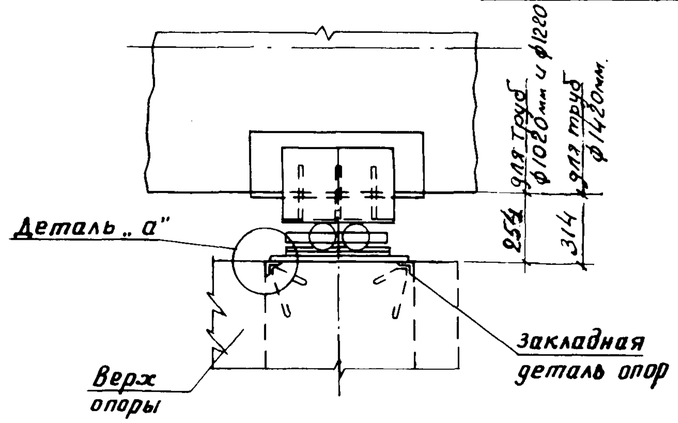


Опирание трубопровода на опору перехода (при ф530-820)

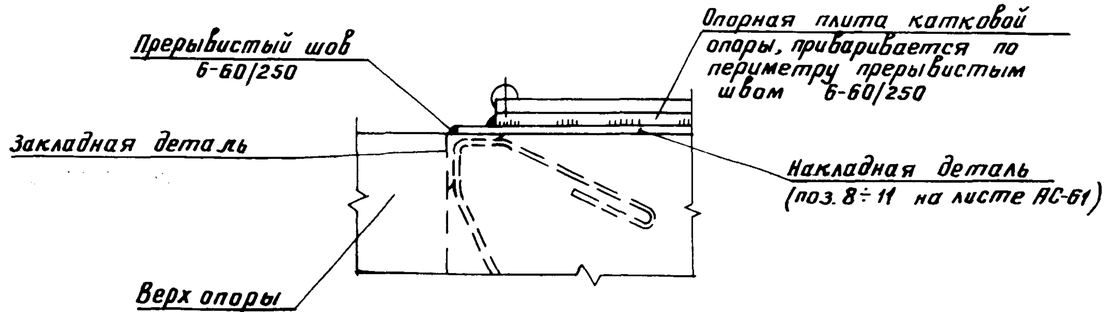
1-1



Опирание трубопровода на опору перехода (при ф1020÷1420)



2-2



Деталь „а"

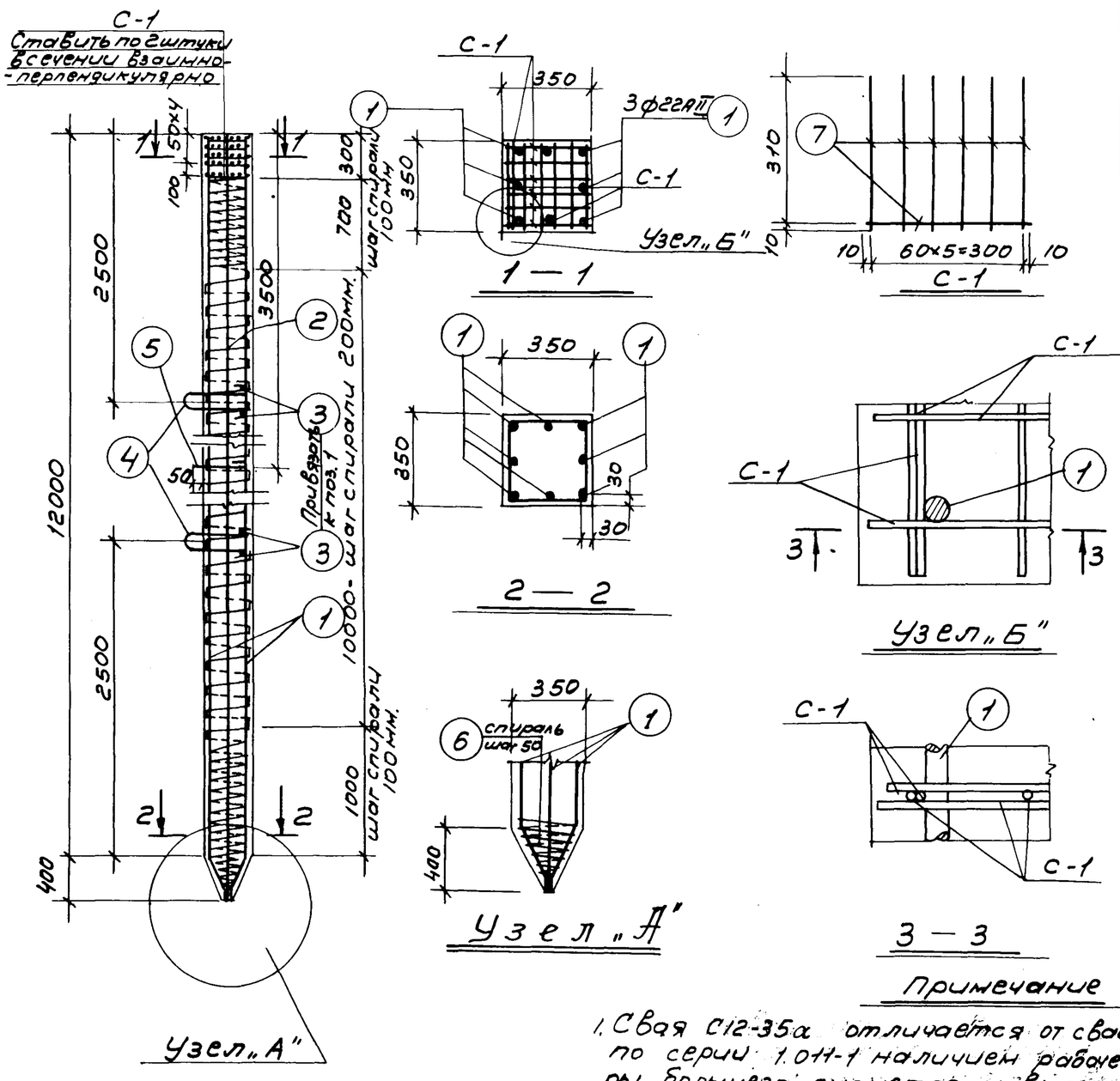
Примечания:

1. Монтажные швы - прерывистые, толщиной $h = 6$мм. Сварка электродами Э-42.
2. Конструкции опор даны на листах АС-62÷66
3. * Накладная деталь (поз. 8÷11 на листе АС-61) приваривается к опоре после изготовления опор, перед монтажом трубопровода.
4. Для труб диаметром 1020мм и 1220мм используется двухкатковая опора с катками диаметром 100мм; для труб - 1420мм с катками - 160мм.
5. После монтажа перехода и сварки его с боковыми участками труб катковые опоры должны быть поставлены точно по оси опорной пластины.

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530÷1420мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19
1972	Узлы опирания трубопроводов на опоры.	Выпуск — Лист АС-10

Гл. инж. проекта Елисеев
Нач. отдела Евстафьев
Гл. конструктор Рудис
Рук. группы Горохова
Исполнитель Назарова
ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

Типовые конструкции
3.402-19
Марка лист
АС-11
Всего листов
96



Спецификация арматуры											Выборка на 1 марку арматурного изделия			Общий вес арматурных изделий кг	Общий вес арматуры на элемент кг
Наименование элемента	Чертеж №	№ поз	Эскиз	ф мм	с мм	п шт	ℓп м				ф мм	Ест м	Вес кг		
С 12-35-а	Отдельные стержни	1	11970 / 39060	22АII	12420	8	99,4				22АII	99,4	297,0	319,4	322,8
		2	5В-I 8 46 8	5В-I	В 46 В	штка	1008				16АI	3,9	6,2		
		3	310	16АI	310	4	1,2				5В-I	103,0	16,2		
		4	350 z=50	16АI	1120	2	2,2								
		5	370	16АI	490	1	0,5								
		6	5В-I 320	5В-I	320	7	2,2								
	С-1 (шт-10)	7	320	5В-I	320	7	2,2				5В-I	2,2	0,34	3,4	

Выборка арматуры

							Итого	Всего
Сталь горячекатаная класс А-II ГОСТ 5781-61	ф мм	22		—	—			322,8
	Вес кг	297					297,0	
Сталь горячекатаная класс АI ГОСТ 5781-61	ф мм	16	—	—	—			
	Вес кг	6,2					6,2	
Холоднотянутая обыкновенная проволока класса В-I ГОСТ 6727-53	ф мм	5	—	—				
	Вес кг	19,6					19,6	

Примечание

1. Свая С12-35а отличается от сваи С12-35 по серии 1.011-1 наличием рабочей арматуры большего диаметра и выполняется в той же опалубке.

Расход материалов на сваю

Марка элемента	Марка бетона	Расход бетона м³	Расход стали кг	Вес закладных деталей кг	Расход стали кг на 1м³ бетона	Вес элемента т
С12-35а	300	1,49	322,8	—	217,0	3,71

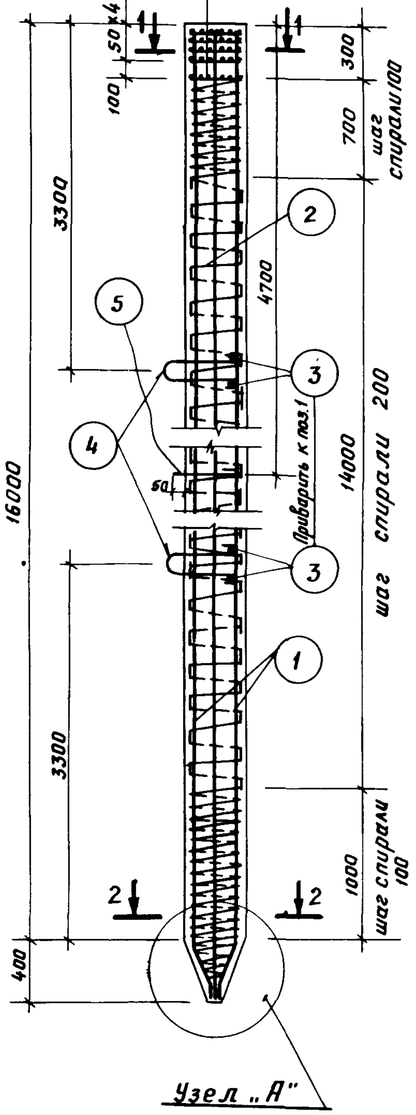
ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530мм÷1420мм, через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19
1972	Свайные опоры. Свая С12-35а	Выпуск — Лист АС-11

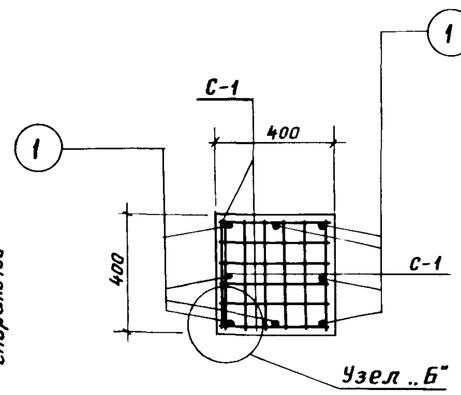
ГИПРОТРУБОПРОВОД МОСКВА

Гл. инж. проекта Елисеев
Нач. отдела Евстафьев
Гл. конструкт. Рудис
Рук. группы Горохова
Исполнит. Барсукова

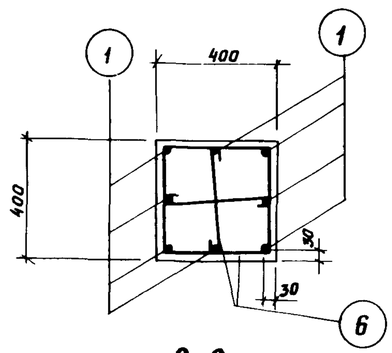
Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-12
Всего листов
96

С-1
Ставить по 2 штуки в сечении взаимно-перпендикулярно

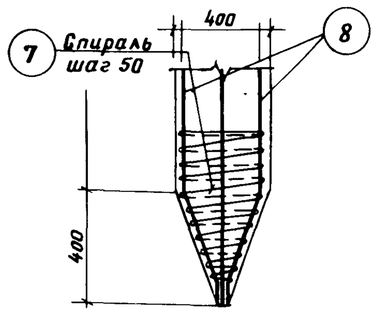




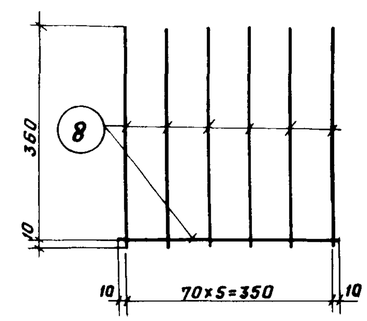
1-1

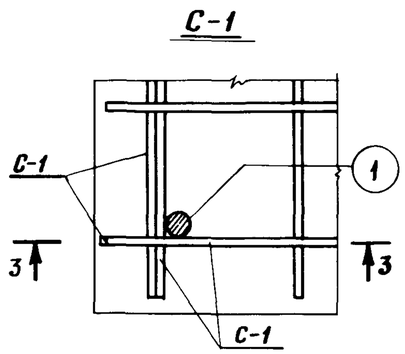


2-2

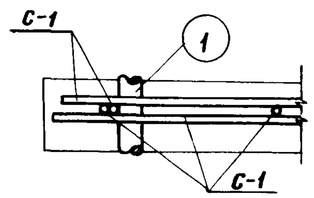


Узел „А"





Узел „Б"



3-3

Наименование элемента	Марки однотипных изделий и кол-во в эл-те	Спецификация арматуры: NN поз.	Эскиз	ф мм	ℓ мм	n мм	ℓп м	Выборка на 1 марку арматурного изделия: ф мм	Σℓп м	Вес кг	Общий вес арматурных изделий кг	Общий вес арматуры на элемент кг
С16-40а	Отдельные стержни	1	1570 390 60	25АII	16420	8	132.0	25АII	132.0	508.0	544.1	548.1
		2	245	5В-I	87 витков		121.5	22АI	4.7	14.0		
		3	360	22АI	360	4	1.4	5ВI	143.3	22.4		
		4	2=50 420	22АI	1360	2	2.7					
		5	420	22АI	580	1	0.6					
		6	340	5ВI	420	36	17.3					
		7	250	5ВI	—	—	4.5					
	С-1 (шт. 10)	8	370	5ВI	370	7	2.6	5ВI	2.6	0.4	4.0	

Выборка арматуры

Сталь горячекатанная класса АII ГОСТ 5781-61	ф мм	—	25	—	—		548.1
	вес кг		508			508	
Сталь горячекатанная класса АI ГОСТ 5781-61	ф мм	—	—	22	—		
	вес кг			14.0		14.0	
Холоднотянутая обыкновенная проволока класса В-I ГОСТ 6727-53	ф мм	—	—	—	5		
	вес кг				26.1	26.1	

Расход материалов на сваю

Марка элемента	Марка бетона	Расход бетона м³	Расход стали кг	Вес закладн. деталей	Расход стали кг на 1 м³ бетона	Вес элемента Т
С16-40а	400	2.58	548.1	—	213.0	6.45

ПРИМЕЧАНИЯ:

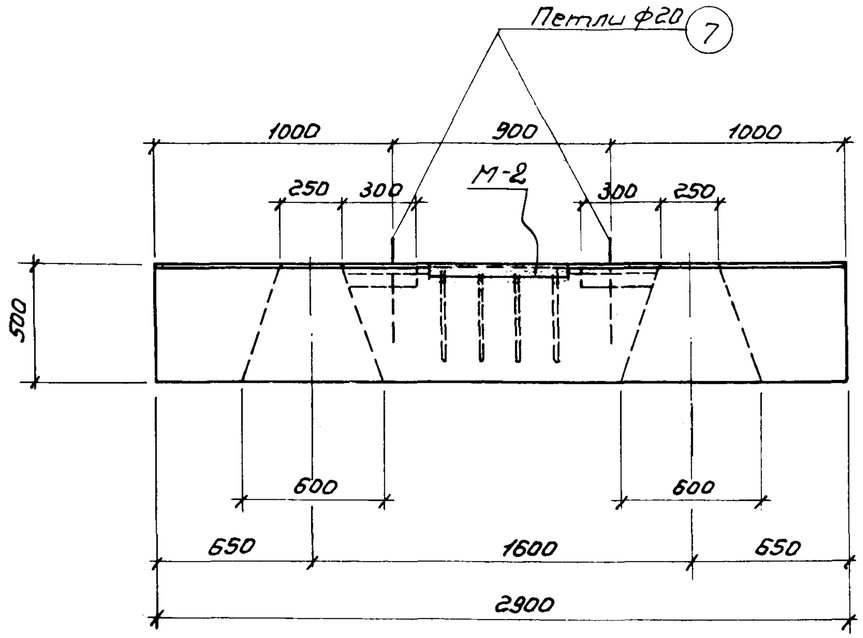
1. Свая С16-40а отличается от сваи С16-40 по серии 1.011-1 наличием рабочей арматуры большего диаметра и выполняется в той же опалубке.

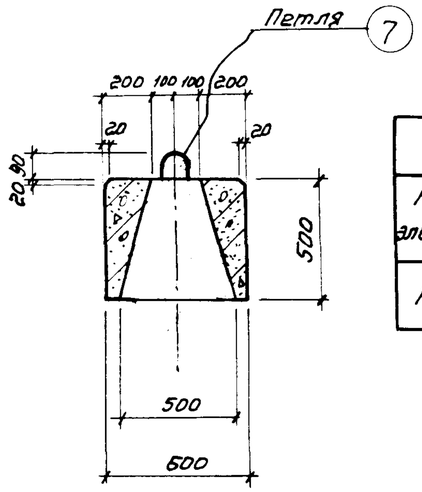
Гл. инж. проекта	Е. Арсеньев		
Нач. отдела	Евстафьев		
Гл. конструктор	Рудис		
Рук. группы	Горохова		
Исполнитель	Назарова		

ТИПРОПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

ТК	Переходы / надземные балочные / магистральных нефтепроводов диаметром 530 мм ÷ 1420 мм через искусственные и естественные преграды	серия 3.402-19	
1972	Свайные опоры. Свая С16-40а	Выпуск —	Лист АС-12

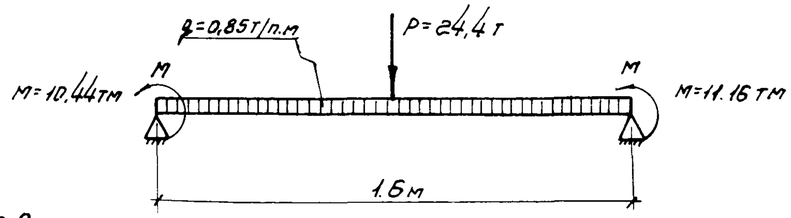
Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-13
Всего листов
96



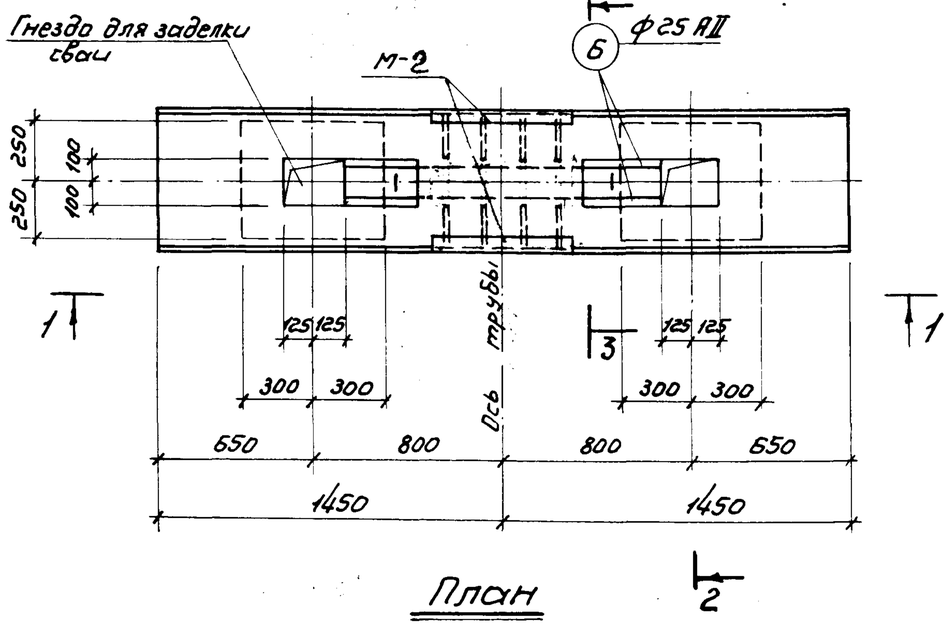


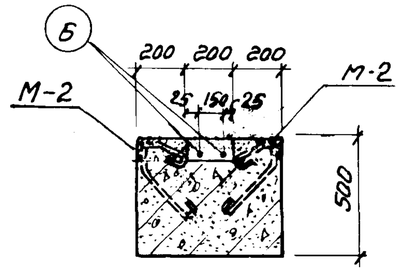
Расход материалов на ригель

Марка элемента	Марка бетона	Расход бетона м³	Расход стали кг.	Вес закладн. деталей	Расход стали в кг на 1 м³ бетона	Вес элемента кг.
РС-1	200	0,75	47,0	10,6	58,5	1875



Расчетная схема ригеля РС-1





Примечания

1. Деталь заделки сваи в ригель см. лист АС—8
2. Армирование ригеля и спецификацию арматуры см. лист АС-14
3. Закладную деталь М-2 установить до бетонирования ригеля.
4. Закладную М-2 см. лист АС-61

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530÷1420мм через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19
1972	Свайные опоры ОС-I-2, ОС-I-4 Ригель РС-1. Опалубка	Выпуск — / Лист АС-13

Гл. инж. проекта Елисеев
Нач. отдела Евстафьев
Гл. конструкт. Рудис
Рук. группы Горохова
Исполнитель Назарова

Типовые конструкции

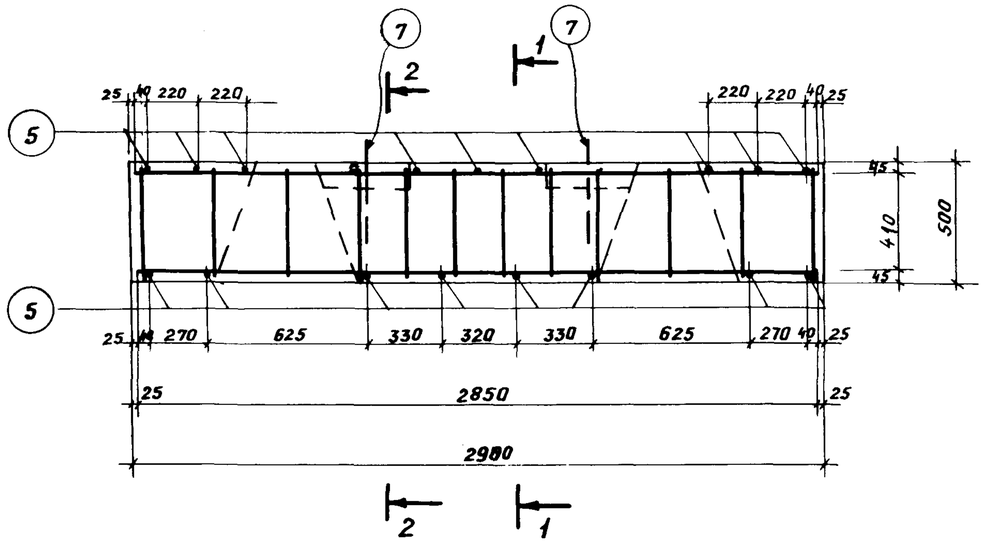
3.402-19

Марка-лист

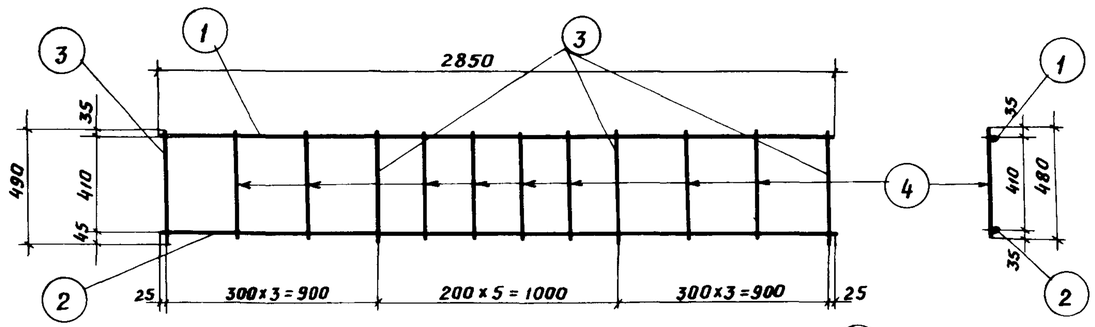
АС-14

Всего листов

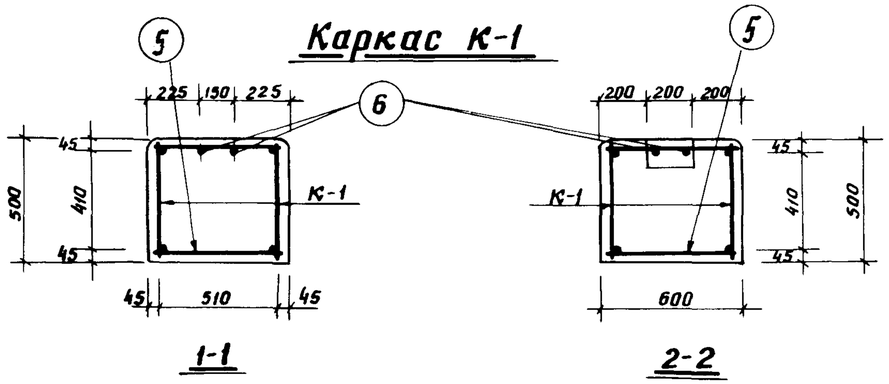
96



Армирование ригеля



Каркас К-1



1-1 2-2

Наименование элемента	Марки дмат. изделий и их кол-во в эл-те	Спецификация на 1 марку арматурного изделия					Выборка на 1 марку арматурного изделия			Общий вес арматурных изделий в кг	Общий вес арматуры на элемент кг
		№ поз.	Эскиз	ф мм	ℓ мм	n шт	$\ell_п$ м	ф мм	$\Sigma\ell_п$ м	Вес кг		
Ригель РС-1	Каркас К-1 (шт. 2)	1	2850	10AI	2850	1	2.85	10AI	2.85	1.76	30.1	47.0
		2	2850	25AII	2850	1	2.85	8AI	5.8	2.29		
		3	490	8AI	490	4	1.96	25AII	2.85	11.0		
		4	480	8AI	480	8	3.84					
	Отдельные стержни	5	580	8AI	580	17	9.86	12AI	2.9	2.58	16.9	
		6	1350	25AII	1350	2	2.7	8AI	9.86	3.9		
		7	60, 450, 200	12AI	1480	2	2.9	25AII	2.7	10.4		

Выборка арматуры

Сталь горячекатанная класса AI ГОСТ 5781-61	ф мм	8AI	10AI	12AI		Итого	Всего
	Вес кг	8.5	3.5	2.6	—	14.6	47.0
Сталь горячекатанная класса AII ГОСТ 5781-61	ф мм				25AII		
	Вес кг	—	—	—	32.4	32.4	

ПРИМЕЧАНИЯ:

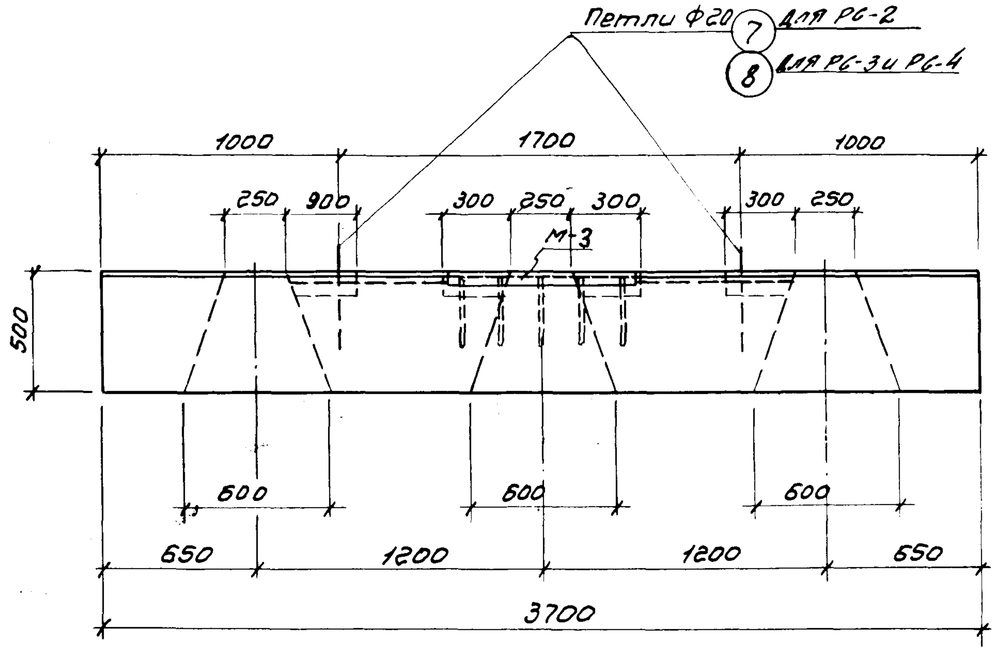
1. Опалубку ригеля см. лист АС-13
2. Изготовление каркасов производится при помощи контактной точечной сварки

Гл. инж. проекта	Елисеев	
Нач. отдела	Евстафьев	
Гл. конструктор	Рудис	
Рук. группы	Горохова	
Исполнитель	Назарова	

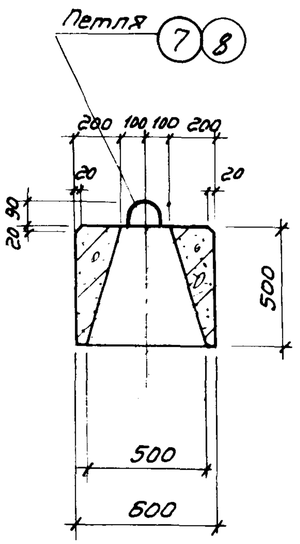
ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530мм ÷ 1420мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19
1972	Свайные опоры ОС-I-2; ОС-I-4 Ригель РС-1. армирование.	Выпуск — / Лист АС-14

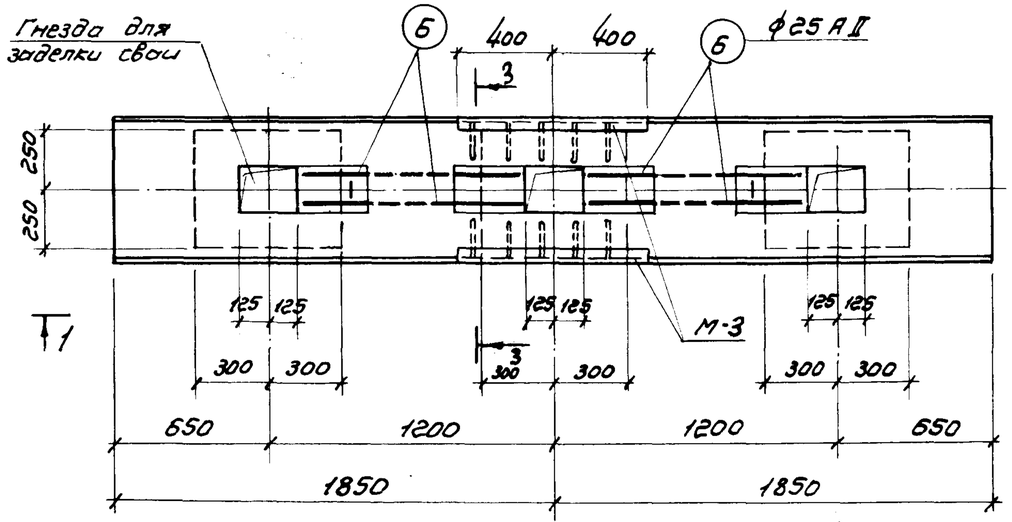
Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-15
Всего листов
96



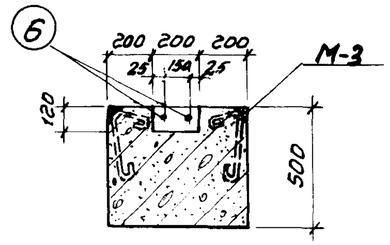
1 — 1



2-2



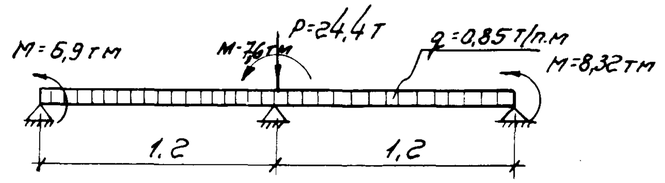
План



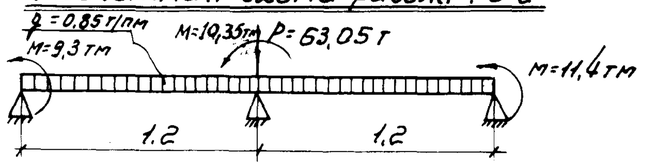
3-3

Расход материалов на 1 элемент

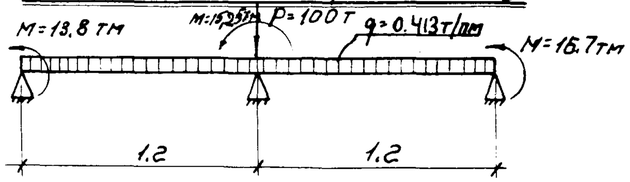
Марка элемента	Марка бетона	Расход бетона м³	Расход стали кг	Вес закладн. деталей кг	Расход стали, кг на 1 м³ бетона	Вес элемента кг
РС-2	200	1.11	46.8	12.8	42	2780
РС-3	200	1.11	94.2	12.8	85	2780
РС-4	200	1.11	125	12.8	113	2780



Расчетная схема ригеля РС-2



Расчетная схема ригеля РС-3



Расчетная схема ригеля РС-4

Примечания.

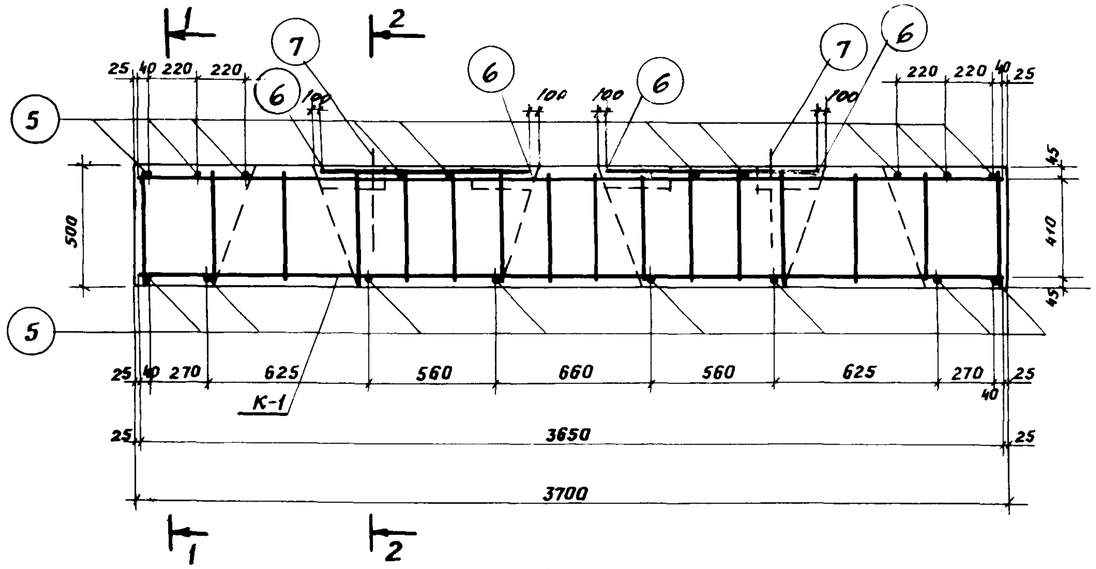
1. Деталь заделки свай в ригель см. лист АС-8
2. Закладную деталь М-3 установить до бетонирования ригеля.
3. Закладную М-3 см. лист АС-61
4. Армирование ригелей и спецификацию арматуры РС-2; РС-3; РС-4 см. листы АС-16; АС-17; АС-18.

Гл. инж. проекта Елисеев
Нач. отдела Евстафьев
Гл. конструкт. Рудис
Рук. группы Горохова
Исполнитель Назарова

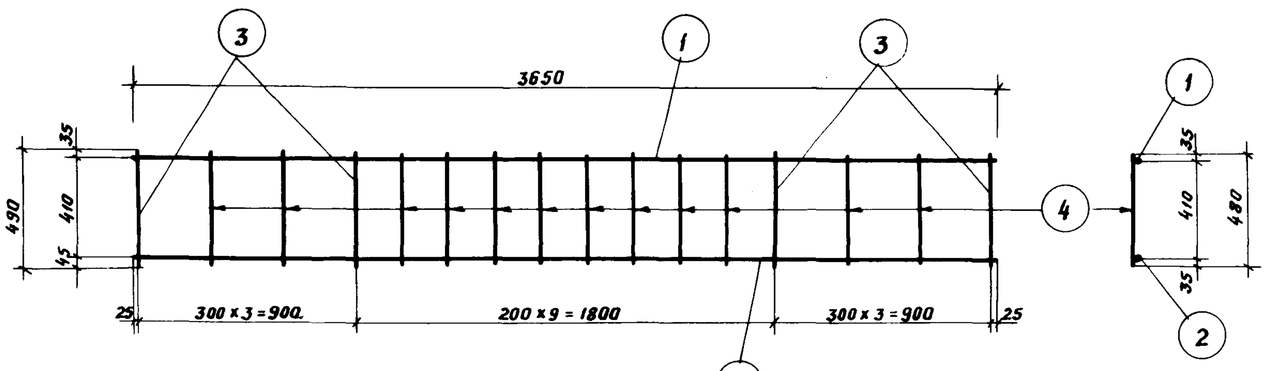
ГИПРОТРУБОПРОВОД
г. Москва

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530мм ÷ 1420мм через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19
1972	Свайные опоры ОС-I-6; ОС-I-7; ОС-II-2; ОС-II-4; ОС-III-2 Ригель РС-2; РС-3; РС-4. Опалубка.	Выпуск — / Лист АС-15

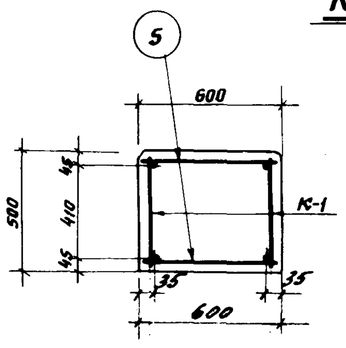
Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-16
Всего листов
96



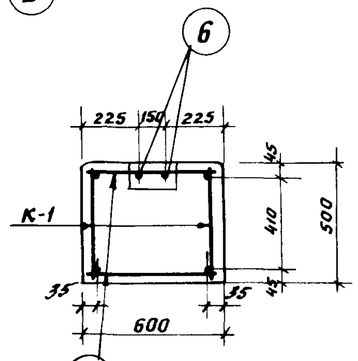
Армирование ригеля



Каркас К-1



1-1



2-2

Наименование элемента	Марки армат. изделий и их кол-во в эл-те	№ поз.	Эскиз	Спецификация на 1 марку арматурного изделия: Ф мм	ℓ мм	n шт	$\ell_п$ м	Выборка на 1 марку арматурного изделия: Ф мм	$\Sigma\ell_п$ м	Вес кг	Общий вес арматурных изделий в кг	Общий вес арматуры на элемент кг
Ригель РС-2	Каркас К-1 (шт.-2)	1	3650	10AI	3650	1	3.65	8AI	7.7	3.0	28	49.4
		2	3650	20AII	3650	1	3.65	10AI	3.65	2.3		
		3	490	8AI	490	4	1.96	20AII	3.65	8.7		
		4	480	8AI	480	12	5.76					
	Отдельные стержни	5	580	8AI	580	18	10.4	20AI	2.96	2.6	21.4	
		6	950	25AII	950	4	3.8	8AI	10.4	4.1		
		7	60 / 450 / 200	20AI	1480	2	2.96	25AII	3.8	14.7		

Выборка арматуры

Сталь горячекатанная класса AI ГОСТ 5781-61	Ф мм	8AI	10AI	20AI		Итого	Всего
	вес кг	10.1	4.6	2.6	—	17.3	49.4
Сталь горячекатанная класса AII ГОСТ 5781-61	Ф мм			20AII	25AII		
	вес кг	—	—	17.4	14.7	32.1	

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Опалубку ригеля см. лист АС-15.
2. Изготовление каркасов производится при помощи контактной точечной сварки

Гл. инж. проекта	Елисеев		
Нач. отдела	Евстафьев		
Гл. конструктор	Рудис		
Рук. группы	Горохова		
Исполнитель	Назарова		

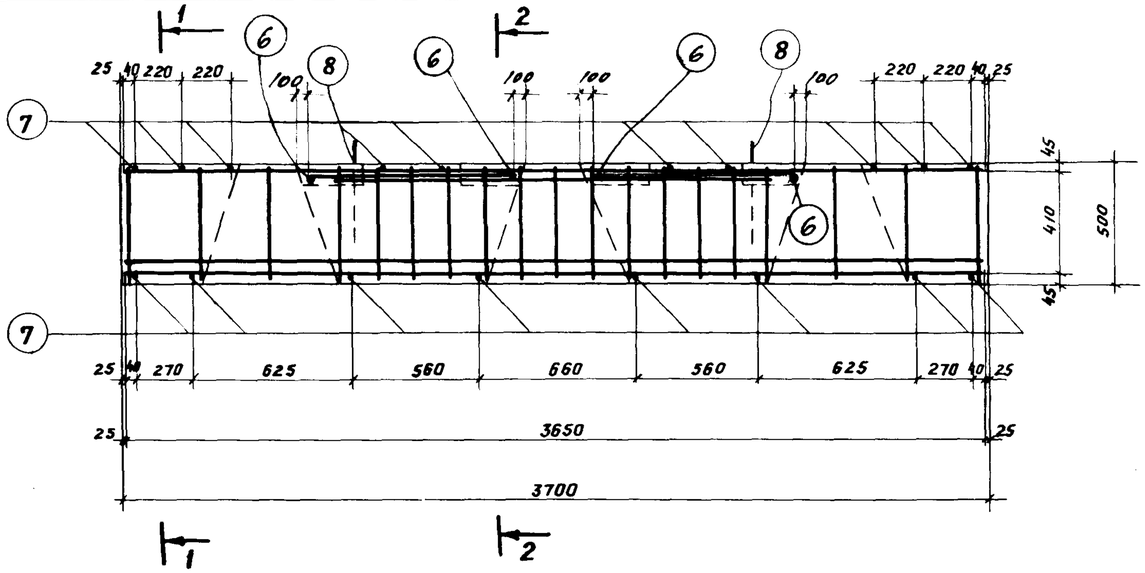
ГИПРОТРУБОПРОВОД
г. Москва

ТК 1972

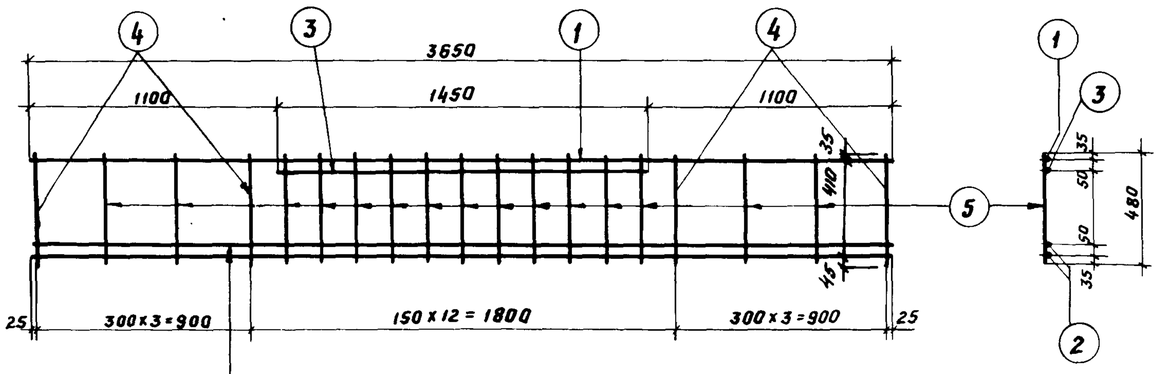
Переходы /надземные, балочные/ магистральных нефтепроводов диаметром 530мм ÷ 1420мм через искусственные и естественные преграды

Свайные опоры ОС-I-6; ОС-I-7
Ригель РС-2. Армирование

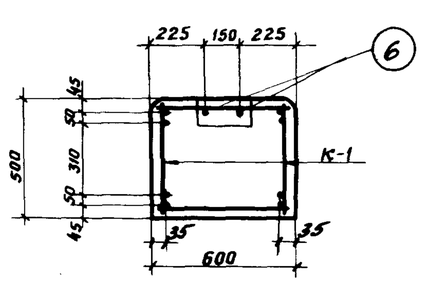
Серия 3.402-19
Выпуск —
Лист АС-16



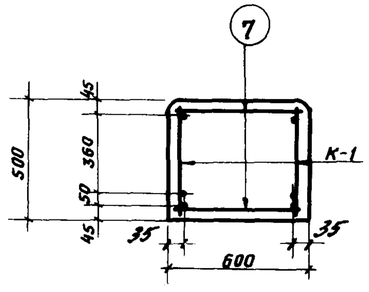
Армирование ригеля



Каркас К-1



2-2



1-1

Наименование элемента	Марки армат. изделий и их кол-во в эл-те	№ поз.	Эскиз	Спецификация на 1 марку арматурного изделия: ф мм	ℓ мм	h шт	ℓп м	Выборка на 1 марку арматурного изделия: ф мм	Σℓп м	Вес кг	Общий вес арматурных изделий в кг	Общий вес арматуры на элемент кг
Ригель РС-3	К-1 (шт.-2) Каркас	1	3650	18AII	3650	1	3.65	10AI	9.2	5.7	75.4	96.8
		2	3650	22AII	3650	2	7.3	18AII	5.1	10.2		
		3	1450	18AII	1450	1	1.45	22AII	7.3	21.8		
		4	490	10AI	490	4	1.96					
		5	480	10AI	480	15	7.2					
	Отдельные стержни	6	950	25AII	950	4	3.8	8AI	10.5	4.2	21.4	
		7	580	8AI	580	18	10.5	20AI	2.96	2.6		
		8	60, 450, 200	20AI	1480	2	2.96	25AII	3.8	14.6		

Выборка арматуры

Сталь горячекатанная класса AI ГОСТ 5781-61	ф мм	8	10	20	—	—	—	Итого	Всего
	Вес кг	4.2	11.4	2.6				18.2	96.8
Сталь горячекатанная класса AII ГОСТ 5781-61	ф мм	—	—	—	18	22	25		
	Вес кг				20.4	43.6	14.6	78.6	

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Опалубку ригеля см. лист АС-15.
2. Изготовление каркаса производится при помощи контактной точечной сварки.

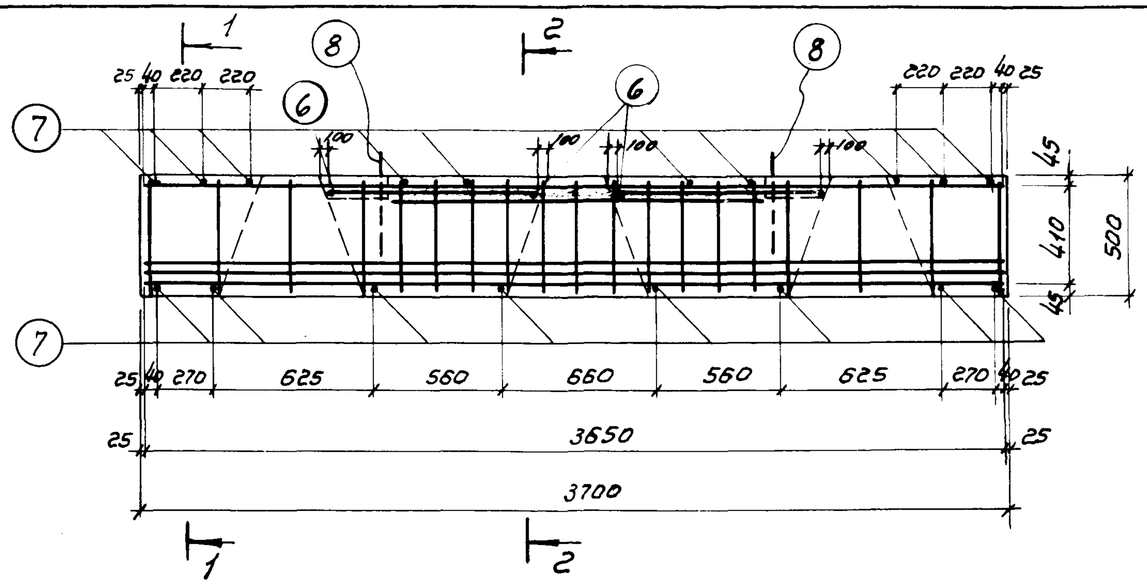
Гл. инж. проекта	Елисеев		
Нач. отдела	Евстафьев		
Гл. конструктор	Рудис		
Рук. группы	Горохова		
Исполнитель	Назарова		

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

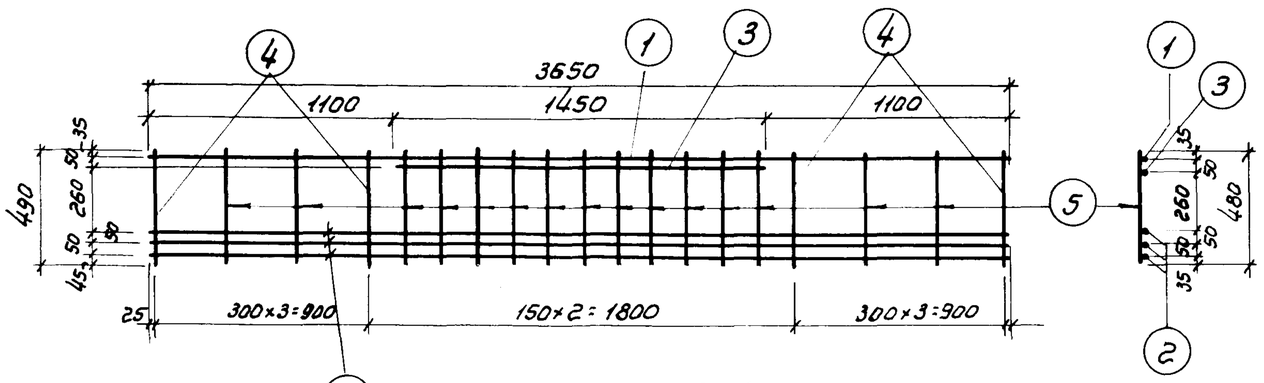
ТК	Переходы /надземные, балочные/ магистральных нефтепроводов диаметром 530 мм ÷ 1420 мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19	
1972	Свайные опоры. ОС-II-2; ОС-II-4 Ригель РС-3. Армирование.	Выпуск —	Лист АС-17

Типовые конструкции 3.402-19 Марка-лист . АС-17 Всего листов . 96

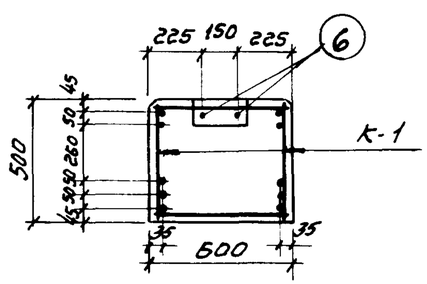
Типовые конструкции
3.402-19
Марка лист
АС-18
Всего листов
96



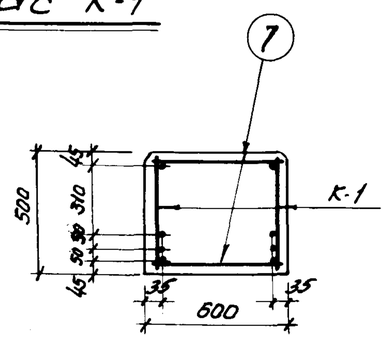
Армирование ригеля



Каркас К-1



2-2



1-1

Наименование элемента, марка, эскиз, схема армирования	Спецификация на 1 марку арматурного изделия: № поз.	Эскиз заготовки, мм	ф мм	l мм	n шт	ln м	Выборка на 1 марку арматурного изделия: ф мм	Σln м	Вес кг	Общий вес арматуры в изделии, кг	Общий вес арматуры на элемент, т
Ригель РС-4	1	3650	20 AII	3650	1	3,65	10 AI	9,2	5,7	106,2	127,6
Каркас К-1 (шт-2)	2	3650	22 AII	3650	3	11,0	20 AII	1,45	3,6		
	3	1450	20 AII	1450	1	1,45	22 AII	14,65	43,8		
	4	490	10 AI	490	4	1,96					
	5	480	10 AI	480	15	7,2					
Отдельные стержни	6	950	25 AII	950	4	3,8	8 AI	10,5	4,2	21,4	
	7	580	8 AI	580	18	10,5	20 AI	2,96	2,6		
	8	60, 450, 200	20 AI	1480	2	2,96	25 AII	3,8	14,6		

Выборка арматуры

Сталь горячекатанная класса AI ГОСТ 5781-61	ф мм	8	10	20				Итого	Всего
	Вес кг	4,2	11,4	2,6				18,2	127,6
Сталь горячекатанная класса AII ГОСТ 5781-61	ф мм	—	—	—	20	22	25		
	Вес кг				7,2	87,6	14,6	109,4	

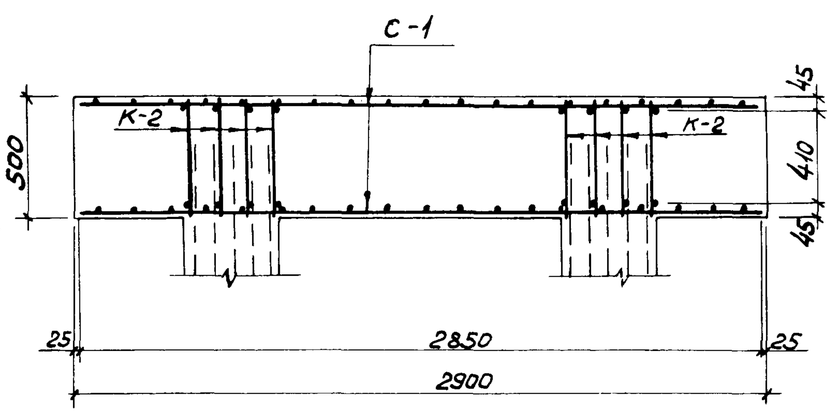
Примечания

1. Опалубку ригеля см. лист АС-15
2. Изготовление каркаса производится при помощи контактной точечной сварки.

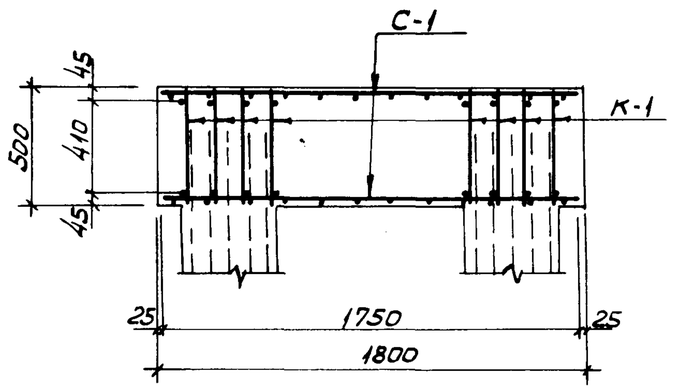
ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530 мм ÷ 1420 мм через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19
ГК 1972	Свайные опоры ОС-III-2 Ригель РС-4. Армирование.	Выпуск — / Лист АС-18

Гл. инженер проекта Елисеев
Нач. отдела Евстафьев
Гл. конструктор Рудис
Рук. группы Горохова
Исполнитель Назарова

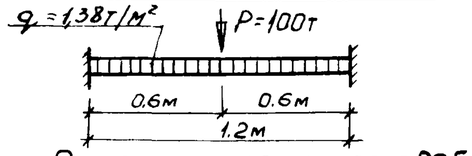
Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-19
Всего лист.
96



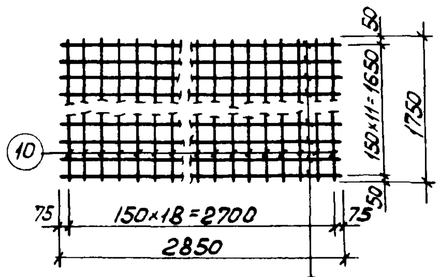
1-1



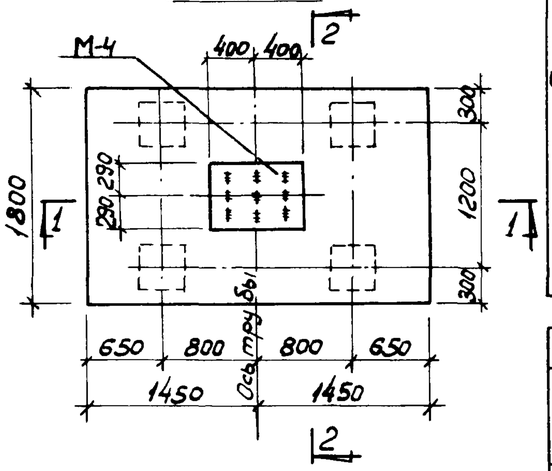
2-2



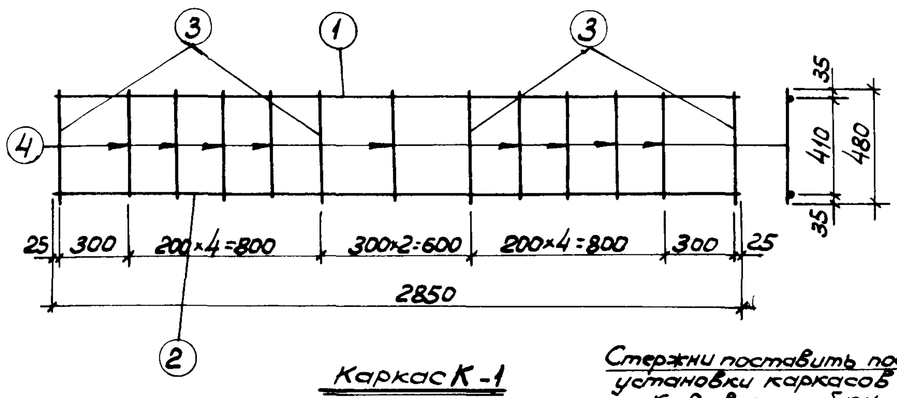
Расчетная схема ригеля РС-5



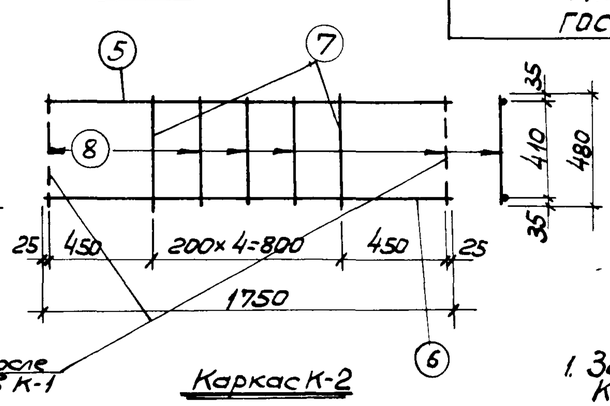
Сетка С-1



План



Каркас К-1



Каркас К-2

Стержни поставить после установки каркасов К-1 и К-2 в опалубку

Наименов. эл-та	Марки армат. изделий по сер. 3.001-80 вып. 8 эл-тс	№ поз.	Эскиз	Спецификация на 1 марку арматурного изделия: ф мм	e мм	n шт	ℓп м	Выборка на 1 марку арматурного изделия: ф мм	Σℓп м	Вес кг	Общий вес арматурных изделий кг.	Общий вес арматуры на эл-т кг.
Ригель РС-5	Каркас К-1 (шт. 8)	1	2850	12 AII	2850	1	2,85	12 AII	2,85	2,5	96,8	274,0
		2	2850	18 AII	2850	1	2,85	18 AII	2,85	5,7		
		3	490	10 AI	490	4	1,96	10 AI	6,28	3,9		
		4	480	10 AI	480	9	4,32					
	Каркас К-2 (шт. 8)	5	1750	12 AII	1750	1	1,75	12 AII	1,75	1,6	57,6	
		6	1750	18 AII	1750	1	1,75	18 AII	1,75	3,5		
		7	490	10 AI	490	2	0,98	10 AI	3,38	2,1		
		8	480	10 AI	480	5	2,4					
	Сетка С-1 (шт. 2)	9	2850	12 AII	2850	12	34,2	12 AII	67,3	59,8	119,6	
		10	1750	12 AII	1750	19	33,1					

Выборка арматуры						
Сталь горячекатаная класса AI ГОСТ 5781-61	ф мм	10	—	—	Итого	Всего
	Вес кг	48				274,0
Сталь горячекатаная класса AII ГОСТ 5781-61	ф мм	—	18	12		
	Вес кг		73,6	152,4		

Расход материалов на ригель

Марка элемента	Марка бетона	Расход бетона м³	Расход стали кг	Вес заклад. дет. кг.	Расход стали кг на 1 м³ бетона	Вес эл-та кг.
РС-5	200	2.6	274,0	32.8	105,0	—

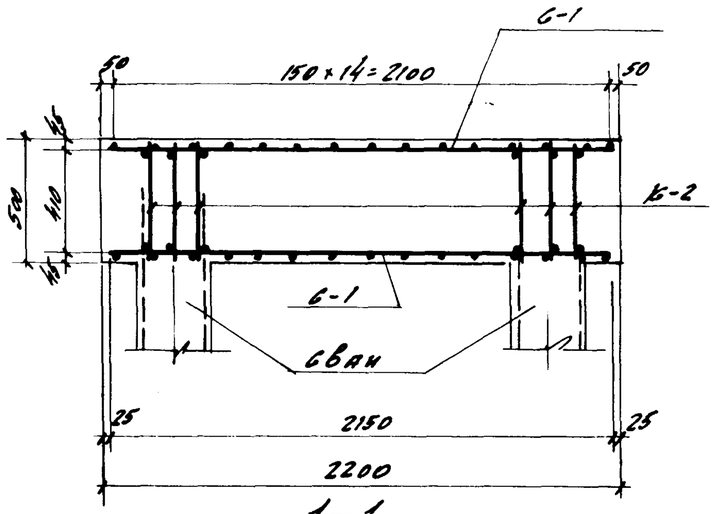
Примечания:

1. Закладную деталь М-4 установить до бетонирования. Конструкцию закладной детали см. лист АС-61.

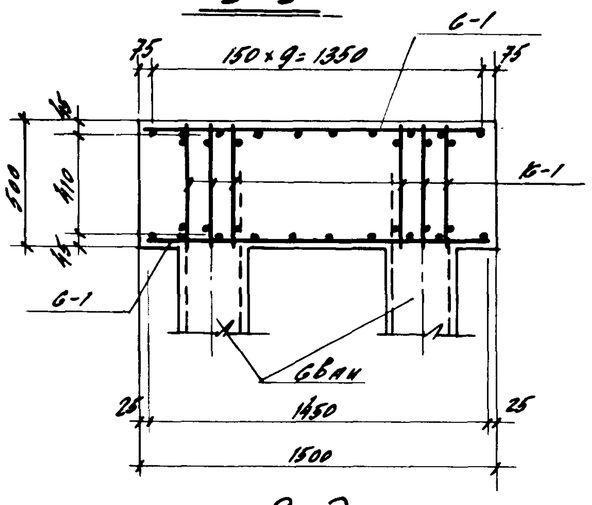
Гл. инж. проекта Елисеев
Нач. отдела Евстафьев
Гл. констр. Рудис
Рук. группы Ерохова
Исполнитель Назарова

ГИПРОТРУБОПРОВОД
г. Москва

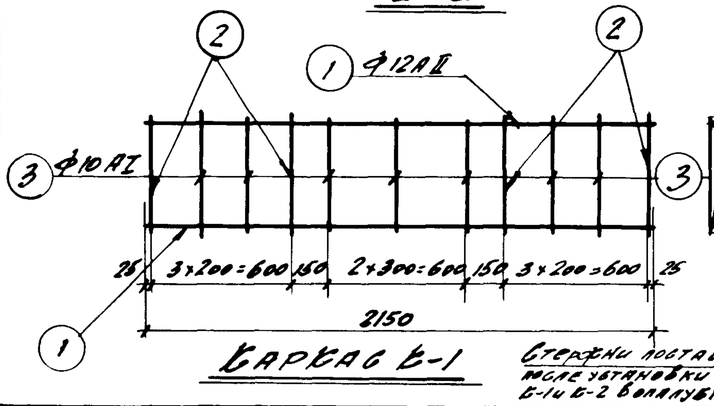
ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530мм ÷ 1420мм через искусственные и естественные преграды. Свайные опоры ОС-II-6; ОС-II-7; ОС-III-4; ОС-III-6; ОС-III-7. Монолитный ригель РС-5. Опалубка и армирование.	Серия 3.402-19
1972г		Выпуск — Лист АС-19

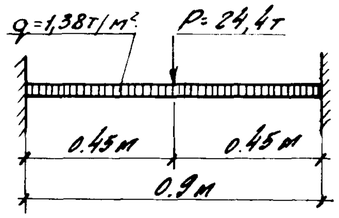


1—1

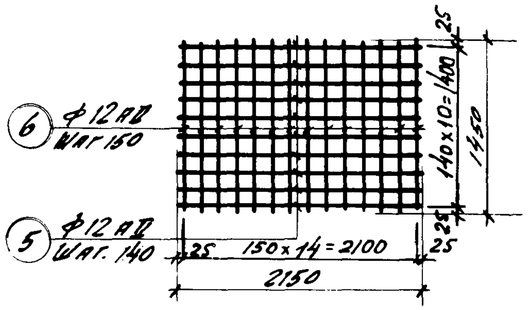


2—2

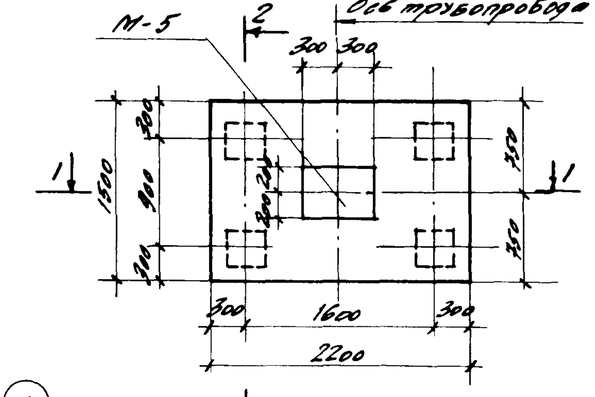


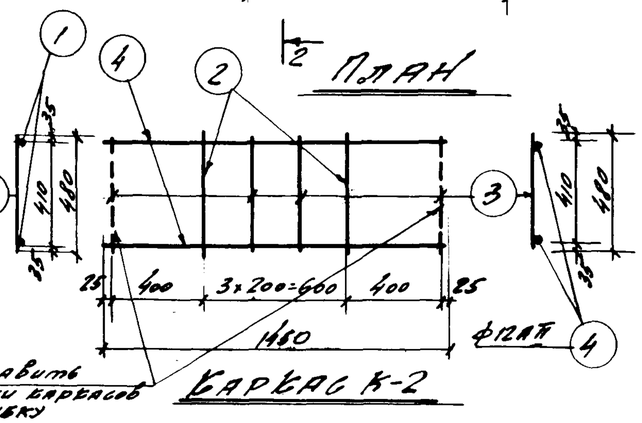


Расчетная схема ригеля РС-6



Сетка С-1





Монтажные марки элементов	Обозначение документа, на основании которого разработан данный элемент	Спецификация на 1 марку арматурного изделия: № поз.	Эскиз	ф мм	ℓ мм	n шт	ℓп м	Выборка на 1 марку арматурного изделия: ф мм	ℓп м	Вес кг.	Вес элемента по спецификации кг.	Вес элемента по данным настоящего листа кг.
Ригель РС-6	Каркас К-1 2 шт.	1	2150	12АII	2150	2	4,3	12АII	4,3	3,8	22,8	143,2
		2	490	10АI	490	4	1,96	10АI	5,36	3,3	19,8	
		3	480	10АI	480	7	3,4					
	Каркас К-2 4 шт.	4	1450	12АII	1450	2	2,9	12АII	2,9	2,55	15,3	
		2	490	10АI	490	2	0,98	10АI	2,90	1,8	10,8	
		3	480	10АI	480	4	1,92					
	Сетка С-1 2 шт.	5	2150	12АII	2150	10	21,5	12АII	41,8	37,2	74,5	
		6	1450	12АII	1450	14	20,3					

Выборка арматуры

Сталь горячекатанная класса А-I ГОСТ 5781-61	ф мм	10АI		Итого	Всего
	Вес кг	30,6	—	30,6	143,2
Сталь горячекатанная класса А-II ГОСТ 5781-61	ф мм		12АII	Итого	
	Вес кг	—	112,6	112,6	

Расход материалов на ригель

Марка элемента	Марка бетона	Расход бетона м³	Расход стали кг	Вес закладных деталей кг.	Расход стали в кг на 1 м³ бетона	Вес элемента кг.
РС-6	200	1,65	143,2	17,7	87,8	

Примечание.

1. Закладную деталь М-5 заложить до бетонирования.
Конструкцию закладной детали М-5 см. лист АС-61

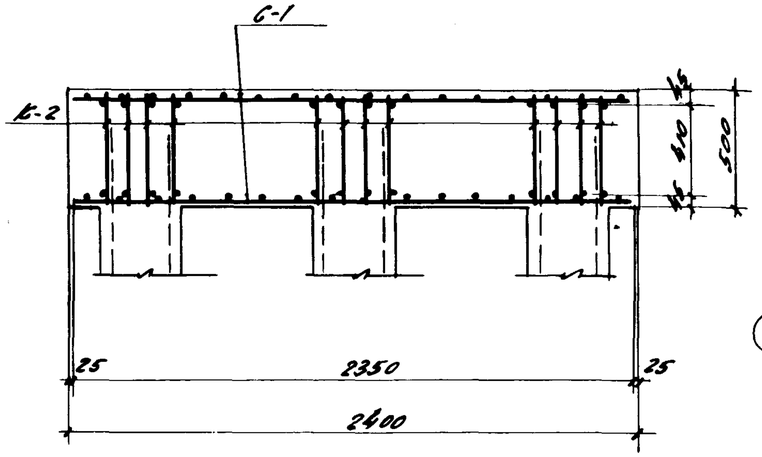
Т.К	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530мм÷1420мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19
1972	Свайные опоры ОСК-I-2; ОСК-I-4; ОСК-I-6; ОСК-I-7 Монолитный ригель РС-6. Опалубка и армирование	Выпуск — Лист АС-20

Типовые конструкции 3.402-19
Марка-лист АС-20
Кол. листов 96

Разработано Рудис Горохова
Гл. конструктор Шульман Всеволодина
Рук. группы Цинцадзе
Исполнитель

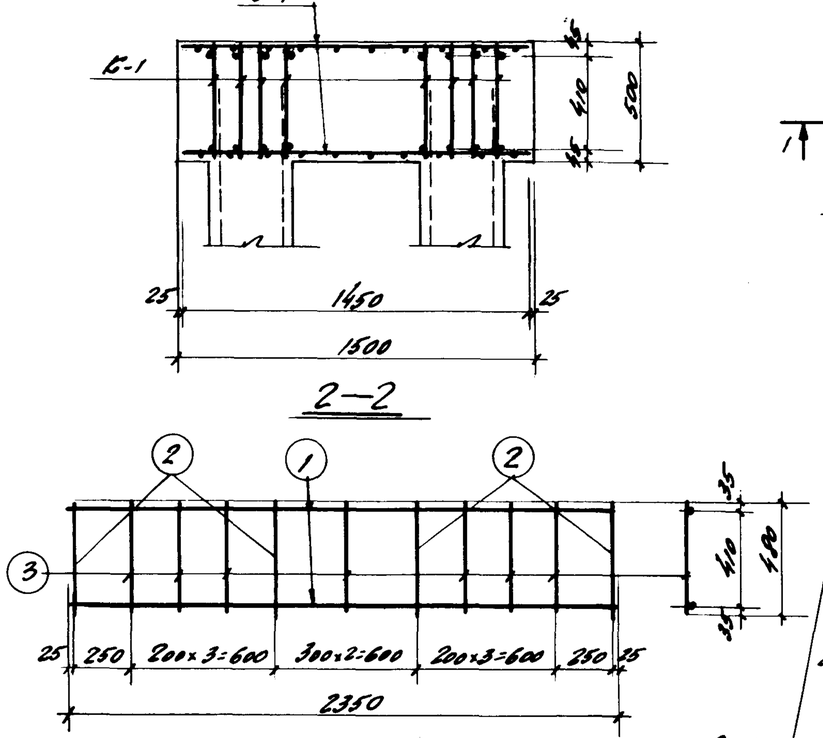
ГПИ Оргнефтестрой г. Москва

Типовые конструкции 3.402-19
Марка-лист . АС-21
Всего листов 96

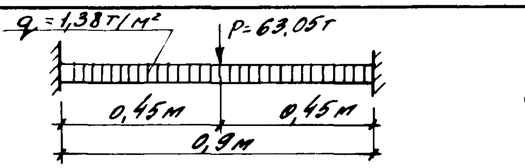


1—1

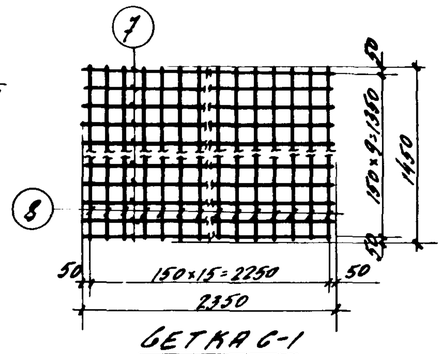
2—2



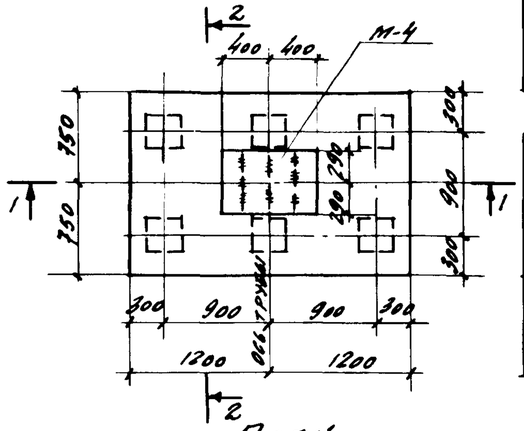
КАРКАС К-1



РАСЧЕТНАЯ СХЕМА РИГЕЛЯ РС-7



СЕТКА С-1



ПЛАН

КАРКАС К-2

Стержни поставить после установки каркасов С-1 и С-2 в опалубку

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Спецификация на 1 марку арматурного изделия

Элемент	Марка арматурного изделия	№ поз	Эскиз	ф мм	с мм	п шт	Сп м	Выборка на 1 марку арматурного изделия: ф мм	Сп м	Вес в кг	Общий вес арматурных изделий, кг	Общий вес сборного железобетонного элемента, кг
Ригель РС-7	Каркас К-1 (2 шт.)	1	2350	12 AII	2350	2	4.7	12 AII	4.7	4.2		
		2	490	10 AI	490	4	1.96	10 AI	5.32	3.3	60.0	
		3	480	10 AI	480	7	3.36					
	Каркас К-2 (2 шт.)	4	1450	12 AII	1450	2	2,9	12 AII	2.9	2.6		
		5	490	10 AI	490	2	0,98	10 AI	2.9	1.8	52,8	195,8
		6	480	10 AI	480	4	1.92					
	Сетка С-1 (2 шт.)	7	2350	12 AII	2350	10	23.5	12 AII	46.7	41.5	83.0	
		8	1450	12 AII	1450	16	23,2					

Выборка арматуры

Сталь горячекатанная класса А-I ГОСТ 5781-61	ф мм	10		Итого	Всего
	вес кг	48,0		48,0	195,8
Сталь горячекатанная класса А-II ГОСТ 5781-61	ф мм	—	12		
	вес кг		147,8	147,8	

Расход материалов на ригель

Марка элемента	Марка бетона	Расход бетона м3	Расход стали кг	Вес закладных деталей кг	Расход стали в кг на 1 м3 бетона	Вес элемента кг
РС-7	200	1,8	195,8	32,8	109,0	—

Примечания

1. Закладную деталь М-4 установить до бетонирования.
2. Конструкцию закладной см. лист АС-61

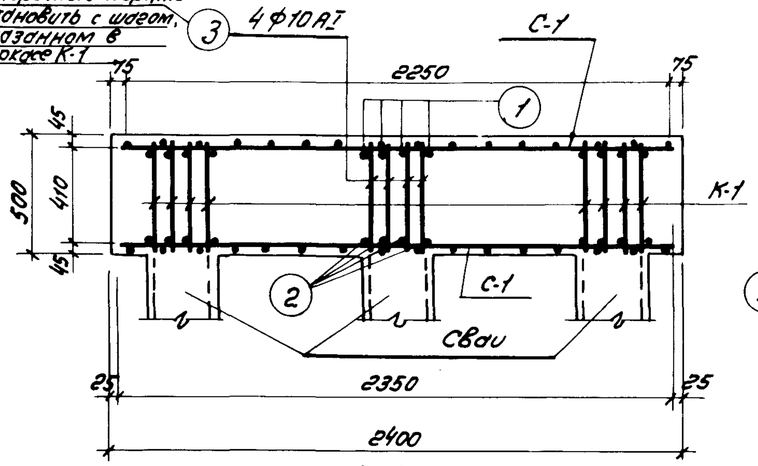
Гл.инж. пр.	Елисеев		
Нач. отдела	Евстафьев		
Гл. конструктор	Рудис		
Рук. группы	Шилинцис		
Исполнитель	Горюнова		
	Назарова		

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

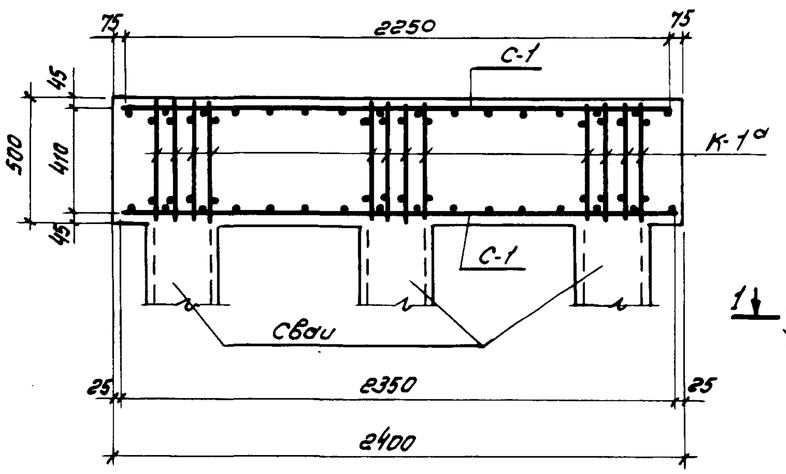
Т.К	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530мм ÷ 1422мм через искусственные естественные преграды	Серия 3.402-19	
1972	Свайные опоры ОСК-II-2; ОСК-II-4, ОСК-II-6; ОСК-II-7 Монолитный ригель РС-7. Опалубка и армирование	Выпуск —	Лист АС-21

Типовые конструкции
3.402-19
Марка. лист
АС-22
Всего листов
96

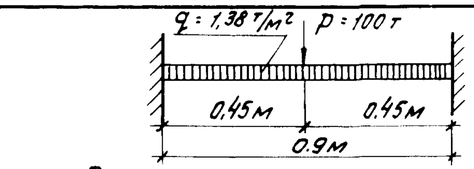
Поперечные стержни установить с шагом, указанном в каркасе К-1



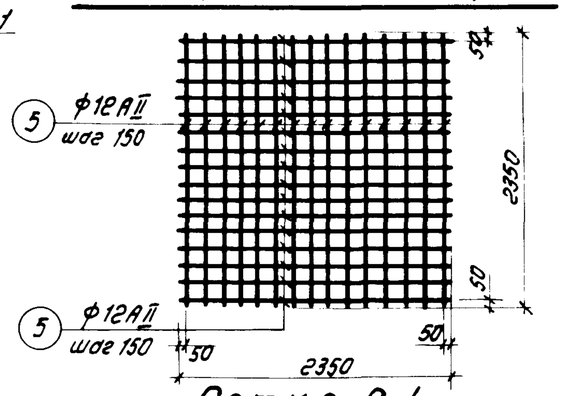
1-1



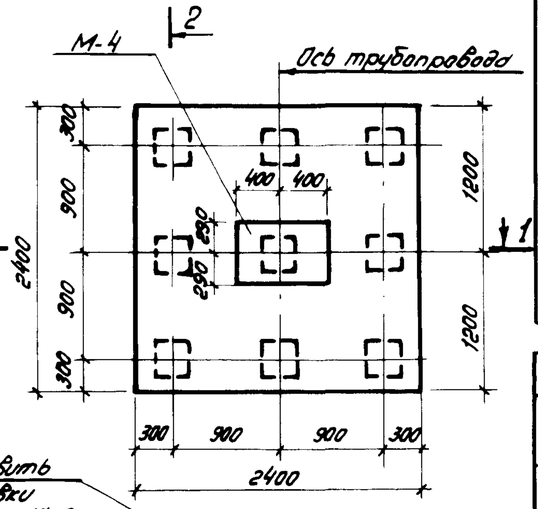
2-2



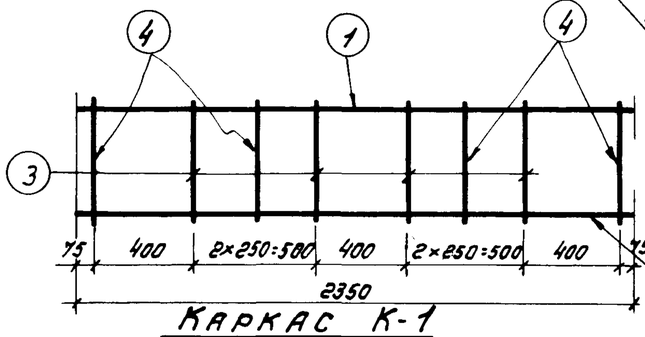
Расчетная схема ригеля РС-8

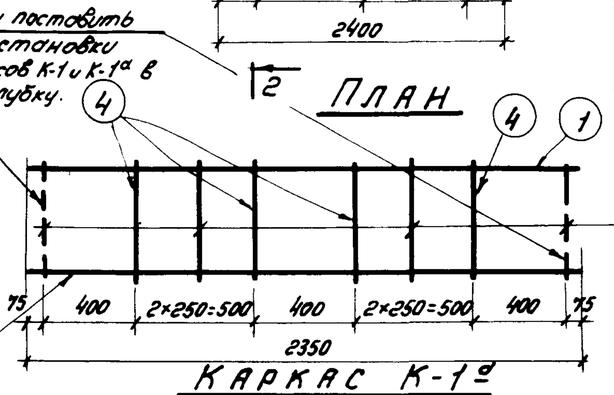


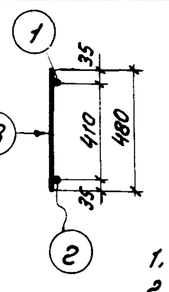
Сетка С-1



План







Наименование элемента	Марка элемента или номер позиции по чертежу	Спецификация на 1 марку арматурного изделия. № поз.	Эскиз	ф мм	ℓ мм	n шт	ℓn м	Выборка на 1 марку арматурного изделия. ф мм	ℓеп м	Вес кг	Общий вес арматуры в кг	Общий вес арматуры на 1 элемент в кг
Ригель РС-8	Каркас К-1 (8 штук)	1	2350	12 AII	2350	1	2.35	18 AII	2.35	4.7	37.6	
		2	2350	18 AII	2350	1	2.35	12 AII	2.35	2.06	16.5	
		3	480	10 AI	480	4	1.92	10 AI	3.88	2.4	19.2	
		4	490	10 AI	490	4	1.96					
	Каркас К-1а (8 штук)	1	См. каркас К-1	12 AII	2350	1	2.35	18 AII	2.35	4.7	56.4	352.3
		2	— " —	18 AII	2350	1	2.35	12 AII	2.35	2.06	24.7	
		3	— " —	10 AI	480	4	1.92	10 AI	3.88	2.4	28.8	
		4	— " —	10 AI	490	4	1.96					
	Сетка С-1 (2 шт)	5	2350	12 AII	2350	32	75.2	12 AII	75.2	66.2	132.4	
	Отдельные стержни	1	2350	12 AII	2350	4	9.4	18 AII	9.4	18.8	18.8	
		2	2350	18 AII	2350	4	9.4	12 AII	9.4	8.3	8.3	
		3	480	10 AI	480	32	15.4	10 AI	15.4	9.6	9.6	

Выборка арматуры

Сталь горячекатаная класса А-I ГОСТ 5781-61	ф мм	10 AI			Итого	Всего
	Вес кг	57.6	—	—	57.6	352.3
Сталь горячекатаная класса А II ГОСТ 5781-61	ф мм		18 AII	12 AII	Итого	
	Вес кг	—	112.8	181.9	294.7	

Расход материалов на ригель

Марка элемента	Марка бетона	Расход бетона кг	Расход стали кг	Вес закладной детали кг	Расход стали на 1 м³ бетона	Вес элемента кг
РС-8	200	2.88	352.3	32.8	122.3	—

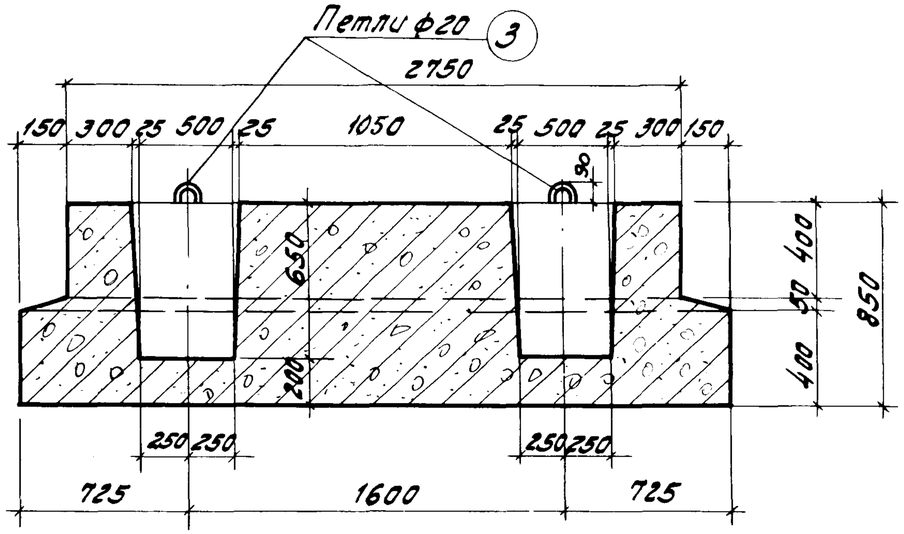
Примечания.

1. Закладную деталь М-4 заложить до бетонирования.
2. Конструкцию закладной детали М-4 см. лист АС-61.

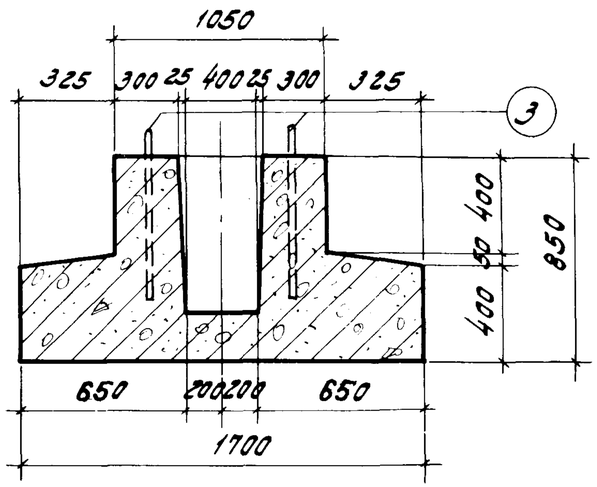
ГИПРОТРУБОПРОВОД Москва	ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530мм÷1420мм через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19
	1972	Свайные опоры ОСК-III-2; ОСК-III-4; ОСК-III-6; ОСК-III-7. Монолитный ригель РС-8, опалубка и армирование.	Выпуск — / Лист АС-22

Гл. инж. проекта Елисеев
Нач. отдела Евстафьев
Гл. конструктор Рудис
Рук. группы Горохов
Исполнитель Воеводин

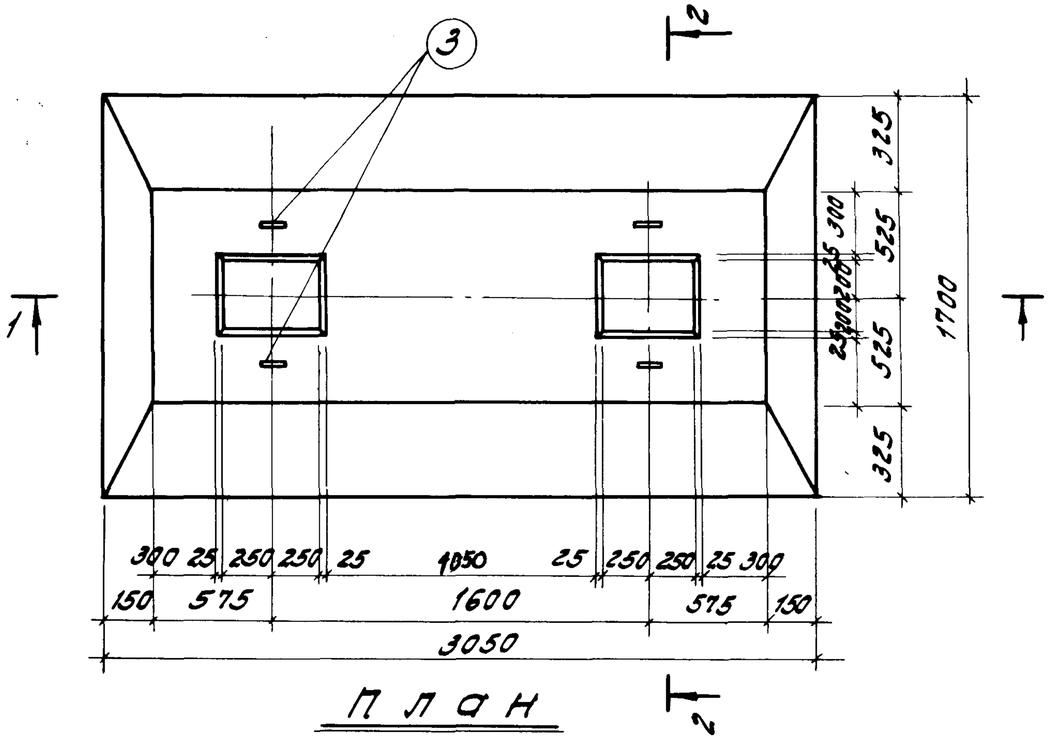
Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-20
Всего листов
96



1 — 1



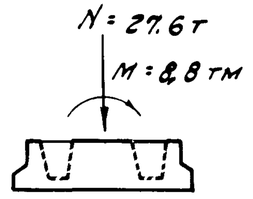
2 — 2



П Л А Н

Расход материалов на фундамент

Марка элемента	Марка бетона	Расход бетона м³	Расход стали кг	Вес закладных деталей кг	Расход стали на 1 м³ бетона кг	Вес элемента
Ф-1	150	3,24	69,0	16,1	21,3	8100



Расчетная схема

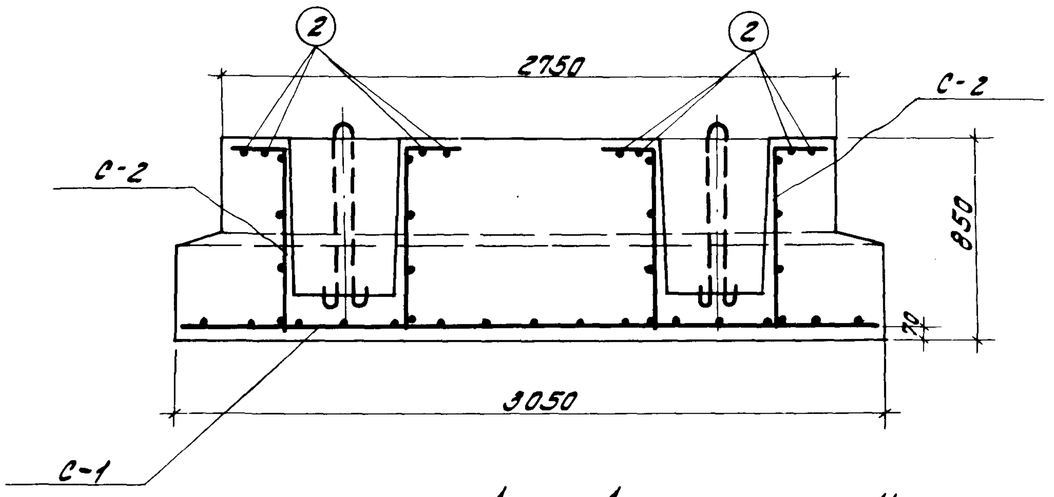
Примечания:

1 Армирование фундамента и спецификацию см. лист АС-24

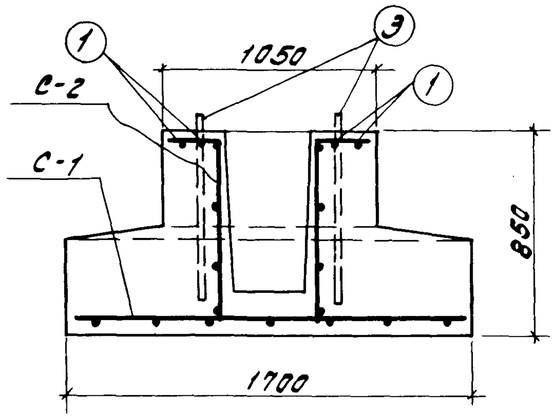
ТК	Переходы /надземные, балочные/ магистральных нефтепроводов диаметром 530 мм - 1420 мм через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19
1972	Стоечные опоры ОСТ-1-2 фундамент Ф-1. Опалубка.	Выпуск — Лист АС-23

Гипротрубопровод г. Москва

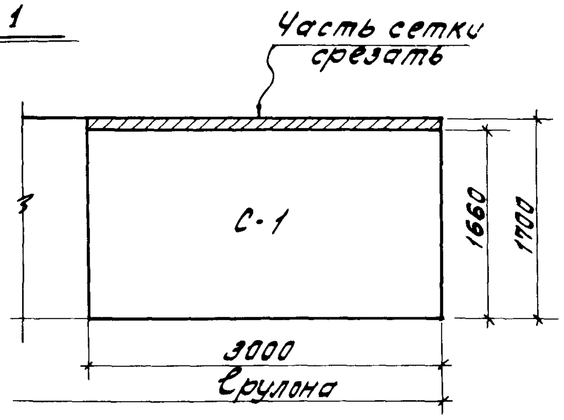
Нач. инж. проекта Елисеев
Нач. отдела Евстафьев
Гл. конструк. Рудис
Рук. группы Сорахов
Исполнитель Назарова



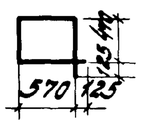
1 — 1



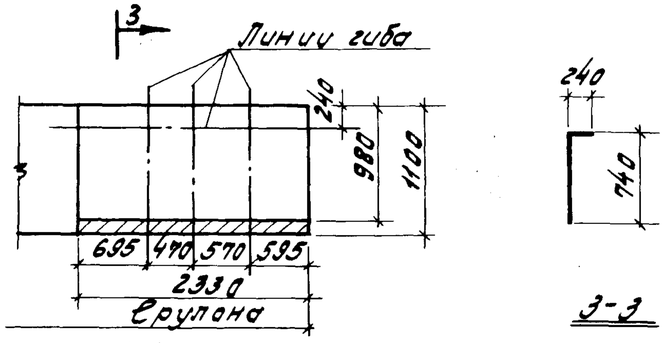
2 — 2



Раскрой рулонной сетки. Сетка С-1



Сетка С-2



Раскрой рулонной сетки. Сетка С-2

3-3

Наименование изделия	Эскиз и марка арматурного изделия	Спецификация на 1 марку арматурного изделия: № поз.	Эскиз заготовки в мм	ф мм	с мм	n шт	Σℓп м	Выборка на 1 марку арматурного изделия: ф мм	Σℓп м	Вес кг	Вес арматурного изделия по группам стали: 23,6 плотн.	32,1 плотн.	Вес арматурного изделия по группам стали: 69,0
Фундамент Ф-1		–	Сетка рулонная 100/100/7/7 1700 (раскрой)	100/100/7/7 1700 (раскрой)			3,0	100/100/7/7 1700	3,0	32,1		32,1	69,0
		–	Сетка рулонная 250/200/4/8 1100 (раскрой)	250/200/4/8 1100			2,33	250/200/4/8 1100	2,33	6,65	13,3		
		1	2710	8 AI	2710	4	10,85	20 A-I	6,56	16,1	23,6		
		2	1010	8 AI	1010	8	8,08	8 A-I	18,93	7,5			
		3	1640	20 AI	1640	4	6,56						

Выборка арматуры

Сталь горячекатанная класс AI ГОСТ 5781-61	ф мм	8 AI	20 AI	Итого	Всего
	Вес кг	7,5	16,1	23,6	69,0
Сетки для армирования железобетонных конструкций ГОСТ 8478-66 Арматура класса A-I	ф мм	250/200/4/8 1100			
	Вес кг	13,3		13,3	
〃 Арматура класса A-III	ф мм	100/100/7/7 1700			
	Вес кг	32,1		32,1	

Примечание

1. Опалубку и сечения см. лист АС-23

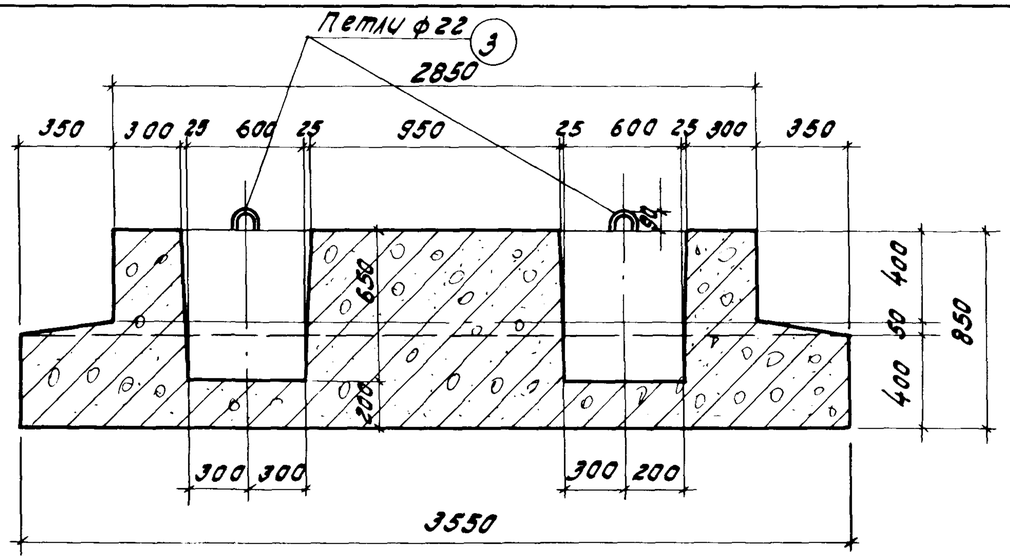
Гл. инженер проекта	Евстафьев		
Нач. отдела	Рудис		
Гл. конструктор	Дорохова		
Рук. группы	Назарова		
Исполнитель			

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

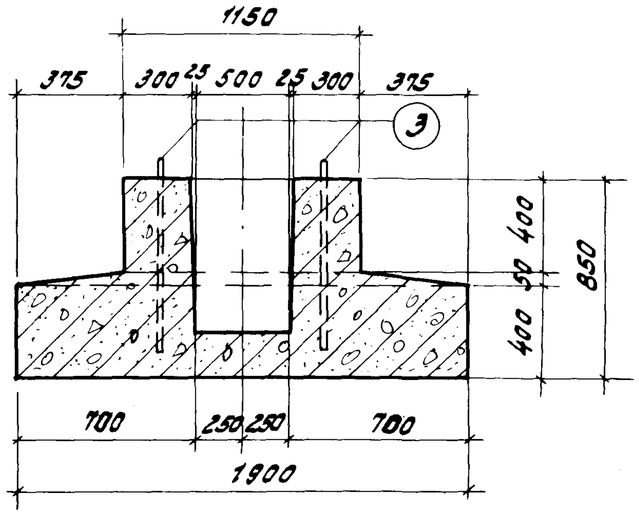
ТК	Переходы /надземные, балочные/ магистральных нефтепроводов диаметром 530мм-1420мм через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19
1972	Фундамент Ф-1. Армирование.	Выпуск — / Лист АС-24

Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-24
Всего листов
96

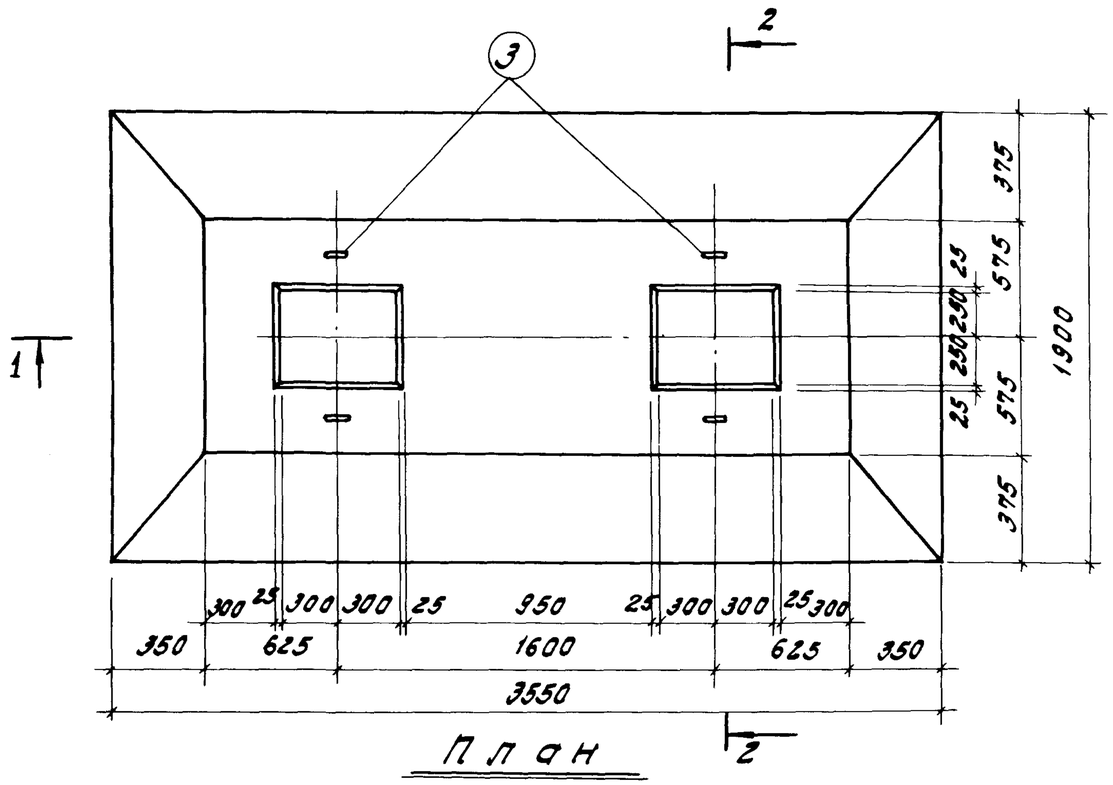
Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-25
Всего листов
96



1 — 1

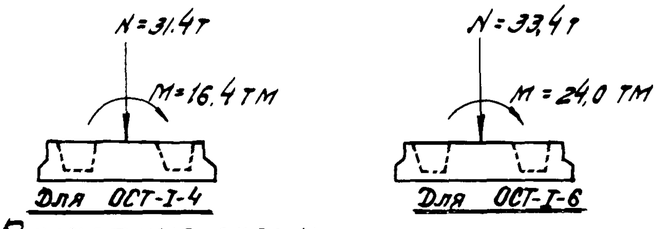


2 — 2



План

Расход материалов на фундамент						
Марка элемента	Марка бетона	Расход бетона м³	Расход стали кг	Вес закладных деталей кг	Расход стали в кг на 1м³ бетона	Вес элемента кг
Ф-2	150	3,96	59,5	22,6	15,1	9900



Расчетные схемы.

Примечания:

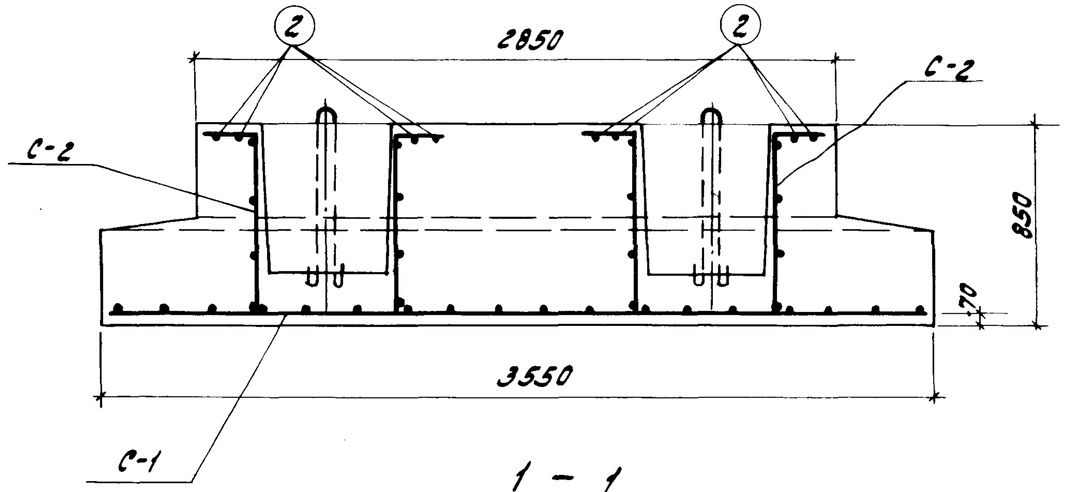
1. Армирование фундамента и спецификацию см. лист АС-26

ТК	Переходы /надземные, балочные/ магистральных нефтепроводов диаметром 520-1420 мм через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19
1972	Стоечные опоры ОСТ-1-4; ОСТ-1-6 фундамент Ф-2. Опалубка.	Выпуск — Лист АС-25

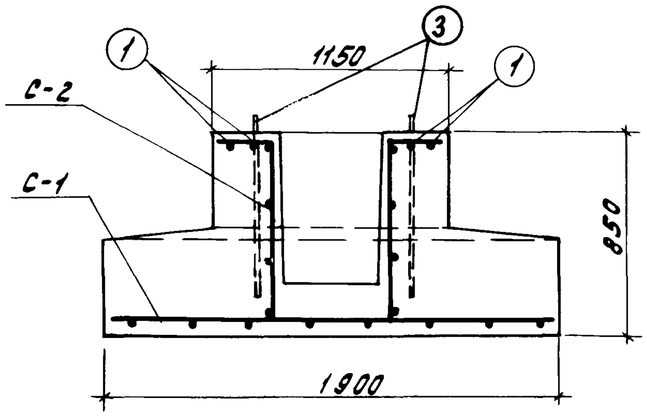
Гл. инж. проекта
Нач. отдела Евстафьев
Гл. конструктор Рудис
Рук. группы Дорохова
Исполнитель Назарова

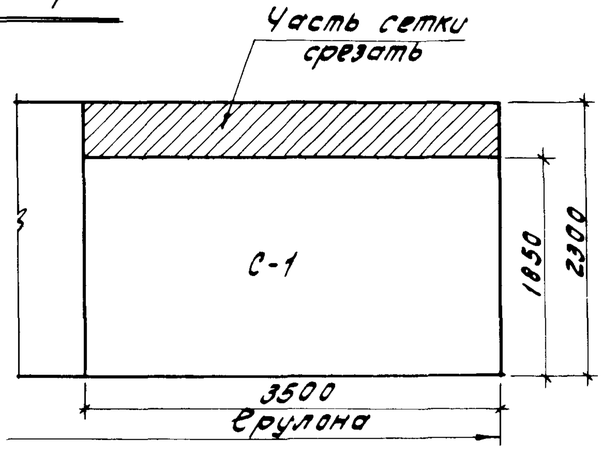
ГИПРОТРУБОПРОВОД
г. Москва

Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-26
Всего листов
96



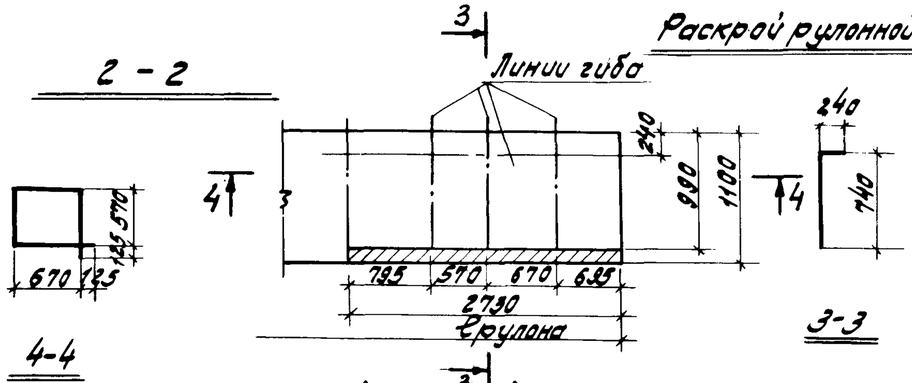
1 – 1





Раскрой рулонной сетки. Сетка С-1

2 – 2



Раскрой рулонной сетки. Сетка С-2

Наименование элемента конструкции	Спецификация на 1 марку арматурного изделия						Выборка на 1 марку арматурного изделия			Общий вес арматурного изделия, кг	Общий вес арматуры на элемент конструкции, т
	№ поз.	Эскиз	ф мм	С мм	п шт	ℓп м	ф мм	Σℓп м	Вес кг		
Фундамент Ф-2	—	Сетка С-1 (1 шт) Сетка рулонная 100/100/7/7 2300 (раскрой)		100/100/7/7 2300		3,5	100/100/7/7 2300	3,5	50,0	50,0	96,3
	—	Сетка С-2 (2 шт) Сетка рулонная 250/200/4/8 1100 (раскрой)		250/200/4/8 1100		2,73	250/200/4/8 1100	2,73	7,8	15,6	
	1	2810	8 AI	2810	4	11,2	22 A-I	7,56	22,6	30,7	
	2	1110	8 AI	1110	8	8,9	8 A-I	20,1	8,1		
	3	750 60	22 AI	1890	4	7,56					

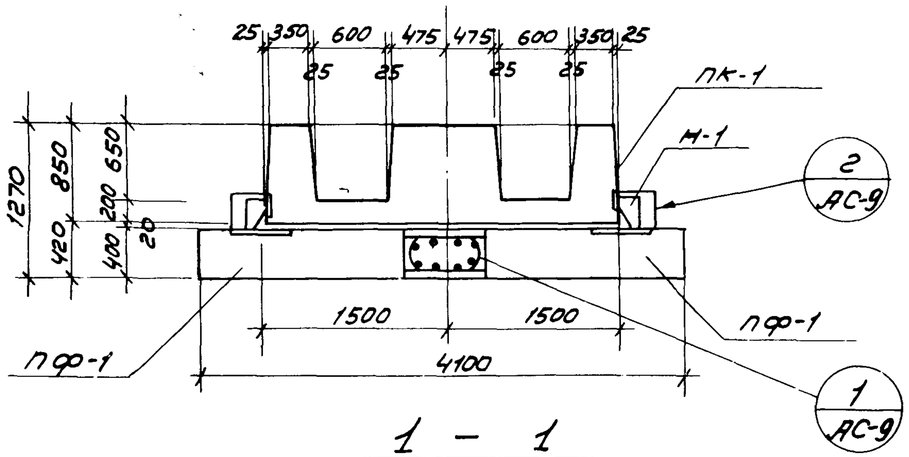
Выборка арматуры					
Сталь горячекатанная класс AI ГОСТ 5781-61	ф мм	8 AI	22 AI	Итого	Всего
	Вес кг	8,1	22,6	30,7	96,3
Сетки для армирования железобетонных конструкций ГОСТ 8478-66 арматура класса A-I	ф мм	250/200/4/8 1100			
	Вес кг	15,6		15,60	
—"— арматура класса A-III	ф мм	100/100/7/7 2300			
	Вес кг	50,0		50,0	

Примечания:

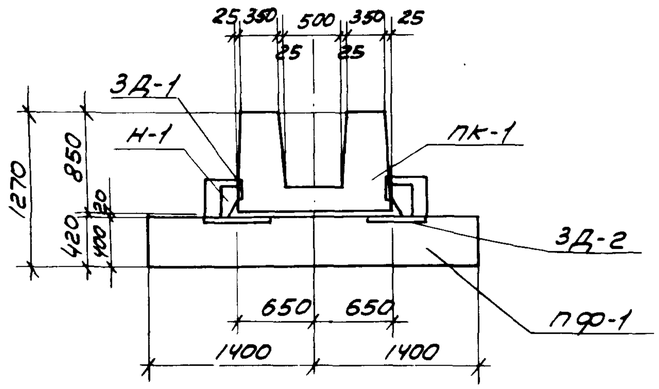
1. Опалубку и сечения см. лист АС-25

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва	ГК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 520мм-1420мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19
Гл. инж. проекта Елисеев; Нач. отдела Евстафьев; Гл. конструкт. Руцис; Рук. группы Зарахова; Исполнитель Назарова	1972	Фундамент Ф-2. Армирование	Выпуск — Лист АС-26

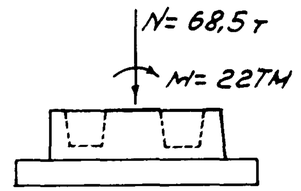
Типовые конструкции
3.402-19
Тарка-лист
АС-27
Всего листов
96



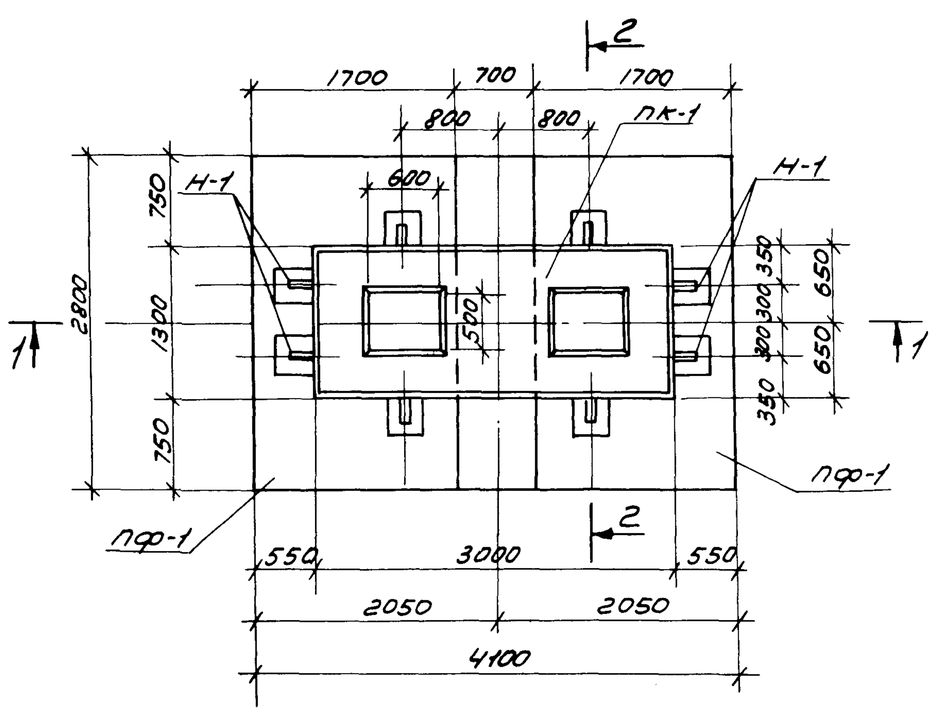
1 – 1



2 – 2



Расчетная схема



План М1:50

Расход материалов на фундамент

Марка фундам.	Марка элемен.	Коли-чество	Марка бетона	Объем бетона м³ на один элемент	Объем бетона м³ на все элем.	Стали кг на один элем.	Стали кг на все элем.	Накладн. элемент Н-1 шт.	Приме-чание
Ф-3	ПФ1	2	200	1,9	3,8	163,3	336,6	8	АС-34
	ПК-1	1	200	2,9	2,9	185,6	185,6		АС-32
	Монолитный бетон		300	—	1,0	—	34,8		
				Итого:	7,7	Итого:	557,0		
	В том числе сборный железобетон				6,7		522,2		

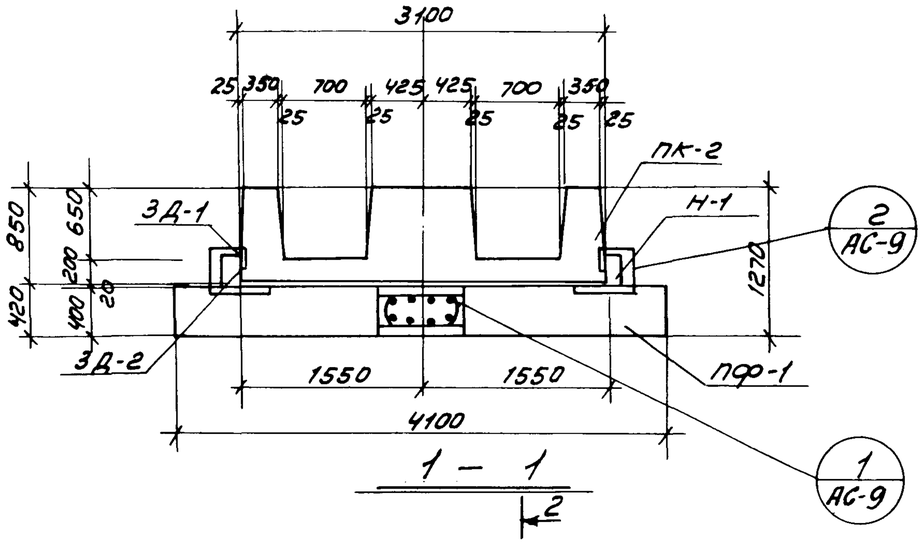
Примечания: 1. Подколонник устанавливать на свежеуложенный цементный раствор М100, толщ. слоя 20 мм.
2. Накладную деталь Н-1 см. АС-9

Т.К	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530 мм ÷ 1420 мм через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19
1972	Стоечные опоры — ОСТ-II-2 Фундамент Ф-3.	Выпуск — Лист АС-27

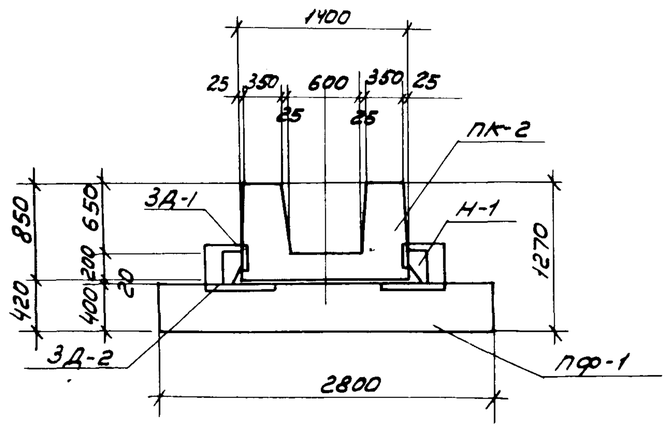
ГИПРОТРУБОПРОВОД МОСКВА

Гл. инж. пр. Елисеев
Нач. отдела Евстафьев
Гл. конструкт. Русис
Рук. группы Горохова
Исполнил Барсукова

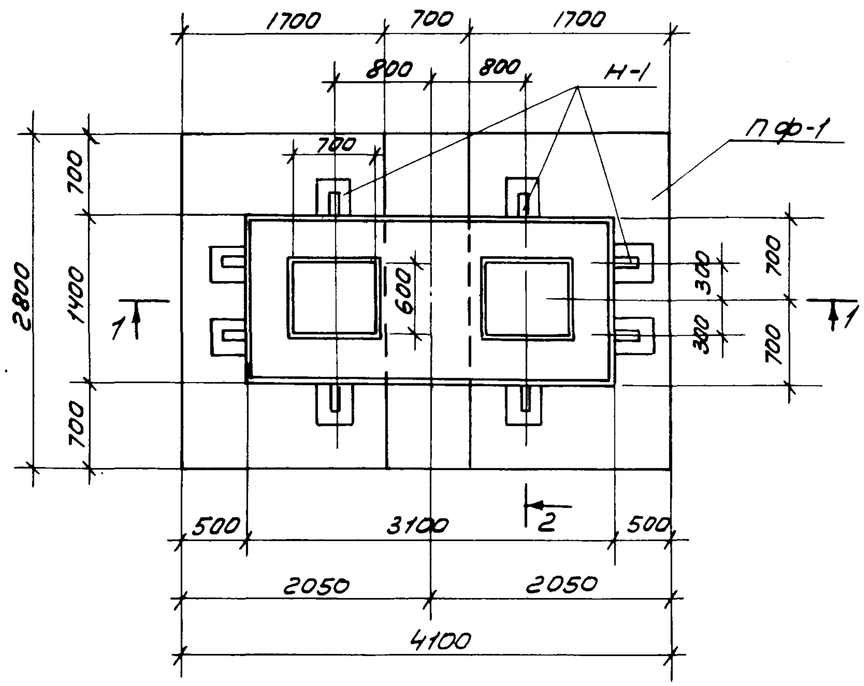
Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-28
Всего листов
96



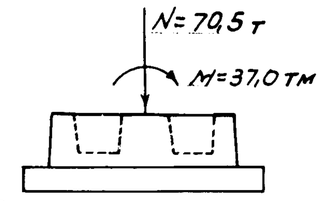
1 — 1



2 — 2



План М1:50



Расчетная схема

Расход материалов на фундамент

Марка фундам.	Марка элемента	Колич. шт.	Марка бетона	Объем бетона м³ на один элемент	Объем бетона м³ на все эл-ты	Стали кг на один элемент	Стали кг на все элементы	Накладн. элемент Н-1 шт	Примечание
Ф-4	ПФ-1	2	200	1,9	3,8	168,9	337,8	8	АС-34
	ПК-2	1	200	3,3	3,3	191,6	191,6		АС-33
	Монолитный бетон		300	—	1,0	—	34,8		
				Итого	8,1	Итого	564,2		
	В том числе сборный железобетон				7,1		529,4		

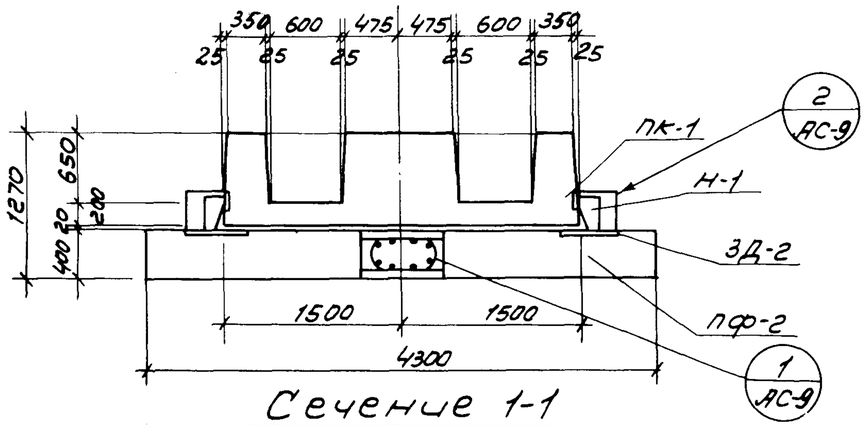
Примечания: 1. Подколонник устанавливать на свежеуложенный цементный раствор М-100; толщина слоя 20 мм.
2. Накладную деталь Н-1 см. лист АС-9

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530мм÷1420мм через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19
1972	Стоечные опоры — ОСТ-II-4; ОСТ-II-6 фундамент Ф-4	Выпуск — Лист АС-28

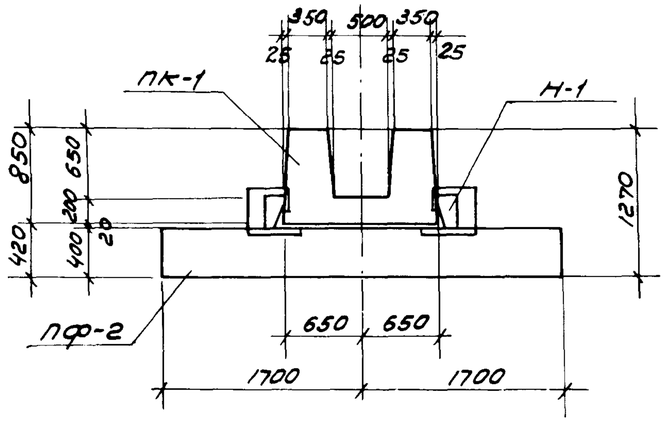
ГИПРОТРУБОПРОВОД
МОСКВА

Гл. инж. пр.	Емцев
Нач. отдела	Евстафьев
Гл. конструкт.	Рудис
Рук. группы	Горохова
Исполнит.	Барсукова

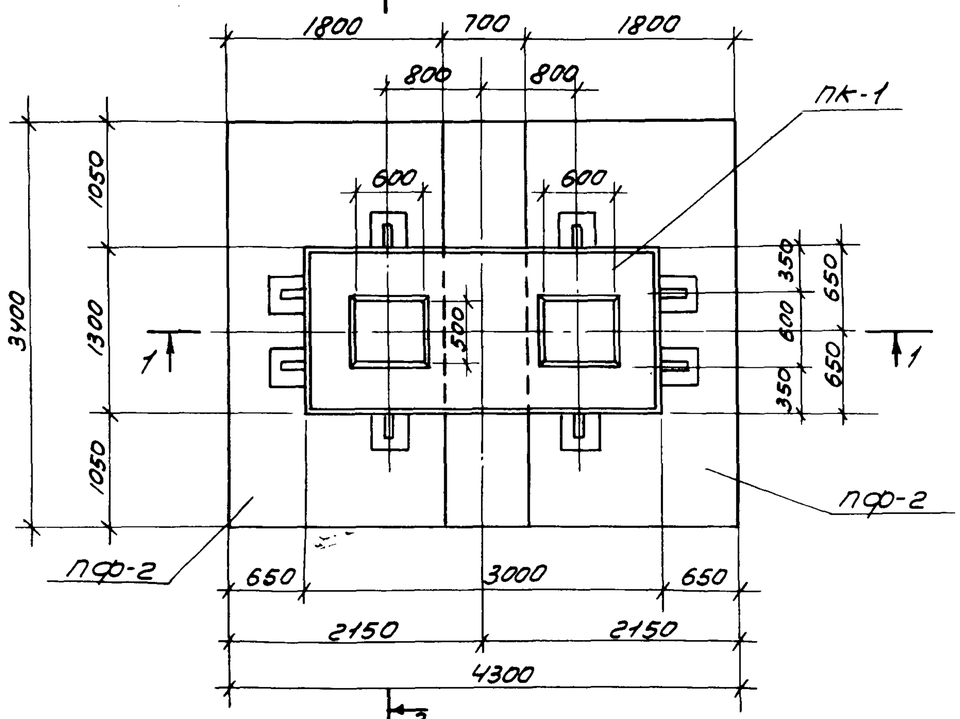
Типовые конструкции
3.402-19
Чарка-лист
АС-29
Всего листов
96



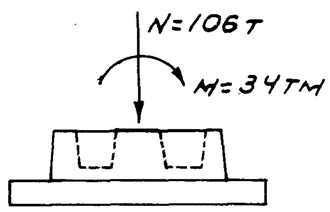
Сечение 1-1



Сечение 2-2



План М1:50



Расчетная схема

Расход материалов на фундамент

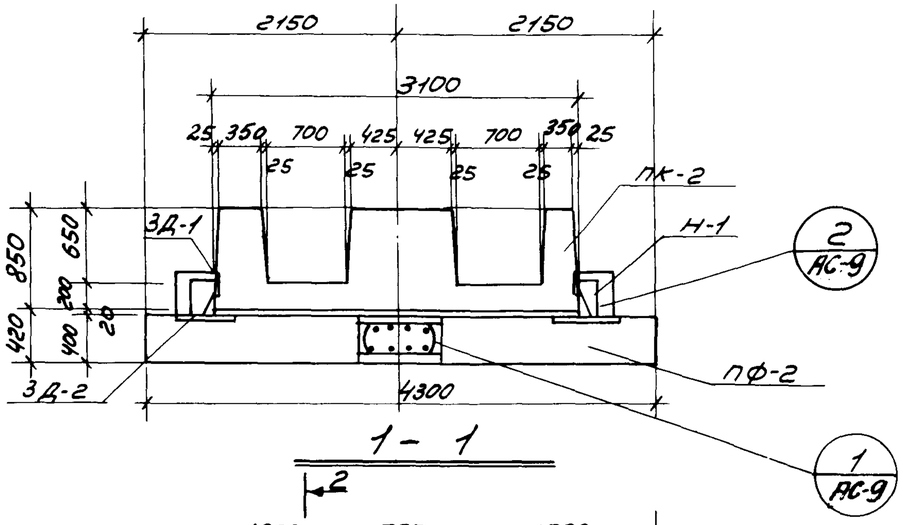
Марка фундам	Марка элем.	Колич. шт.	Марка бетона	Объем бетона м3 на один элемент	Объем бетона м3 на все элементы	Стали кг на один элем.	Стали кг на все элем.	Накладная деталь Н-1 шт.	Примечания
Ф-5	ПФ-2	2	200	2,5	5,0	195,2	390,4		АС-35
	ПК-1	1	200	2,9	2,9	185,6	185,6	8	АС-32
	Монолитный бетон		300	—	1,16	—	42,5		
				Итого	9,06	Итого:	618,5		
	В том числе сборный железобетон				7,9		576,0		

Примечания: 1. Подколонник устанавливать на свежеуложенный цементный раствор М100, толщина слоя 20мм.
2. Накладная деталь Н-1 см. АС-9

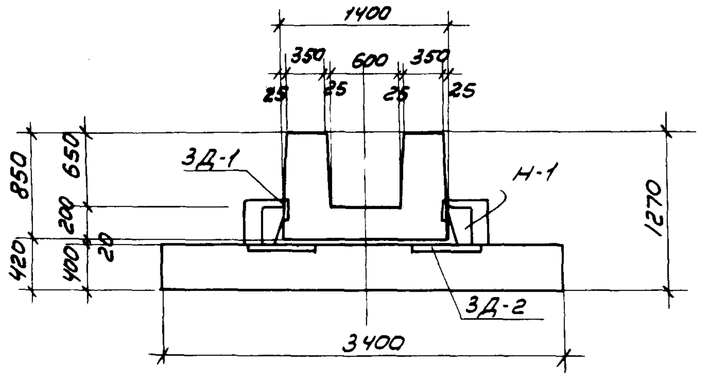
Т.К	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530мм-1420мм через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19
1972	Стоечные опоры — ОСТ-III-2 Фундамент Ф-5	Выпуск — Лист АС-29

ГИПРОТРУБОПРОВОД МОСКВА

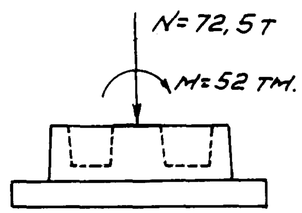
Гл.специалист	Евстафьев	
Нач.отдела		
Гл.конструкт.	Руднс	
Рук.группы	Ерохова	
Исполнит.	Барсукова	



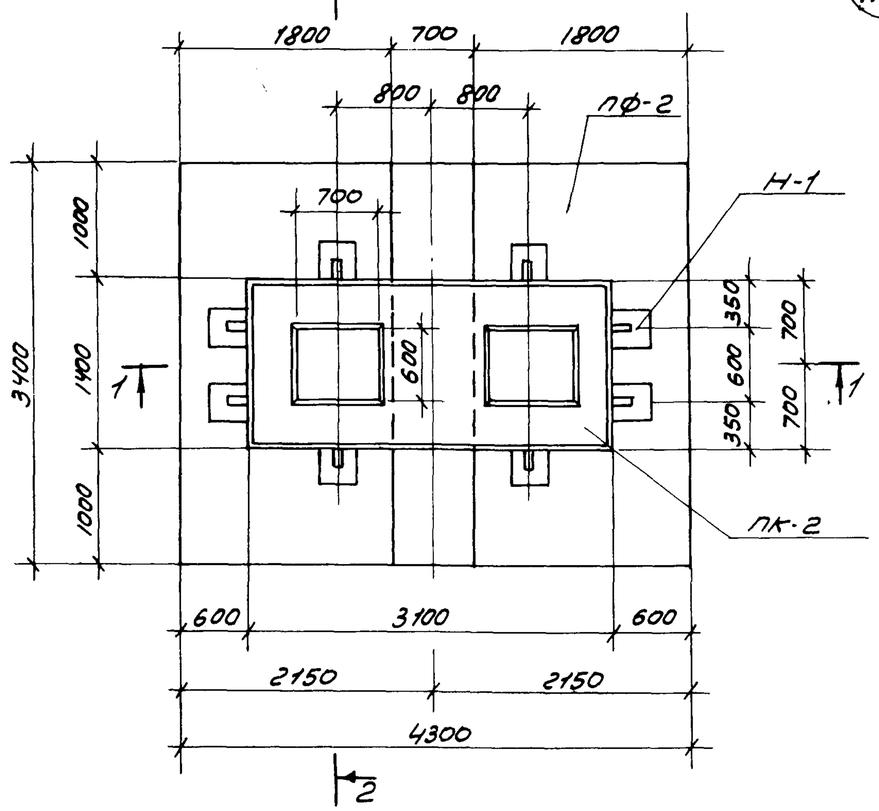
1 - 1



2 - 2



Расчетная схема



План М1:50

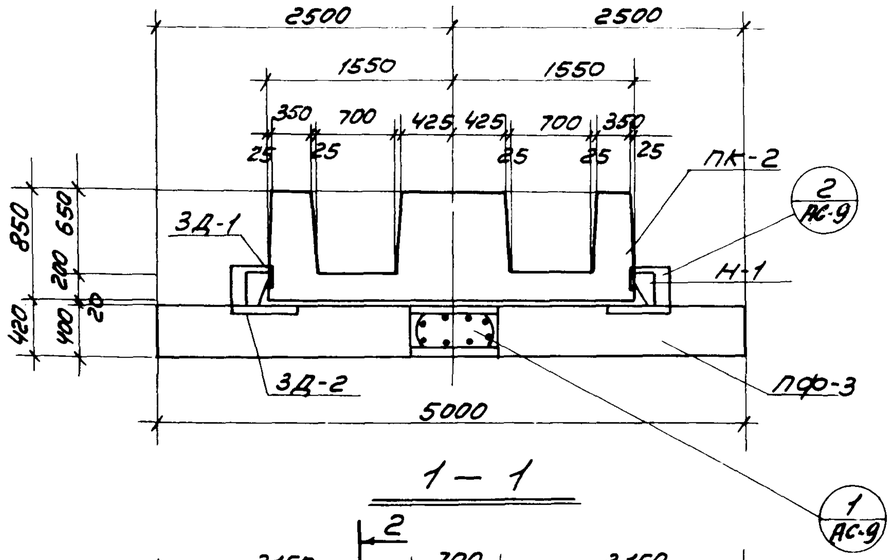
Расход материалов на фундамент

Марка фундам.	Марка элемен.	Колич. шт.	Марка бетона	Объем бетона м3 на один элемент	Объем бетона м3 на все эл-ты	Стали кг на один элемент	Стали кг на все элемен.	Накладная деталь Н-1 шт.	Примечание
Ф-6	ПФ-2	2	200	2,5	5,0	199,6	399,2	8	АС-25
	ПК-2	1	200	3,3	3,3	153,6	153,6		АС-23
	Монолитный бетон		300		1,16		42,5		
				Итого	9,46	Итого	595,3		
	В том числе сборный железобетон				8,3		552,8		

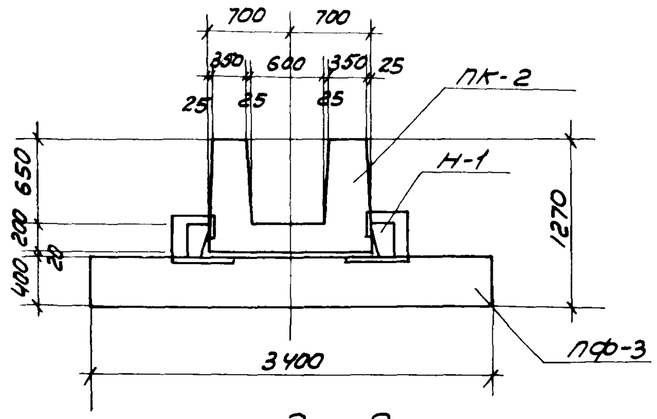
Примечания: 1. Подколонник, устанавливать на свежеуложенный цементный раствор М-100, толщина слоя 20 мм.
2. Накладную деталь Н-1 см. лист АС-9

ГИПРОТРУБОПРОВОД МОСКВА	ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530мм ÷ 1420мм через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19
	1972	Стоечные опоры — ОСТ-III-4 Фундамент Ф-6	Выпуск — Лист АС-30

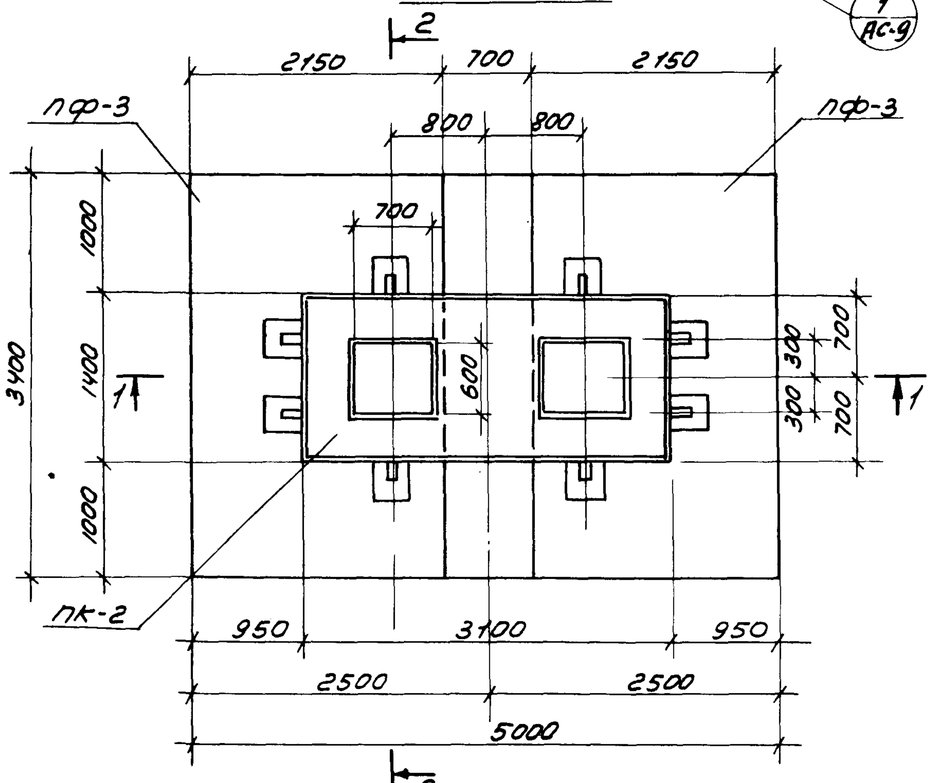
Гл.инж.пр. Елисеев
Нач.отдела Евстафьев
Гл.констр. Руцис
Рук.группы Горохова
Исполнит. Барсукова



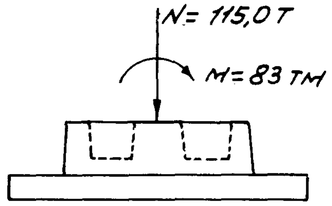
1 — 1



2 — 2



План м1:50



Расчетная схема

Расход материалов на фундамент

Марка фундам.	Марка элем.	Колич. шт.	Марка бетона	Объем бетона м3 на один элемент	Объем бетона м3 на все элементы	Стали кг на один элем.	Стали кг на все элем.	Наклад. деталь Н-1 шт	Примеч.
Ф-7	ПФ-3	2	200	2,9	5,8	291,6	583,2	8	АС-36
	ПК-2	1	200	3,3	3,3	191,6	191,6		АС-33
	Монолитный бетон		300	—	1,16		42,5		
				Итого	10,36	Итого	817,3		
	В том числе сборный железобетон				9,1		774,8		

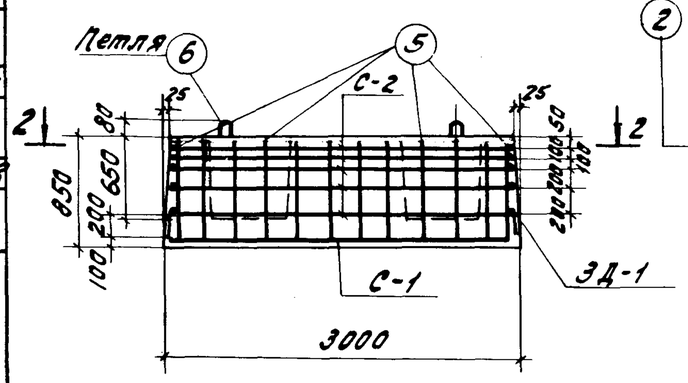
Примечания: 1. Подколонник устанавливать на свежеуложенный цементный раствор М100, толщина слоя 20 мм.
2. Накладную деталь Н-1 см. лист АС-9

ТК	Переходы (надземные балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530 ÷ 1420 мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19
1972	Стоечные опоры — ОСТ-III-6 Фундамент Ф-7	Выпуск — Лист АС-31

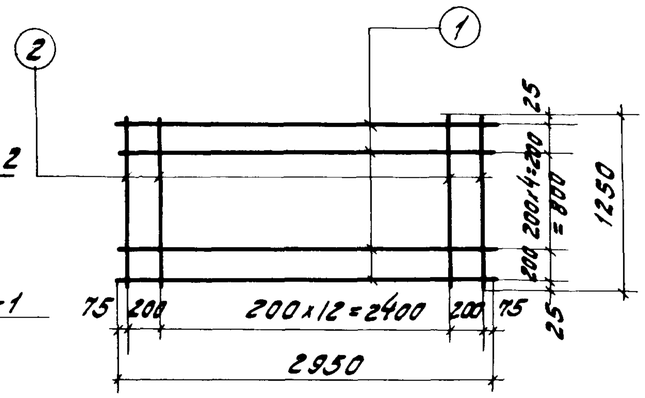
ГИПРОТРУБОПРОВОД
МОСКВА

Гл. инж. проекта Списаев
Нач. отдела Евстафьев
Гл. конструк. Рудченко
Рук. группы Гороховой
Исполнил Барсукова

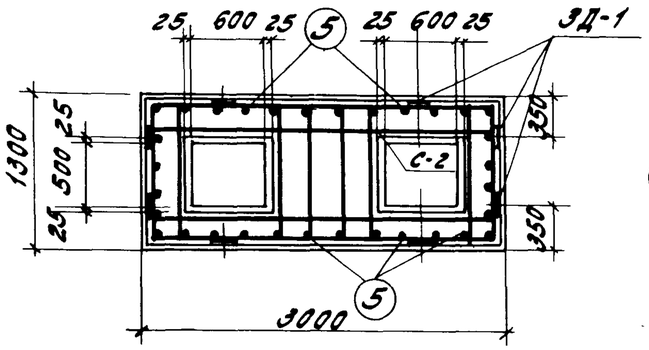
Типовая конструкция 3.402-19
Марка-лист АС-32
Всего листов 96



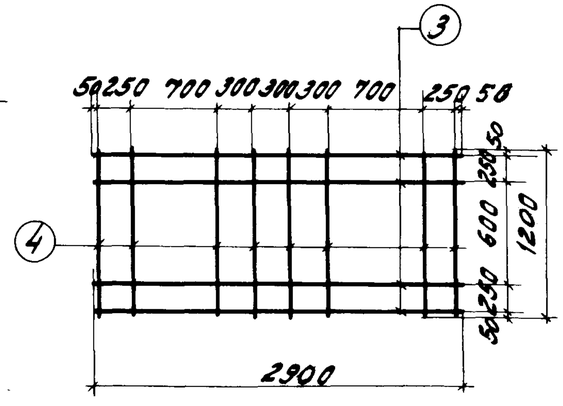
1-1



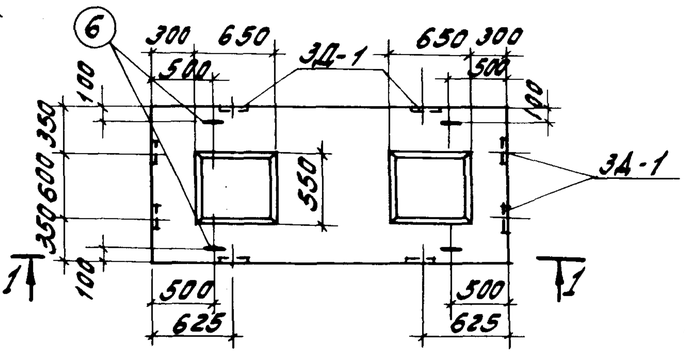
Сетка С-1



2 — 2



Сетка С-2



План

Наименование элемента изделия	Эскиз	Спецификация на 1 марку арматурного изделия: № поз	ф мм	с мм	п шт	ℓп м	Выборка на 1 марку арматурного изделия: ф мм	Σ ℓп м	Вес в кг	Вес изделия по спецификации кг	Общий вес изделия кг
ПК-1	С-1	1 — 2950	12А-I	2950	7	20,7	12А-I	39,5	35	35	185,6
		2 — 1250	12А-I	1250	15	18,8					
	С-2 (5 шт)	3 — 2900	12А-I	2900	4	11,6	12А-I	21,9	19,5	97,5	
		4 — 1200	12А-I	1200	8	9,6					
	Отдельн. стержни	5 — 800	16А-I	800	32	25,6	16А-I	25,6	40,5	40,5	
		6 — 620, 80, r=40	18А-I	1560	4	6,3	18А-I	6,3	12,6	12,6	

Выборка арматуры

Сталь горячекатанная класс А-I ГОСТ 5781-61	ф	12	16	18		Итого кг
	Вес кг	132,5	40,5	12,6		185,6

Расход материалов

Марка элемента	Марка бетона	Объем бетона м³	Расход стали кг	Вес закл элем. кг	Расход стали на 1 м³ бетона	Вес элемента кг
ПК-1	200	2,9	185,6	28,8	64	7250

Примечания:

1. Изготовление сеток производится при помощи точечной электросварки во всех пересечениях продольных и поперечных стержней
2. Закладные детали заложить до бетонирования.
3. Защитный слой бетона 35 мм.

Спецификация закладных элементов

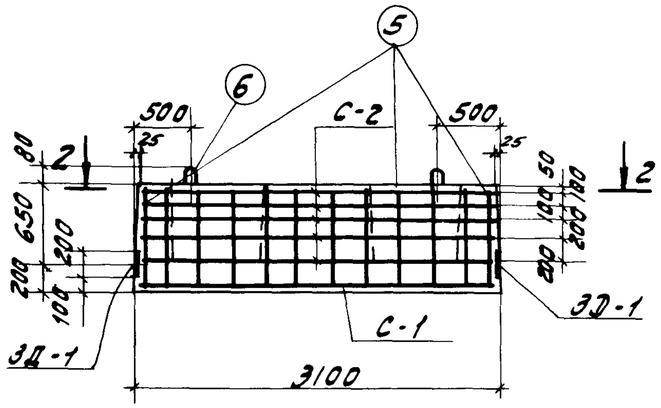
Марка конструкт. элемента	Марка закладн. элемента	Колич. штук	N листа
ПК-1	З Д-1	8	АС-9

Нач. отд. Ефстафьев
Гл. констр. Руднс
Рук. группы Зорохович
Исполнитель Барсукова

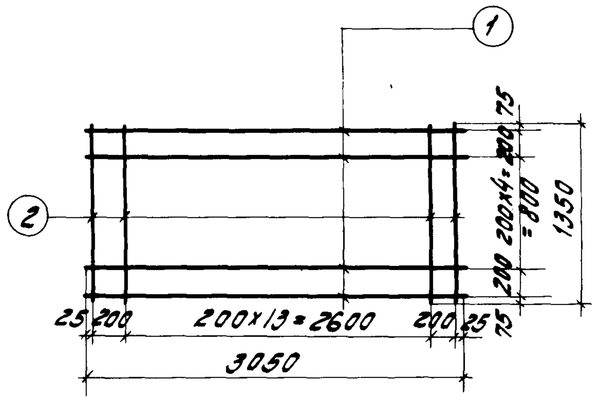
ГИПРОСПЕЦНЕФТЕГАЗСТРОЙ г. Москва

ТК	Переходы / надземные, балочные / магистральных нефтепроводов диаметром 530 мм - 1420 мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19
1972	Подколонник ПК-1 опалубка и армирование	Выпуск — Лист АС-32

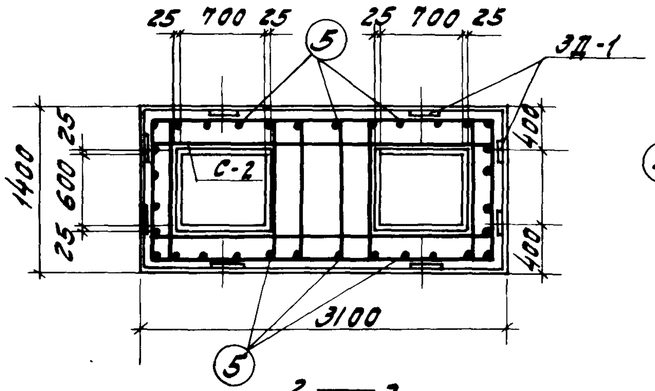
Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-33
Всего листов
96



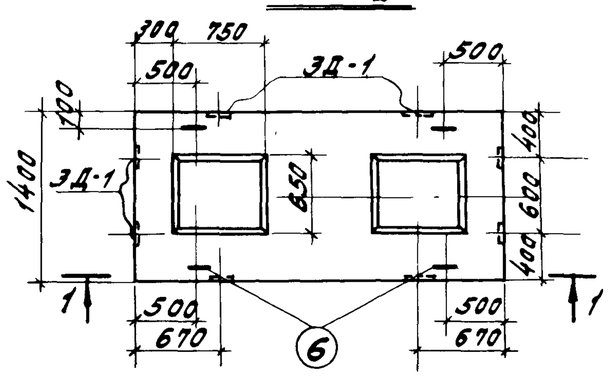
1—1



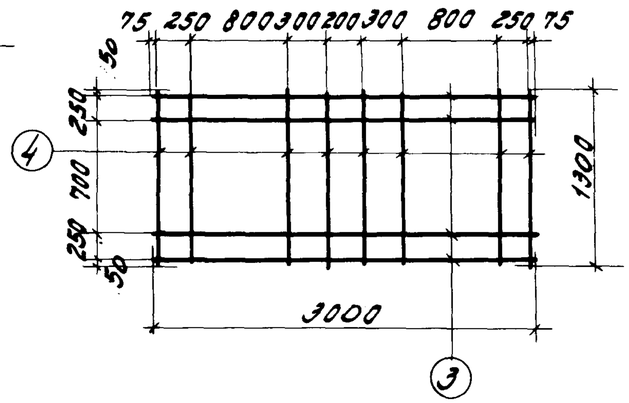
Сетка С-1



2—2



План



Сетка С-2

Примечания:

1. Изготовление сеток производится при помощи точечной электросварки во всех пересечениях продольных и поперечных стержней.
2. Закладные детали установить до бетонирования
3. Защитный слой бетона 35 мм.

Спецификация на 1 марку арматурного изделия

Наименование элемента	Марка элемента / Кол. изделий, шт	NN поз	Эскиз	ф мм	ℓ мм	n шт.	ℓn м	Выборка на 1 марку арматурного изделия: ф мм	Σ ℓn м	Вес в кг	Вес арматурных изделий на 1 м³ бетона, кг	Вес элемента, кг
ПК-2	С-1	1	3050	12А-I	3050	7	21,4	12АII	43,0	37,9	38,0	191,6
		2	1350	12А-I	1350	16	21,6					
	С-2 (шт 5)	3	3000	12А-I	3000	4	12,0	12АII	22,4	20,4	100,5	
		4	1300	12А-I	1300	8	10,4					
	Отдельные стержни	5	800	16А-I	800	32	25,6	16АII	25,6	40,5	40,5	
		6	620, 80, r=40	18А-I	1530	4	6,3	18АII	6,3	12,6	12,6	

Выборка арматуры

Сталь горячекатанная класс А-I ГОСТ 5781-61	ф	12	16	18	—	Итого:
	Вес в кг	138,5	40,5	12,6	—	191,6

Расход материалов

Марка элемента	Марка бетона	Объем бетона м³	Расход стали кг	Вес закл. элем. кг	Расход стали на 1 м³ бетона	Вес элемента кг
ПК-2	200	3,3	191,6	28,8	46	8250

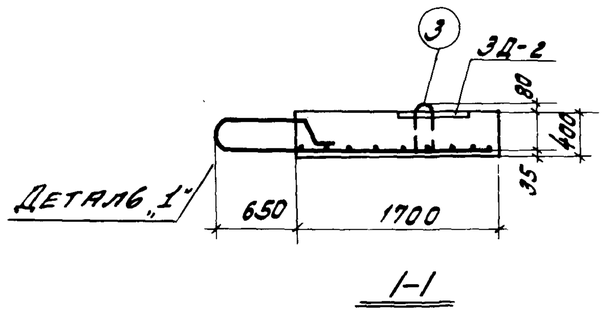
Спецификация закладных элементов

Марка конструк. элемен.	Марка закладн. элемент.	Колич. штук	N листа
ПК-2	3Д-1	8	АС-9

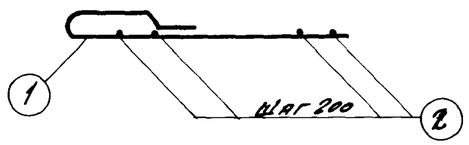
ТК	Переходы /надземные, балочные/ магистральных нефтепроводов диаметром 530 мм - 1420 мм через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19
1972	Подколонник ПК-2 Плита и армирование.	Выпуск — / Лист АС-33

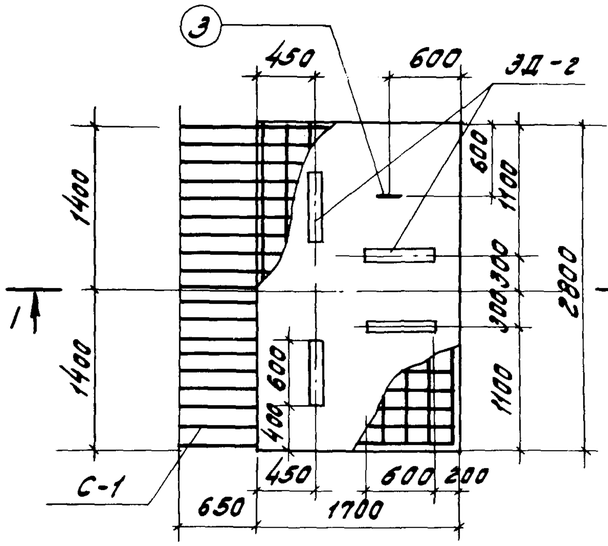
Гл. инж. пр.	Е. Гусев	
Нач. отдела	Е. Старцев	
Гл. констр.	Р. Руцис	
Рук. группы	Г. Долгова	
Исполнит.	Т. Барсукова	

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

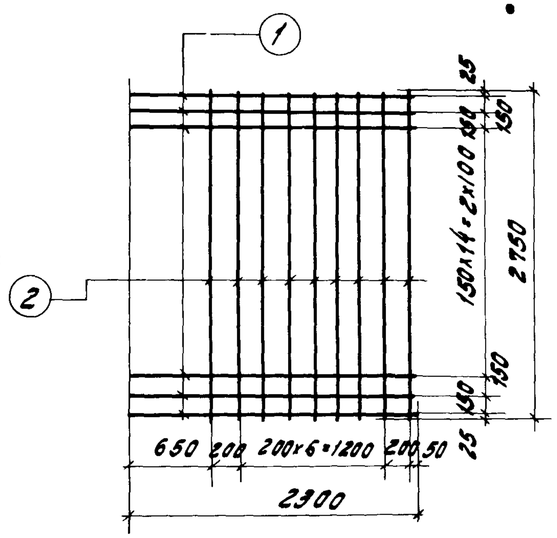


1-1

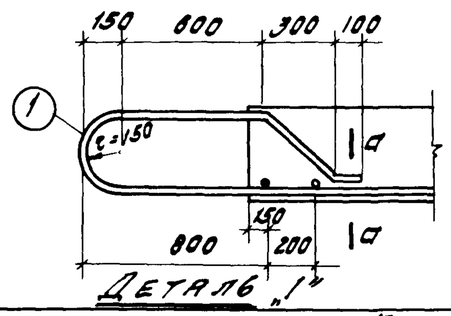


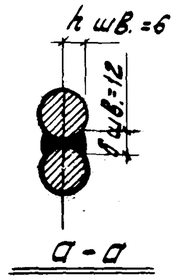


План



Сетка С-1





Спецификация арматуры на 1 марку арматурного изделия

Наименование элементов	Марка чертежа	№ поз.	Эскиз	ф мм	ℓ мм	n шт.	ℓn м	Выборка на 1 марку арматурного изделия: ф мм	Σ ℓn м	Вес в кг	Вес по ГОСТ 5781-61 в кг	Вес по типовому проекту в кг
ПФ-1	1-1	1	100 100 2300 100	16 А-I	3800	19	72,2	16 А-I	97,0	153,3		168,9
		2	2750	16 А-I	2750	9	24,8				153,3	
	Отдельные стержни	3	445 200 100 200 2×50	18 А-I	1400	2	2,8	18 А-I	2,8	5,6	5,6	

Выборка арматуры

Сталь горячекатанная класс А-I ГОСТ 5781-61	ф	16	18	Итого
	Вес в кг	153,3	5,6	168,9

Расход материалов

Марка элемента	Марка бетона	Объем бетона м3	Расход стали кг	Вес закл. элем. кг.	Расход стали на 1 м3 бетона	Вес элемента кг.
ПФ-1	200	1,9	168,9	38,4	89	4750

Примечания.

1. Изготовление сетки С-1 производится при помощи точечной электросварки во всех пересечениях продольных и поперечных стержней.
2. Закладные детали установить в опалубку до бетонирования.
3. Защитный слой бетона 35 мм.

Спецификация закладных элементов

Марка конструкт. элемент	Марка закладн. элемент.	Колич. шт	Лист
ПФ-1	ЭД-2	4	АС-9

Типовая конструкция
э. 402-19
Марка-лист
АС-34
Всего листов
96

Гл. инж. пр. Свет
Нач. отдела Ивлев
Гл. конструк. Ильина
Рук. группы Ильина
Исполнит. А. Ильина

ГИПРОТРУБОПРОВОД
г. Москва

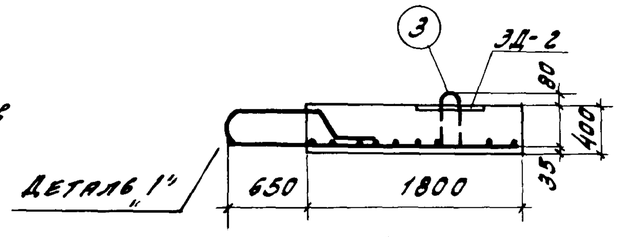
Переходы (надземные балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 520-1420 мм. через искусственные и естественные преграды

Плита фундамента ПФ-1
Опалубка и армирование.

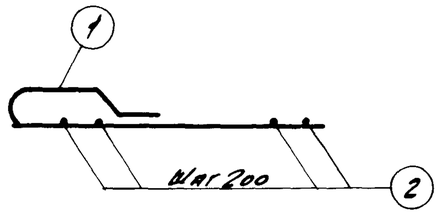
ТК
1972

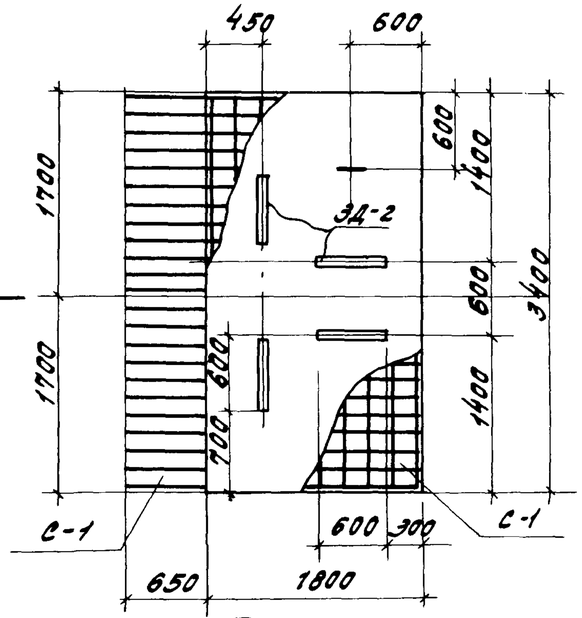
Серия э. 402-19
Выпуск —
Лист АС-34

Типовая конструкция
3.402-19
Марка-лист
АС-35
Всего листов
96

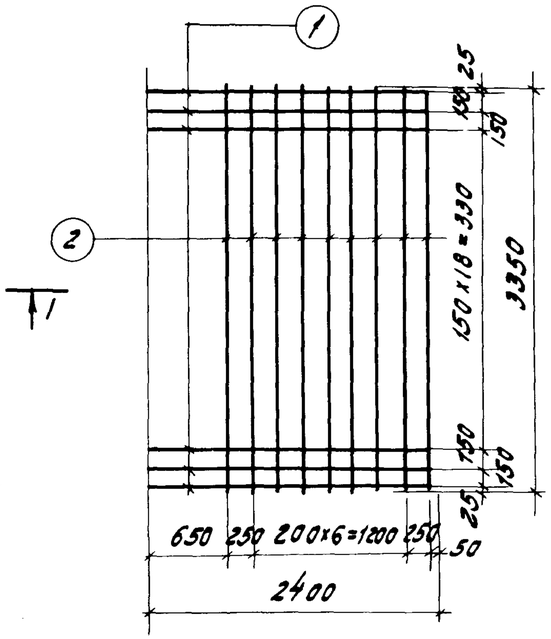


1-1

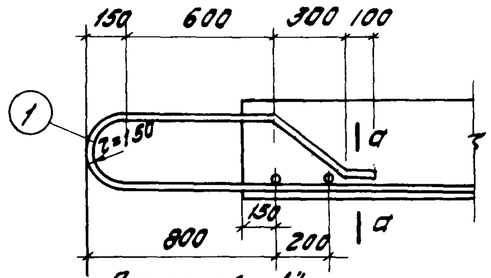


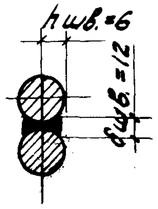


План



Сетка С-1





а-а

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Гл. инж. пр-та	Елисеев
Нач. отдела	Евстафьев
Гл. констр.	Рудис
Рук. группы	Горлатов
Исполнит.	Барсукова

ГИПРОТРУБОПРОВОД
г. Москва

Спецификация на 1 марку арматурного изделия

Выборка на 1 марку арматурного изделия

Наименование элемента железобетонного изделия		N поз.	Эскиз	ф мм	ℓ мм	n шт	ℓn м	ф мм	Σℓn м	Вес в кг	Масса арматурных изделий на 1 элемент	Масса железобетонных изделий на 1 элемент
ПФ-2	С-1	1	100 100 100 2400	16А-I	3900	23	89,7	16А-I	119,9	189,6	189,6	195,2
		2	3350	16А-I	3350	9	30,2					
	Отдельн. стержни	3	495 200 100 200 2×50	18А-I	1400	2	2,8	18А-I	2,8	5,6	5,6	

Выборка арматуры

Сталь горячекатанная класс А-I ГОСТ 5781-61	ф мм	16	18	Итого
	Вес в кг	189,6	5,6	195,2

Расход материалов

Марка элемента	Марка бетона	Объем бетона м3	Расход стали кг	Вес закл. элем. кг	Расход стали на 1м3 бетона	Вес элемента кг
ПФ-2	200	2,5	195,2	38,4	78,5	6250

Примечания:

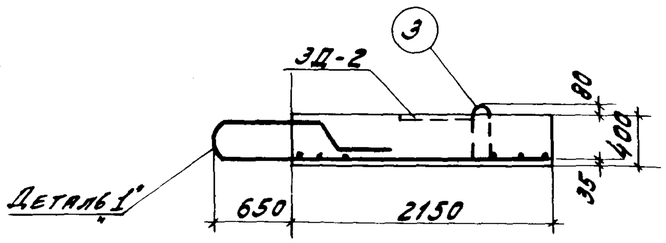
1. Изготовление сетки С-1 производить при помощи точечной электросварки во всех пересечениях продольных и поперечных стержней.
2. Закладные детали установить в опалубку до бетонирования.
3. Защитный слой бетона 35 мм.

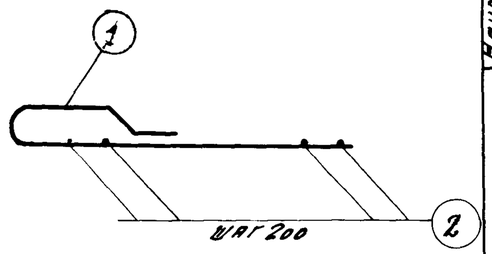
Спецификация закладных элементов

Марка конструкт. элемент.	Марка закладных элементов	Колич. штук	N листа
ПФ-2	ЗД-2	4	АС-61

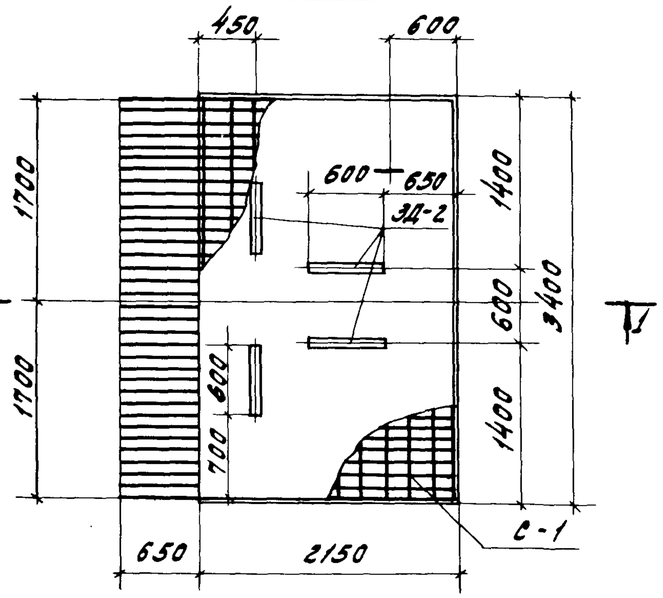
Т.К	Переходы надземные балочные магистральных нефтепроводов диаметром 520 мм – 1420 мм через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19
1972	Плита фундамента ПФ-2 Опалубка и армирование	Выпуск — Лист АС-35

Типовая конструкция
3.402-19
Марка-лист
АС-36
Всего листов
96

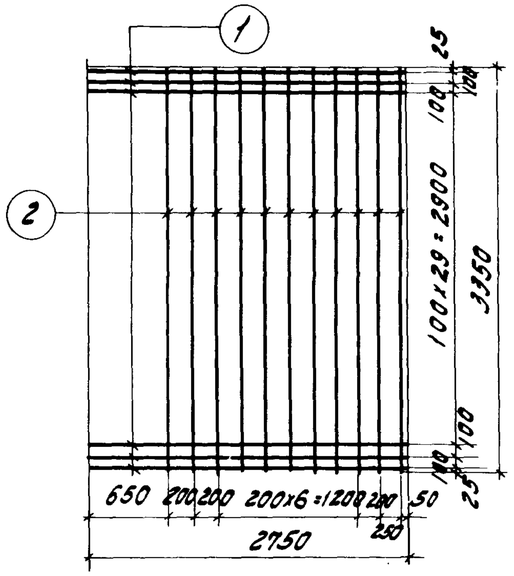




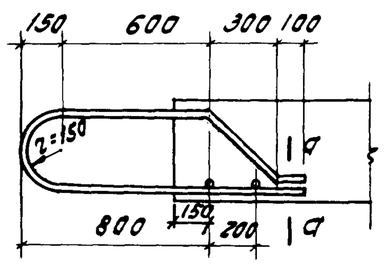
1-1



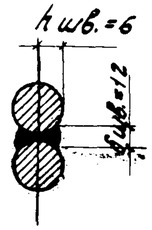
План



Сетка С-1



Деталь 1



а-а

Наименование элемента изделия	Эскиз арматурного изделия	N поз.	Эскиз	ф мм	с мм	n шт	сп м	Выборка на 1 марку арматурного изделия: ф мм	Σ lп м	Вес в кг	Вес арматурных изделий на 1 элемент: одного изделия	Вес арматурных изделий на 1 элемент: всех изделий
ПФ-3	С-1	1	150 600 300 100 2750	16А-I	4250	34	97,8	16А-I	181,0	286,0	286,0	291,6
		2	3350	16А-I	3350	11	36,8					
	Отделит. стержни	3	445 100 200 r=50	18А-I	1400	2	2,8	18А-I	2,8	5,6	5,6	

Выборка арматуры

Сталь горячекатанная класс А-I Гост 5781-61	ф	16	18	Итого
	Вес в кг	286,0	5,6	291,6

Расход материалов

Марка элемента	Марка бетона	Объем бетона м3	Расход стали кг	Вес закл. элем. кг	Расход стали на 1м3 бетона	Вес элемента кг
ПФ-3	200	2,9	291,6	38,4	76	7250

Примечания:

1. Изготовление сетки С-1 производится при помощи точечной электросварки во всех пересечениях продольных и поперечных стержней.
2. Закладные детали установить в опалубку до бетонирования.
3. Защитный слой бетона 35 мм.

Спецификация закладных элементов

Марка конструк. элемента	Марка закладных элементов	Колич. шт	Лист
ПФ-3	3Д-2	4	АС-9

ТК	Переходы надземные, балочные магистральных нефтепроводов диаметром 520-1420 мм через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19
1972	Плита фундамента ПФ-3 Опалубка и армирование	Выпуск — Лист АС-36

12.1. инж. пр.	Елисеев	
Нач. отдела	Евстафьев	
Гл. констр.	Рудис	
Рук. группы	Горохова	
Исполнит.	Барсукова	

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

Типовые конструкции

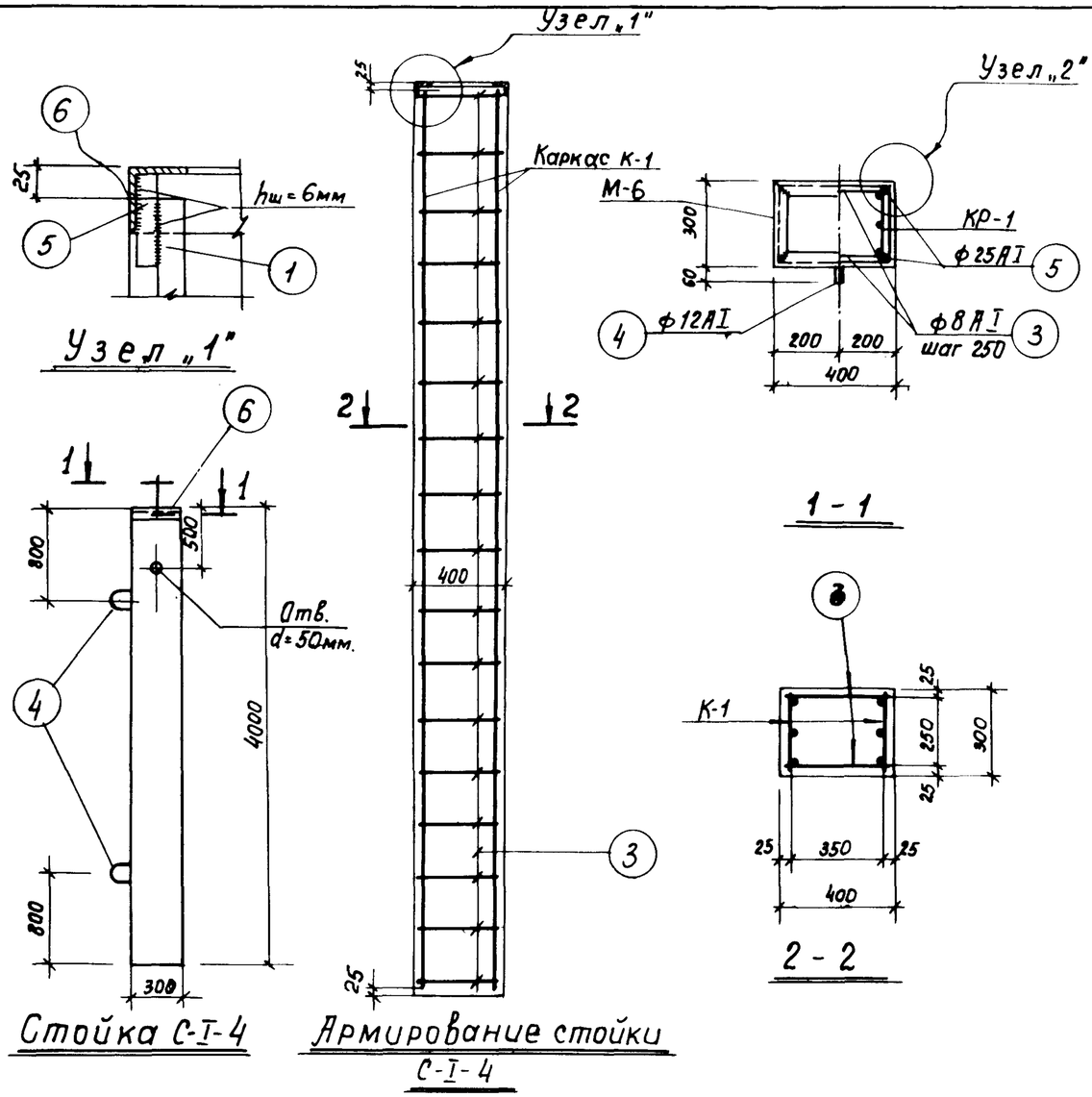
3.402-19

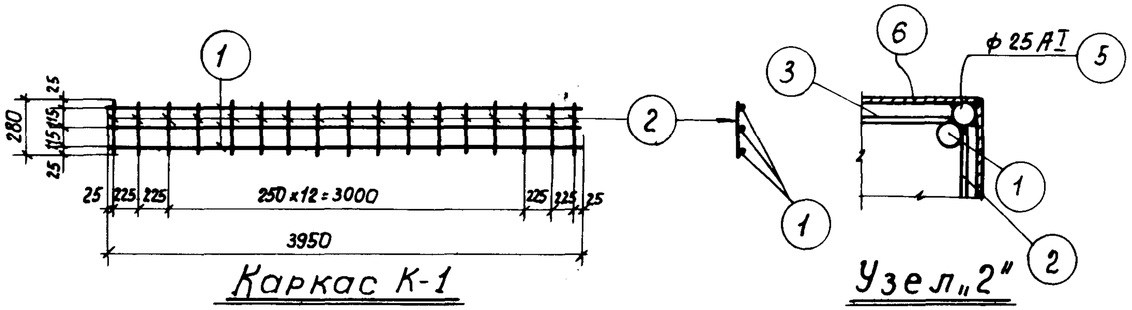
Марка-лист

АС-37

Всего листов

96





Спецификация арматуры

Наименование элемента	Марка арм. изделий (их кол-во в эл.)	NN поз.	Эскиз	ф мм и профиля	ℓ мм	n шт	ℓn м	Выборка на 1 марку арматур. изделий: ф мм	Σnℓ м	Вес кг.	Общий вес арматурных изделий в кг.	Общий вес арматуры на 1 элем. кг. / Вес заклад. деталей кг.
Стойка С-I-4	Каркас К-1 (шт-2)	1	3950	18АII	3950	3	11.9	18АII	11,9	23,8	51,2	57,6 / 6,6
		2	280	8АI	280	17	4,7	8АI	4,7	1,8		
	Отдельные стержни.	3	380	8АI	380	34	12,9	12АI	1,4	1,3	6,4	
		4	250, 80	12АI	720	2	1.4	8АI	12,9	5,1		
	Закладная деталь М-6	5	См. лист АС-61	25АI	100	4	0,4	25АI	0,4	1,5	6,6	
		6	—"—	L50х5	1344		1.35	L50х5	1,35	5,1		

Выборка арматуры.

Сталь горячекатаная круглая (гладкая) класса АI ГОСТ 5781-61.	ф мм	25АI	12АI	8АI			Итого	Всего
	Вес кг.	1,5	1,3	8,7	—	—	11,5	64,2
Сталь горячекатаная класса АII ГОСТ 5781-61.	ф мм	—	—	—	18АII	—		
	Вес кг	—	—	—	47,6	—	47,6	
Сталь прокатная угловая равнобокая ГОСТ 8509-57.	Профиль					L50х5		
	Вес кг	—	—	—	—	5,1	5,1	

Расход материалов

Марка элемента	Марка бетона	Расход бетона м³	Расход стали кг	Вес закладных деталей кг	Расход стали в кг на 1м³ бетона	Вес элемента
С-I-4	200	0,48	57,6	6,6	118	1200

Примечания:

1. Узел опирания ригеля на стойку см. лист АС-8
2. Изготовление каркасов производится при помощи контактной точечной сварки.

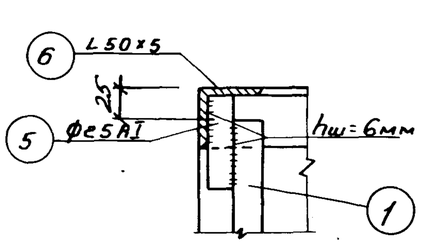
Гл. инж. проекта	Елисеев	
Нач. отдела	Евстафьев	
Гл. конструктор	Рудис	
Рук. группы	Горохова	
Исполнитель	Воеводина	

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

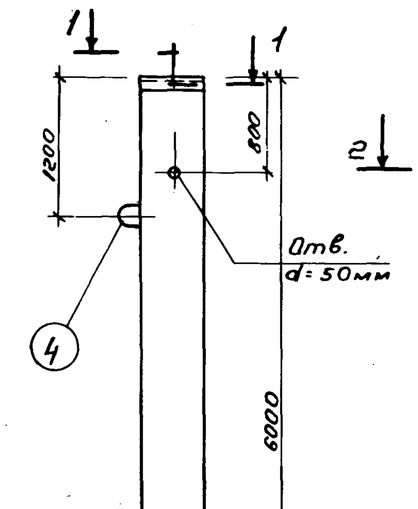
ТК | Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530мм ÷ 1420мм через искусственные и естественные преграды. | Серия 3.402-19

1972 | Стоечные опоры ОСТ-I-2. Стойка С-I-4. Опалубка и армирование. | Выпуск — | Лист АС-37

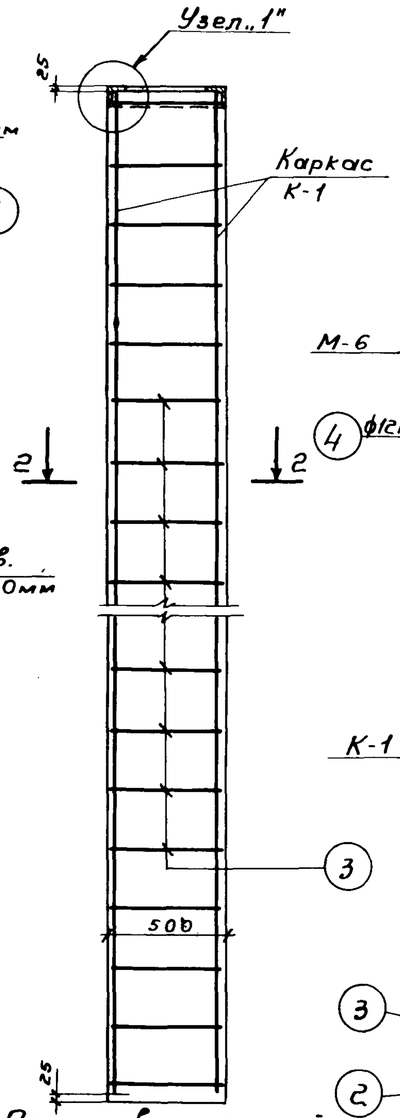
Типовые конструкции
3.402-12
Марка-лист
АС-38
Всего листов
96



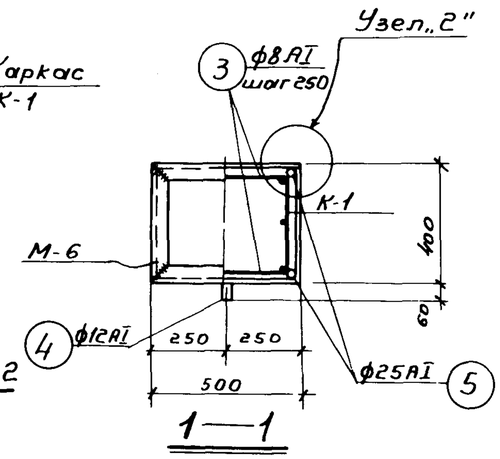
Узел „1"



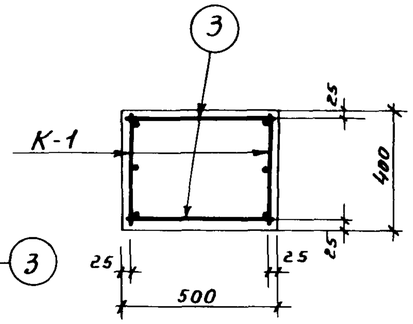
Стойка С-I-6



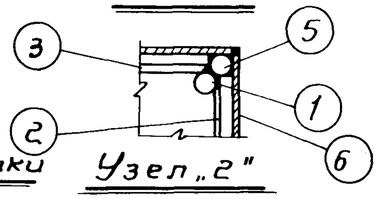
Армирование стойки С I-6



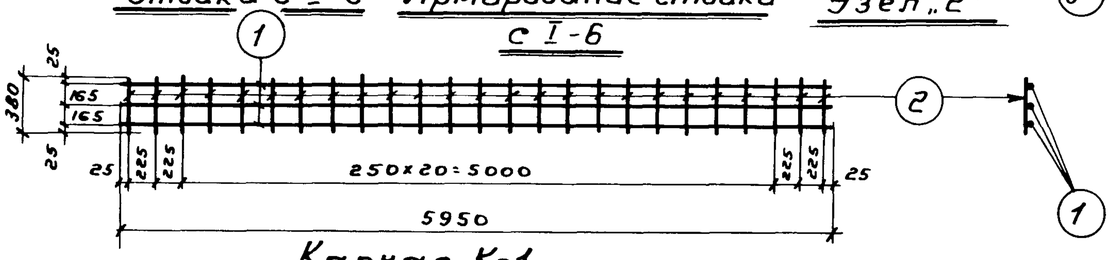
1—1



2—2



Узел „2"



Каркас К-1

Спецификация арматуры

Наименование элемента	Марка арматурного изделия	№№ поз.	Эскиз	ф мм / № профиля	ℓ мм	п шт	ℓп м	Выборка на 1 марку арматурного изделия: ф мм	Выборка на 1 марку арматурного изделия: Σℓ м	Выборка на 1 марку арматурного изделия: Вес кг	Общий вес арматуры одного изделия кг	Общий вес арматуры на 1 элемент в кг / Вес заказных деталей кг
Стойка С-I-6	Каркас К-1 шт. 2	1	5950	22АII	5950	3	17,85	22АII	17,85	53,2	114,0	128,2 / 8,1
		2	380	8АI	380	25	9,5	8АI	9,5	3,8		
	Отдельные стержни	3	480	8АI	480	50	24,0	16АI	3,0	4,7	14,2	
		4	60, 370, 120, 120	16АI	1440	2	3,0	8АI	24,0	9,5		
	Закладная деталь М-6	5	См. лист АС-61	25АI	100	4	0,4	25АI	0,4	1,5	8,1	
		6	—"—	∠50×5	1744	—	1,75	∠50×5	1,75	6,6		

Выборка арматуры

Сталь горячекатаная круглая (гладкая) класса АI ГОСТ 5781-61	ф мм	25АI	16АI	8АI			Итого	Всего
	Вес кг	1,5	4,7	17,1	—	—	23,3	136,3
Сталь горячекатаная	ф мм				22АII			
класса А-II ГОСТ 5781-61	Вес кг	—	—	—	106,4	—	106,4	
Сталь прокатная угловая равнобокая ГОСТ 8509-57	Профиль		∠50×5					
	Вес кг	—	6,6	—	—	—	6,6	

Расход материалов

Марка элемента	Марка бетона	Расход бетона м³	Расход стали кг	Вес закладных деталей кг	Расход стали в кг на 1 м³ бетона	Вес элемента кг
С-I-6	200	1,2	128,2	8,1	106,0	3000

Примечания

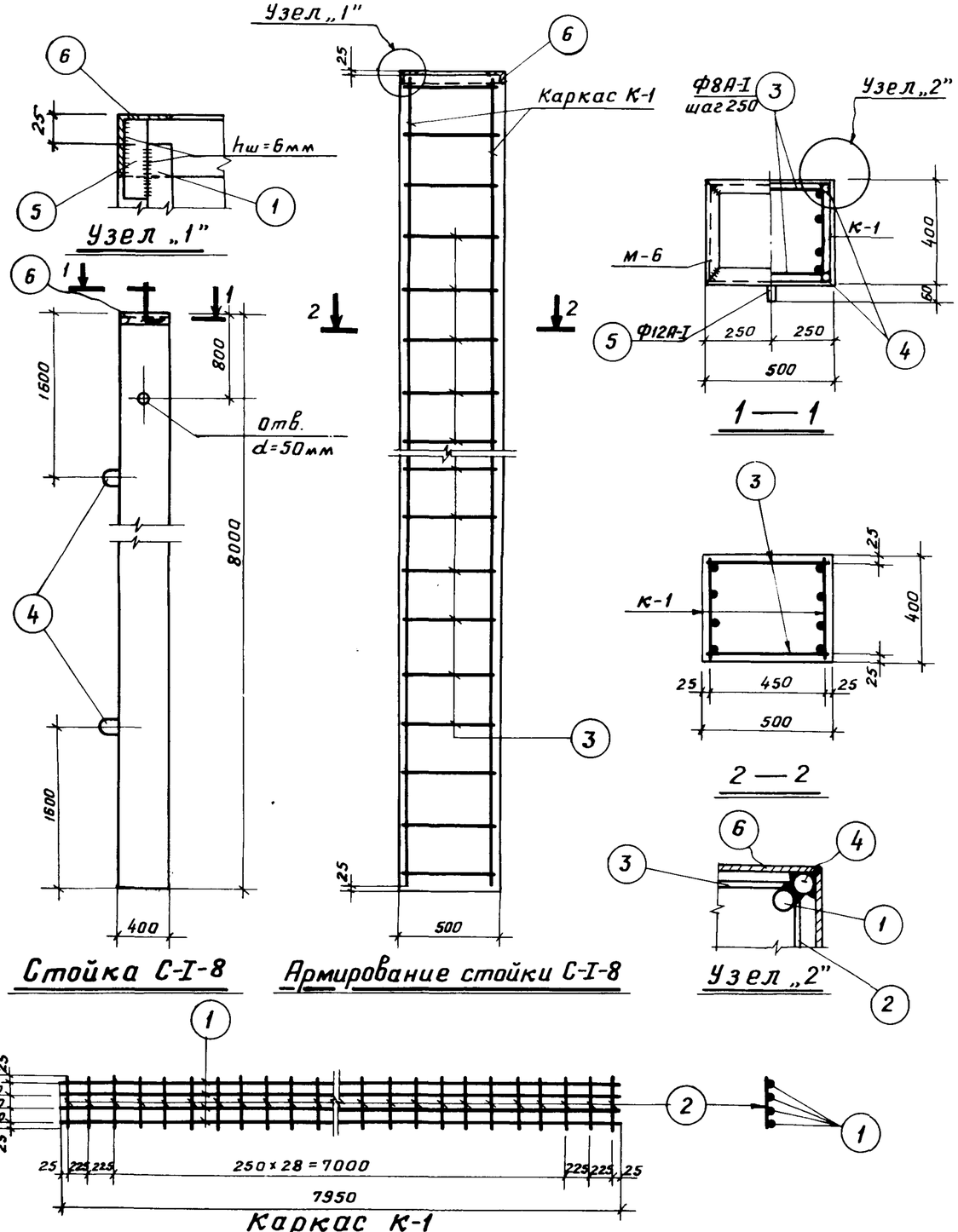
1. Узел опирания ригеля на стойку см. лист АС-8
2. Изготовление каркасов производится при помощи контактной точечной сварки

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530мм ÷ 1420мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19
1972	Стоечные опоры ОСТ-I-4 Стойка С-I-6. Опалубка и армирование	Выпуск — / Лист АС-38

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

Гл. инж. проекта Елисеев
Нач. отдела Евстафьев
Гл. конструктор Рудис
Рук. группы Ерохова
Исполнитель Воеводина

Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-39
Всего листов
96



Спецификация арматуры

Наименование элемен.	Марка арм. изделий, кол-во в элементе	NN поз.	Эскиз	Ф мм / N профиля	ℓ мм	n шт	ℓп м	Выборка на 1 марку арматурного изделия: Ф мм	Σ пе м	Вес кг	Общий вес арматурных изделий в кг	Общий вес арматуры на 1 элем. в кг / Вес закладных деталей кг
Стойка С-I-8	Каркас К-1 штук. 2	1	7950	25АII	7950	4	31.8	25АII	31.8	122.2	254.2	271.4 / 8.1
		2	380	8АI	380	33	12.5	8АI	12.5	4.9		
	Отдельные стерж-ни	3	480	8АI	480	66	31.7	16АI	3.0	4.7	17.2	
		4	60, 570, 120, 120	16АI	1440	2	3.0	8АI	31.7	12.5		
	Закладная деталь М-6	5	см. лист АС-61	25АI	100	4	0.4	25АI	0.4	1.5	8.1	
		6	—"—	L50×5	1744		1.75	L50×5	1.75	6.6		

Выборка арматуры

Сталь горячекатаная круглая (гладкая) класса АI ГОСТ 5781-61	Ф мм	25АI	16АI	8АI			Итого	Всего
	Вес кг	1.5	4.7	22.3	—	—	28.5	279.5
Сталь горячекатаная класса А-II ГОСТ 5781-61	Ф мм				25АII			
	Вес кг	—	—	—	244.4	—	244.4	
Сталь прокатная угловая равнобокая ГОСТ 8509-57	Профиль				L50×5			
	Вес кг	—	—	—	6.6	—	6.6	

Расход материалов

Марка элемента	Марка бетона	Расход бетона м³	Расход стали кг	Вес закладных деталей кг	Расход стали в кг на 1 м³ бетона	Вес элемента
С-I-8	200	1.6	271.4	8.1	169.0	4000

Примечания:

1. Узел опирания ригеля на стойку см. лист АС-8.
2. Изготовление каркасов производится при помощи контактной точечной сварки.

Гл. инж. пр.	Елисеев	
Нач. отдела	Евстафьев	
Гл. конструктор	Рудис	
Рук. группы	Горохова	
Исполнитель	Воеводина	

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

ТК 1972

Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530 мм ÷ 1420 мм через искусственные и естественные преграды.

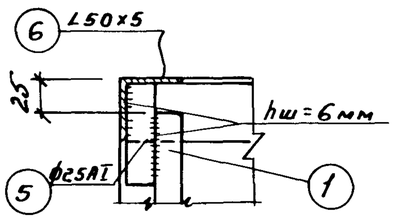
Стоечные опоры ОСТ-I-6
Стойка С-I-8. Опалубка и армирование

Серия 3.402-19

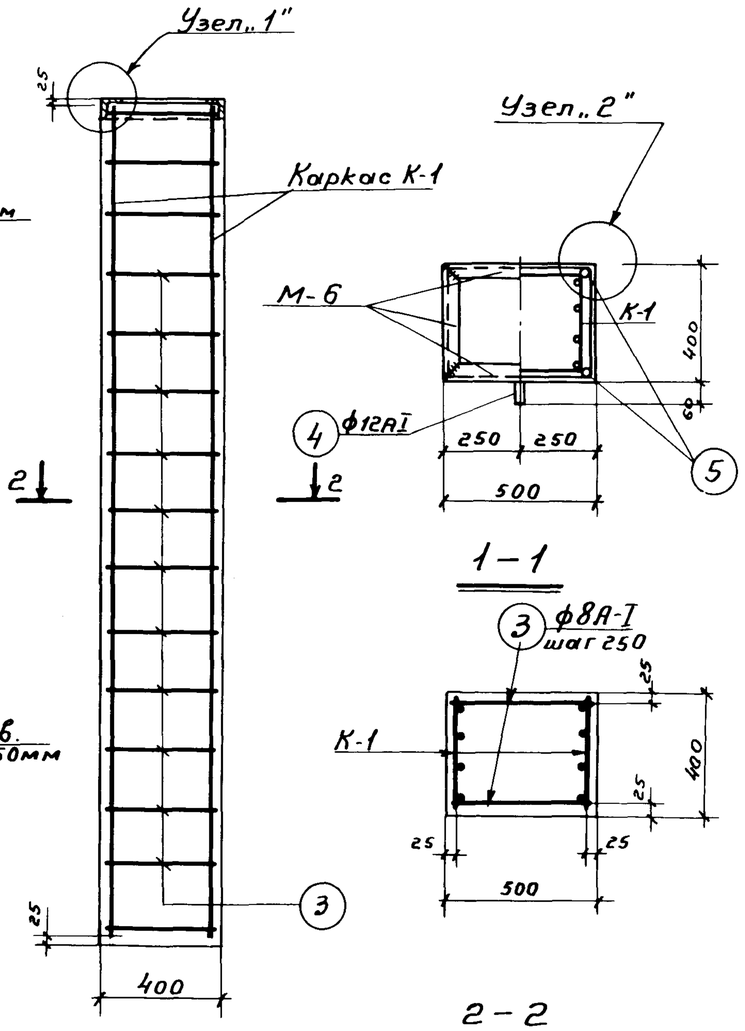
Выпуск —

Лист АС-39

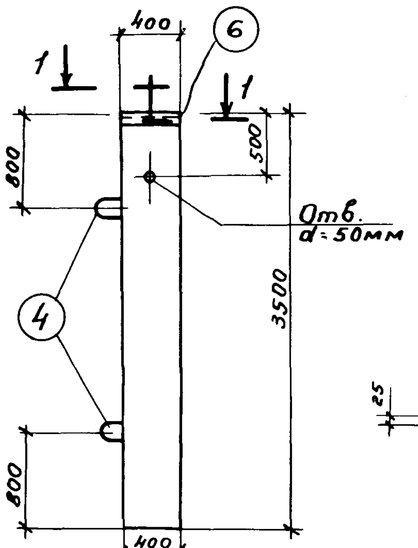
Типовые конструкции
3-402-19
Марка-лист
АС-40
Всего листов
96



Узел „1"



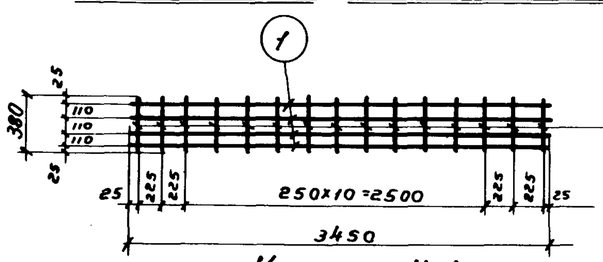
1-1



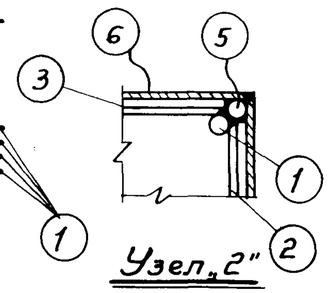
Стойка С-II-3,5

2-2

Армирование стойки С-II-3,5



Каркас К-1



Узел „2"

Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование элемента	Марки эл-тов, в кот. б/т данный эл-т входит	NN поз.	Эскиз	ф мм / N профиля	l мм	n шт	lп м	Выборка на 1 марку арматурн. изделия: ф мм	Σ lп м	Вес кг	Общий вес арматурных изделий кг	Общий вес арматуры на 1 элемент: Вес закладных деталей кг
Стойка С-II-3,5	Каркас К-1 шт 2	1	3450	ф20АII	3450	4	13.8	20АII	13.8	34.0	72.6	78,6 / 8,1
		2	380	8АI	380	15	5,7	8АI	5,7	2,3		
	Отдельн. стержни	3	480	8АI	480	30	14,4	12АI	1,4	1,3	7,0	
		4	250, 80, 80, 50	12АI	710	2	1,4	8АI	14,4	5,7		
	Закладная деталь №5	5	См. лист АС-61	25АI	100	4	0,4	25АI	0,4	1,5	8,1	
		6	— " —	∠50×5	1744		1,75	∠50×5	1,75	6,6		

Выборка арматуры

							Итого	Всего
Сталь горячекатаная круглая, (гладкая) класса АI ГОСТ 5781-61	ф мм	25АI	12АI	8АI				87,7
	Вес кг	1,5	1,3	10,3	—	—	13,1	
Сталь горячекатаная класса А-II ГОСТ 5781-61	ф мм				20АII			
	Вес кг	—	—	—	68,0	—	68,0	
Сталь прокатная угловая равнобокая ГОСТ 8509-57	Профиль					∠50×5		
	Вес кг	—	—	—	—	6,6	6,6	

Расход материалов

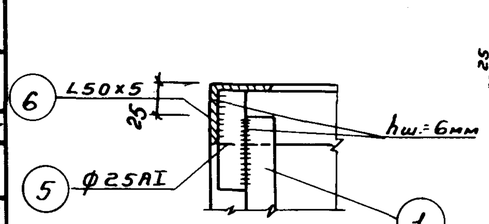
Марка стойки	Марка бетона	Расход бетона м³	Расход стали кг	Вес закладных деталей	Расход стали кг на 1м³ бетона	Вес элемента
С-II-3,5	200	0,7	78,6	8,1	92	1750

Примечания

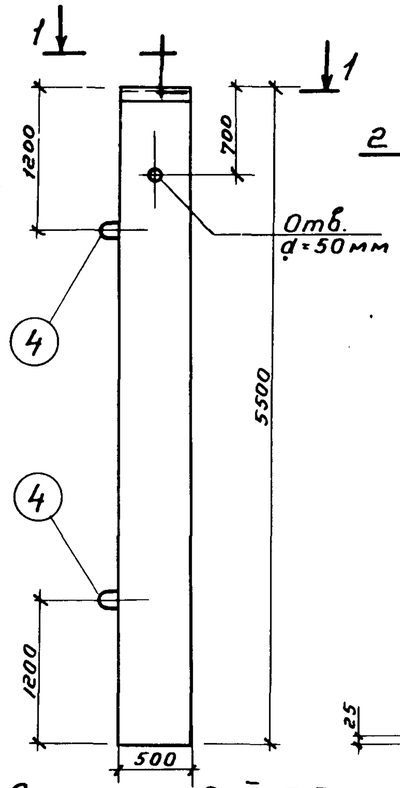
1. Узел опирания ригеля на стойку см. лист АС-8
2. Изготовление каркасов производится при помощи контактной точечной сварки

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва	ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530мм ÷ 1420мм через искусственные и естественные преграды — Серия 3.402-19
Гл. инж. проекта Елисеев; Нач. отдела Евстафьев; Гл. конструкт. Рубис; Рук. группы Горбасова; Исполнитель Воеводина	1972	Стоечные опоры ОСТ-II-2. Стойка С-II-3,5. Опалубка и армирование. — Выпуск —; Лист АС-40

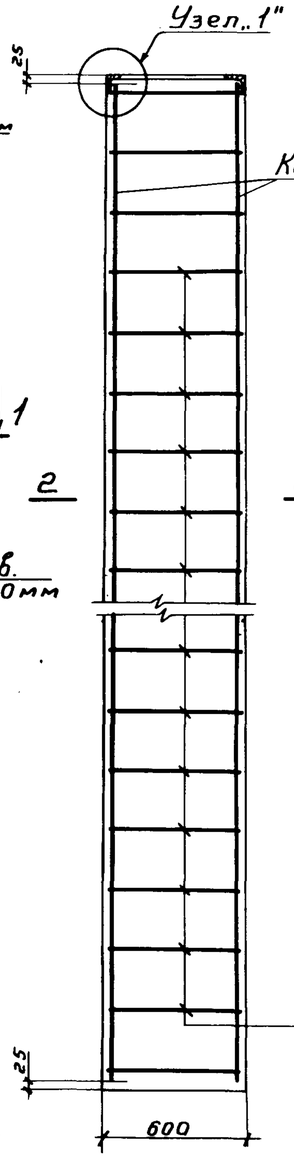
Типовые конструкции
3.402-19
Марка лист
АС-41
Всего листов
96

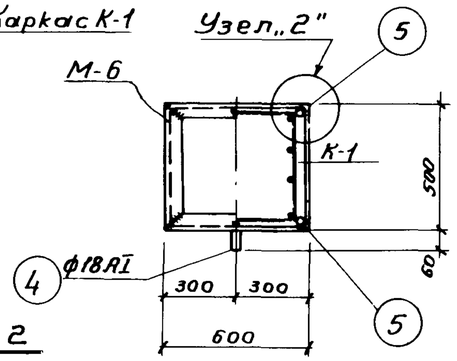


Узел „1"

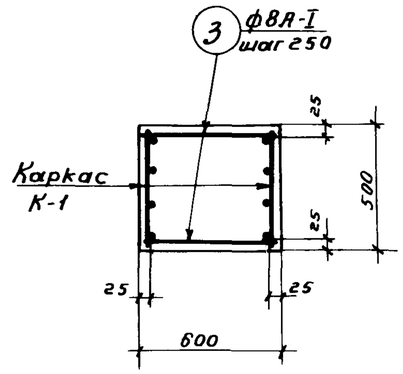


Стойка С-II-5,5

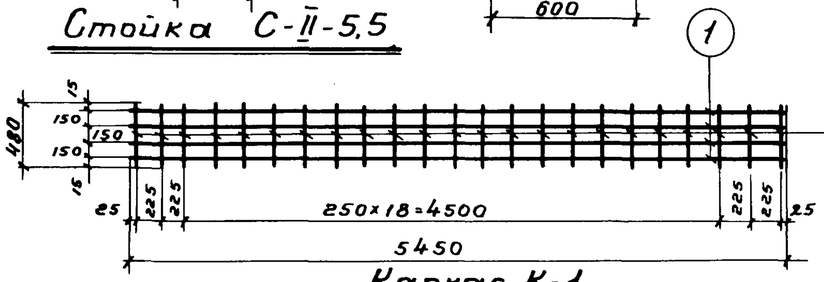




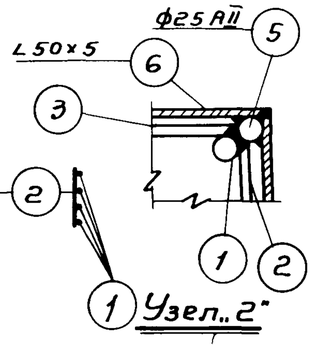
1-1



2-2



Каркас К-1



Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование элемента	Марка арматурных изделий и их кол. в элементе	NN поз.	Эскиз	ф мм Nпрофиля	ℓ мм	n шт	ℓn м	Выборка на 1 марку арматурного изделия: ф мм	Σℓ м	Вес кг	Общий вес арматурных изделий в кг	Общий вес арматуры на 1 элем. кг / Вес закладных деталей кг
Стойка С-II-5,5	Каркас К-1 штук-2	1	5450	25АII	5450	4	22,0	25АII	22,0	84,7	178,4	193,6 / 9,6
		2	480	8АI	480	23	11,5	8АI	11,5	4,5		
	Отдельные стержни	3	580	8АI	580	46	26,7	8АI	26,7	10,6	15,2	
		4	60, 120, 570, 120	18АI	1440	2	2,9	18АI	2,9	4,6		
	Закладная деталь М-6	5	См. лист АС-61	25АI	100	4	0,4	25АI	0,4	1,5	9,6	
		6	——"——	∠50×5	2114	—	2,15	∠50×5	2,15	8,1		

Выборка арматуры

Сталь горячекатаная круглая (гладкая) класса АI ГОСТ 5781-61	ф мм	25АI	ф18АI	ф8АI			Итого	Всего
	Вес кг	1,5	4,6	19,6	—	—	25,7	203,2
Сталь горячекатаная класса А-II ГОСТ 5781-61	ф мм				25АII			
	Вес кг	—	—	—	169,4	—	169,4	
Сталь прокатная угловая ГОСТ 8509-57	Профиль					∠50×5		
	Вес кг	—	—	—	—	8,1	8,1	

Расход материалов

Марка стойки	Марка бетона	Расход бетона м³	Расход стали кг	Вес закладных деталей кг	Расход стали на 1м³ бетона кг	Вес элемента кг
С-II-5,5	200	1,65	193,6	9,6	117,5	4130

Примечания

1. Деталь опирания ригеля на стойку см. лист АС-8
2. Изготовление каркасов производится при помощи контактной точечной сварки

Гл. инж. проекта	Елисеев	
Нач. отдела	Евстафьев	
Гл. конструкт.	Рудис	
Рук. группы	Горохова	
Исполнитель	Воеводина	

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

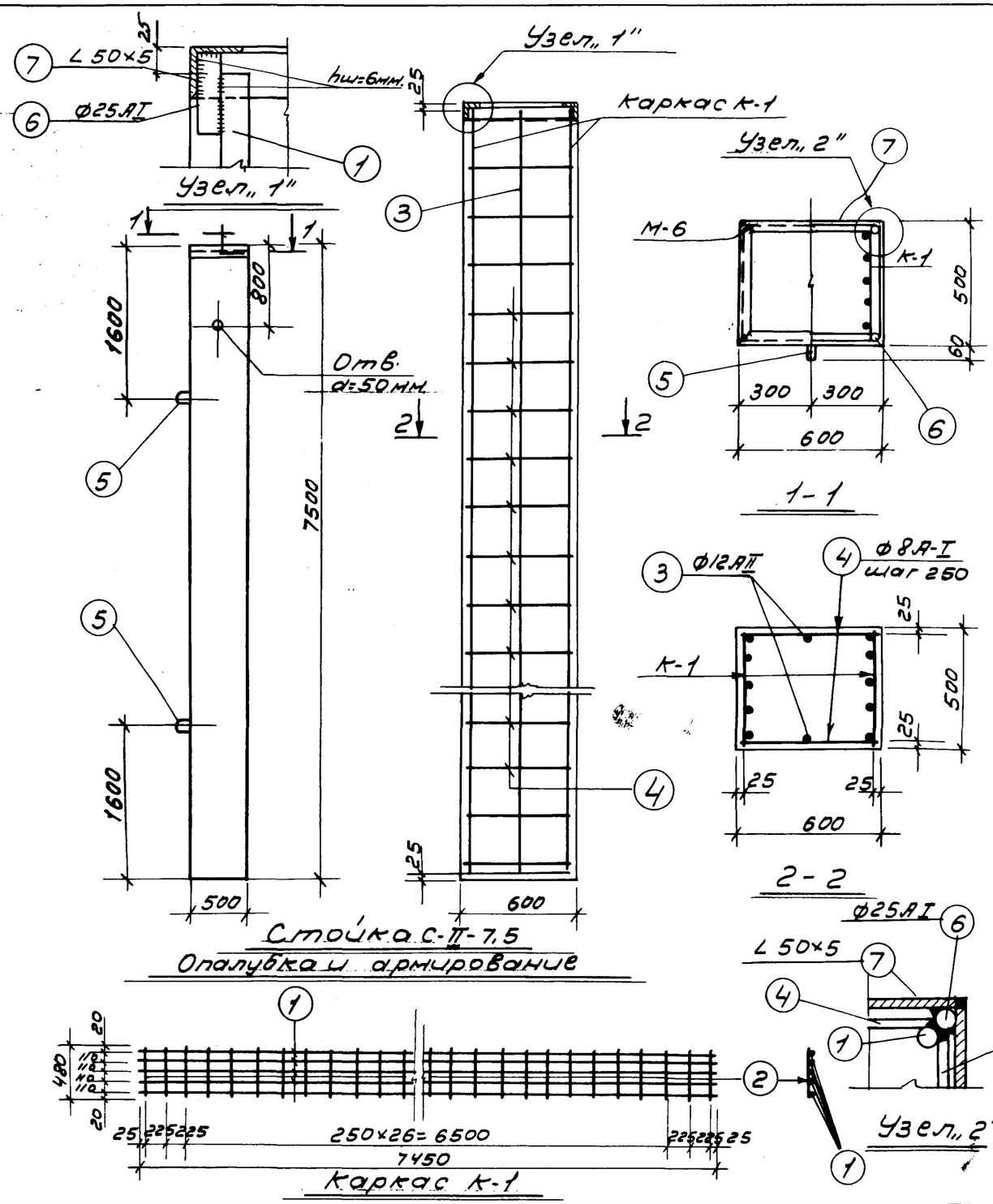
ТК 1972

Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530мм ÷ 1420мм через искусственные и естественные преграды

Стоечные опоры ОСТ-II-4
Стойка С-II-5,5. Опалубка и армирование.

Серия 3.402-19
Выпуск —
Лист АС-41

Типовые конструкции
3.402-19
Марка лист
АС-42
Всего листов
96



Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование элемента	Марка чертежа	NN поз.	Эскиз	ф мм, N профиля	l мм	n шт	Σn м	Выборка на 1 марку арматурного изд. ф мм	Σn м	Вес кг.	Общий вес арматуры изделия кг.	Общий вес арматуры на 1 элем. кг.	Вес закладных деталей кг.
Стойка С-II-7,5	Отдельные чертежи К-1	1	7450	25 А-II	7450	5	37,3	25 А-II	37,3	143,6	299,0	334,3 / 96	
		2	480	8 А-I	480	31	15,1	8 А-I	15,1	5,9			
		3	7450	12 А-II	7450	2	14,9	12 А-II	14,9	13,2	35,3		
		4	580	8 А-I	580	62	36,0	20 А-I	3,2	7,9			
		5	60, 150, 630, 150	20 А-I	1630	2	3,2	8 А-I	36,0	14,2			
	Закладная деталь М-6	6	См. лист АС-61	25 А-I	100	4	0,4	25 А-I	0,4	1,5			
		7	— „ —	∠50×5	2114	–	2,15	∠50×5	2,15	8,1	9,6		

Выборка арматуры

Сталь горячекатаная круглая (гладкая) класса А-I ГОСТ 5781-61	ф мм	25 А-I	20 А-I	8 А-I			Итого	Всего
	Вес кг	1,5	7,9	26,0	—	—	35,4	343,9
Сталь горячекатаная класса А-II ГОСТ 5781-61	ф мм				25 А-II	12 А-II		
	Вес кг.	—	—	—	287,2	13,2	300,4	
Сталь прокатная угловая ГОСТ 8509-67		—	—	—	—	∠50×5	8,1	

Расход материалов

Марка стойки	Марка бетона	Расход бетона м³	Расход стали кг.	Вес закладных деталей кг.	Расход стали на 1 м³ бетона элемента кг.	Вес элемента кг.
С-II-7,5	200	2,25	334,3	9,6	146,6	564,0

Примечания:

1. Деталь опирания ригеля на стойку см. лист АС-8
2. Изготовление каркасов производится при помощи контактной точечной сварки

Гл. инженер проекта	Елисеев
Нач. отдела	Евстафьев
Гл. конструктор	Рудис
Рук. группы	Горохова
Исполнитель	Воеводина

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. МОСКВА

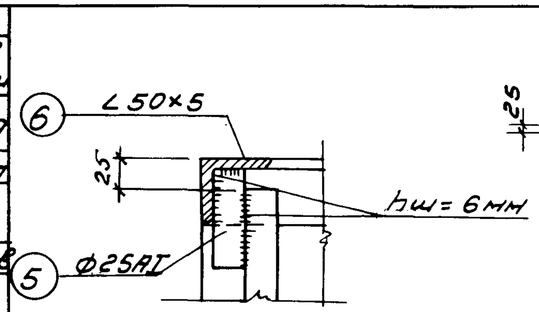
Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530 мм ÷ 1420 мм через искусственные и естественные преграды

Т.К. 1972

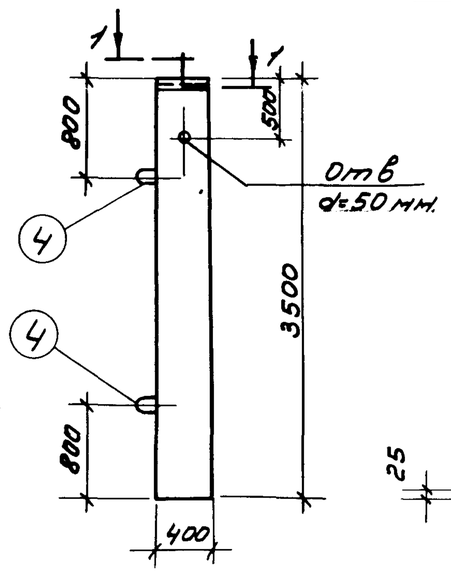
Стоечные опоры ОСТ-II-6
Стойка С-II-7,5 Опалубка и армирование

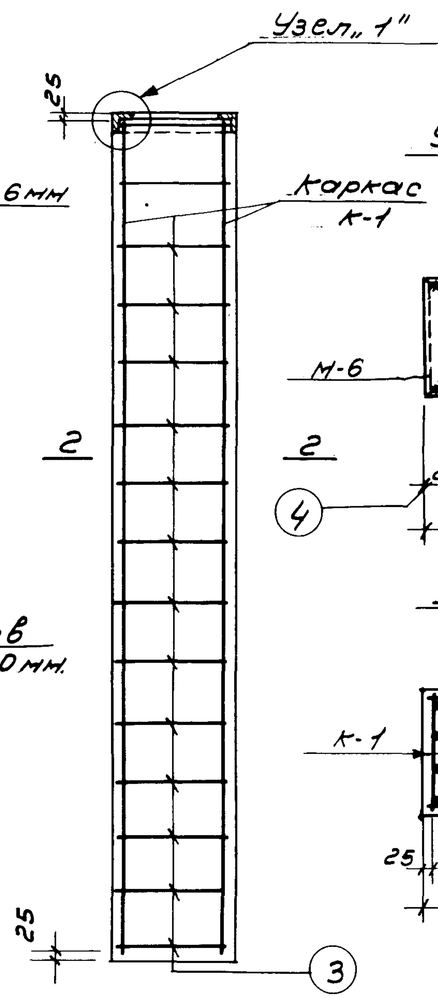
Серия 3.402-19
Выпуск —
АС-42

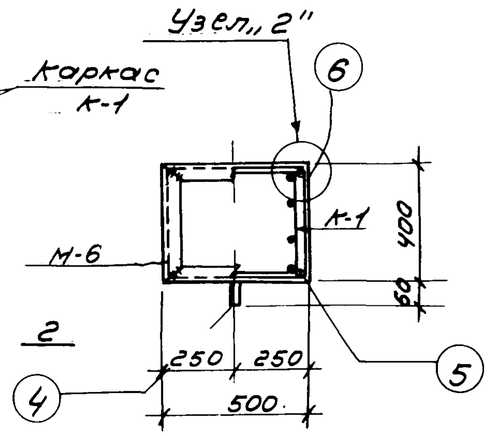
Типовые конструкции
3.402-19
Марка лист
АС-43
Всего листов
96

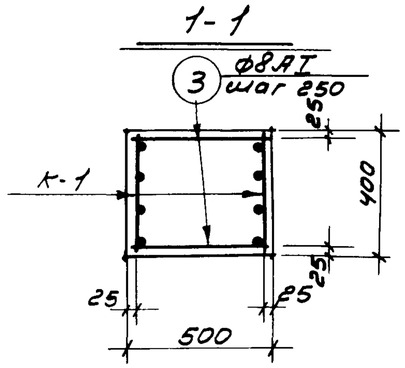


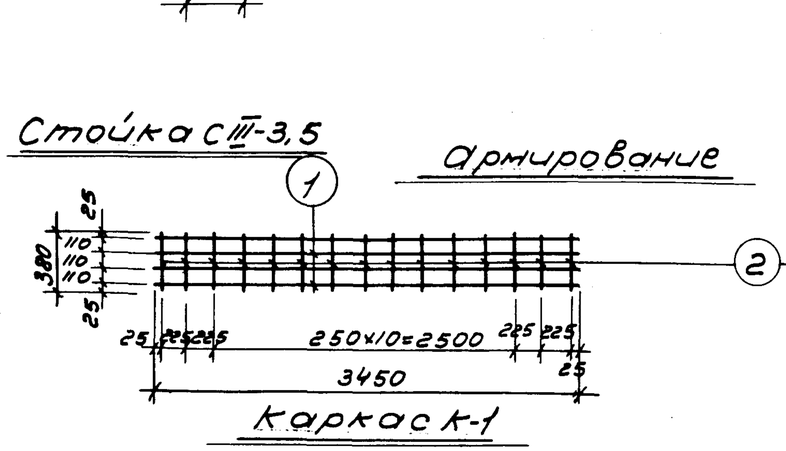
Узел „1"

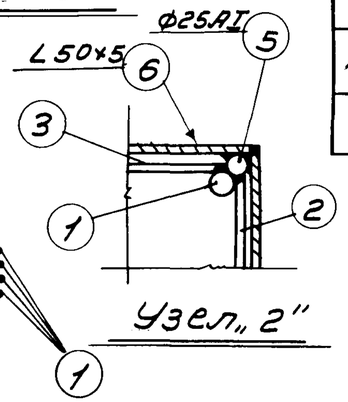












Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование элемента	Марка эскиза, № детали, № стержня-шт-ø-длина	№№ поз.	Эскиз	ø мм N профиля	с мм	п шт	сп м	Выборка на 1 марку арматурных изделий ø мм	Выборка на 1 марку арматурных изделий Ел с м	Выборка на 1 марку арматурных изделий Вес кг	Общий вес арматурных изделий в кг.	Общий вес арматуры на 1 элем кг.
Стойка С-III-3,5	Каркас К-1 / 1-6-8	1	3450	25АII	3450	4	13,8	25АII	13,8	53,0	110,6	117,6
		2	380	8АI	380	15	5,7	8АI	5,7	2,3		
		3	480	8АI	480	30	14,4	12АI	1,4	1,3	7,0	
		4	250 80 80	12АI	710	2	1,4	8АI	14,4	5,7		
	Закладная деталь М-6	5	см. лист АС-61	25АI	100	4	0,4	25АI	0,4	1,5	8,1	8,1
		6	——— // ———	∠50×5	1744		1,75	∠50×5	1,75	6,6		

Выборка арматуры

							Итого	Всего
Сталь горячекатаная круглая гладкая класса А-I ГОСТ 5781-61	ø мм	25АI	12АI	8АI				
	Вес кг	1,5	1,3	10,3	—	—	13,1	
Сталь горячекатаная класса А-II ГОСТ 5781-61	ø мм				25АII			
	Вес кг	—	—	—	106,0	—	106,0	125,7
Сталь прокатная угловая ГОСТ 8509-67		—	—	—	—	∠50×5	6,6	

Расход материалов

Марка стойки	Марка бетона	Расход бетона м³	Расход стали кг.	Вес закладных деталей кг.	Расход стали на 1м³ бетона кг.	Вес элемента кг.
С III-3,5	200	0,7	117,6	8,1	168,0	1750

Примечания:

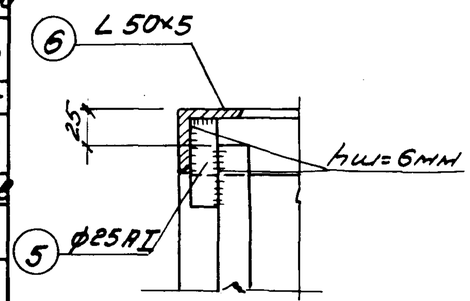
1. Деталь опирания ригеля на стойку см. лист АС-8
2. Изготовление каркасов производится при помощи контактной точечной сварки.

Гл. инженер проекта Елисеев
Нач. отдела Евстафьев
Гл. конструктор Рудис
Рук. группы Горохова
Исполнит. Воеводина

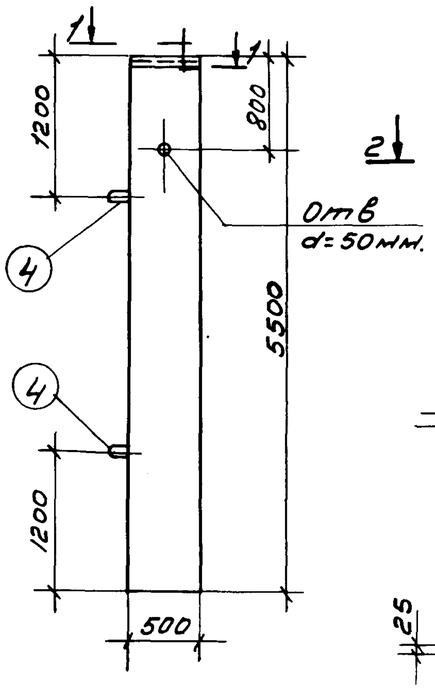
ГПИПРОТРУБОПРОВОД г. МОСКВА

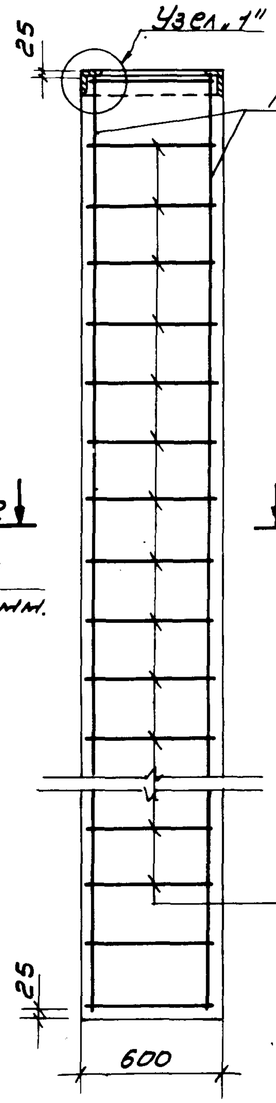
Т.К	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530мм ÷ 1420мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19
1972	Стойка С-III-3,5 Стоечные опоры ОСТ-III-2 Опалубка и армирование	Выпуск — Лист АС-43

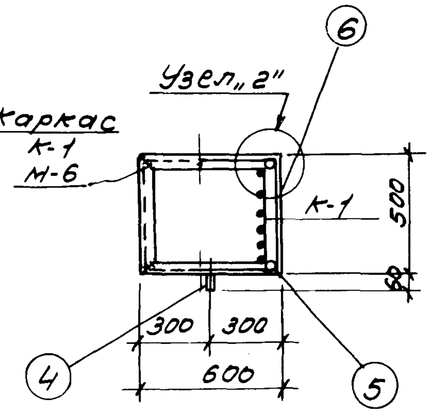
Типовые конструкции
3.402-19
Марка лист
АС-44
Всего листов
96

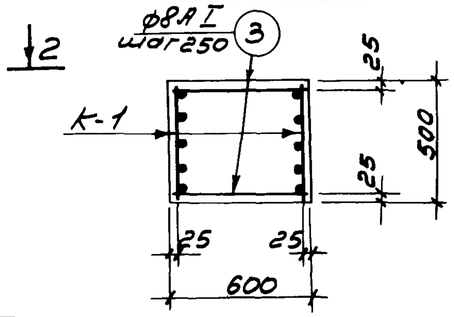


Узел „1"

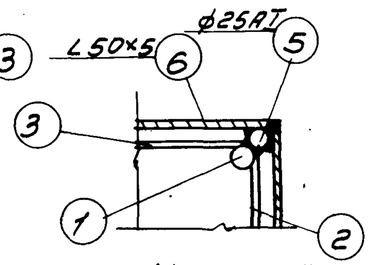






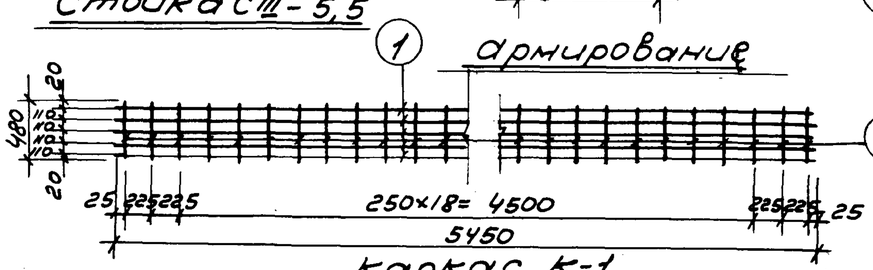


2-2



Узел „2"

Стойка С-III-5,5



Армирование

Каркас К-1

Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование изделия	Марка, эскиз, № профиля	NN поз.	Эскиз	ф мм, N профиля	l мм	n шт	l n м	Выборка на 1 марку арматурного изделия: ф мм	l n м	Вес кг.	Вес изделия кг.	Общий расход арматуры на 1 изд. кг. / Вес закладных деталей кг.
Стойко С-III-5,5	Каркас К-1 шт-2	1	5450	25АII	5450	5	27,3	25АII	27,3	105,0	218,8	235,1 / 9,6
		2	480	8АI	480	23	11,0	8АI	11,0	4,4		
	Закладные изделия сварные М-6	3	580	8АI	580	46	26,6	18АI	3,0	6,0	16,3	
		4	570 / 120 / 120	18АI	1440	2	3,0	8АI	26,0	10,3		
		5	См. лист АС-61	25АI	100	4	0,4	25АI	0,4	1,5	9,6	
		6	—"—	∠50×5	2144		2,15	∠50×5	2,15	8,1		

Выборка арматуры

Сталь горячекатаная круглая (гладкая) класса АI ГОСТ 5781-61	ф мм	25АI	18АI	8АI			Итого	Всего
	Вес кг	1,5	6,0	19,1	—	—	26,6	244,7
Сталь горячекатаная класса АII ГОСТ 5781-61	ф мм.				25АII			
	Вес кг.	—	—	—	210,0	—	210,0	
Сталь прокатная угловая ГОСТ 8509-67	—	—	—	—	—	∠50×5	8,1	

Расход материалов

Марка стойки	Марка бетона	Расход бетона м³	Расход стали кг.	Вес закладных изделий кг.	Расход стали на 1 м³ бетона кг.	Вес элемента кг.
С III-5,5	200	1,65	235,1	9,6	148,0	4100

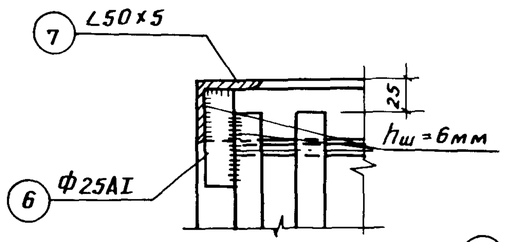
Примечания:

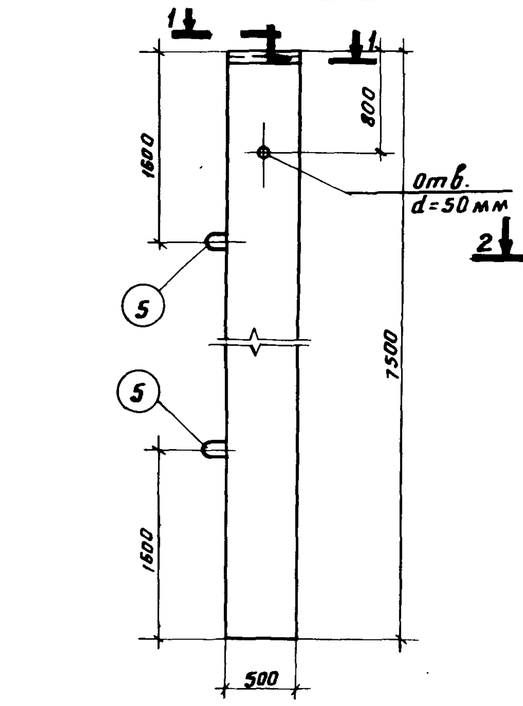
1. Деталь опирания ригеля на стойку см. лист АС-8
2. Изготовление каркасов производится при помощи контактной точечной сварки

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. МОСКВА	Т.К	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530мм ÷ 1420мм через искусственные и естественные преграды
	1972	Стоечные опоры ОСТ-III-4 Стойка С-III-5,5 Опалубка и армирование

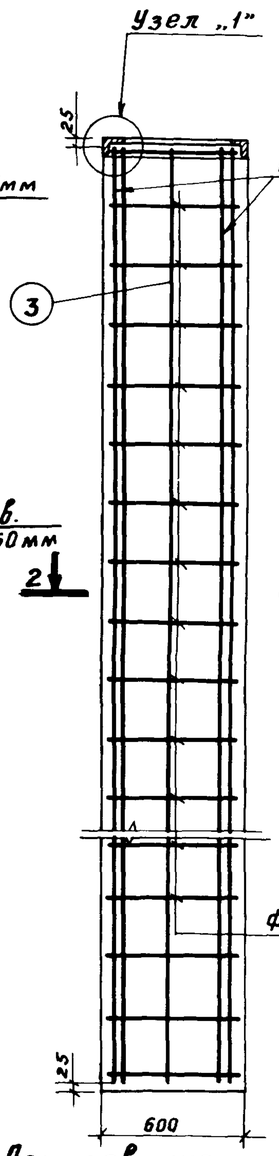
Серия 3.402-19
Выпуск —
АС-44

Гл. инж. проекта Елисеев
Нач. отдела Евстафьев
Гл. конструктор Рудис
Рук. группы Горохово
Исполнитель Воеводино

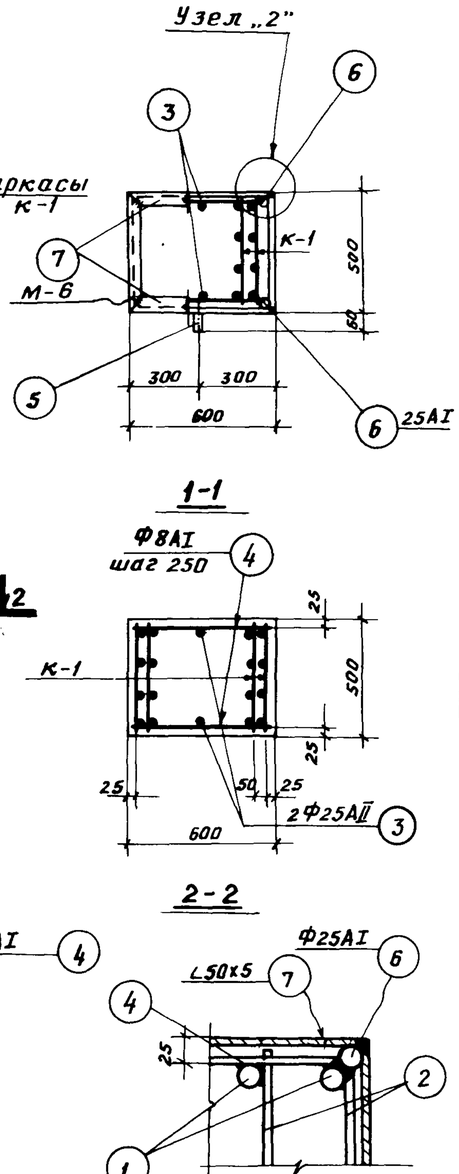


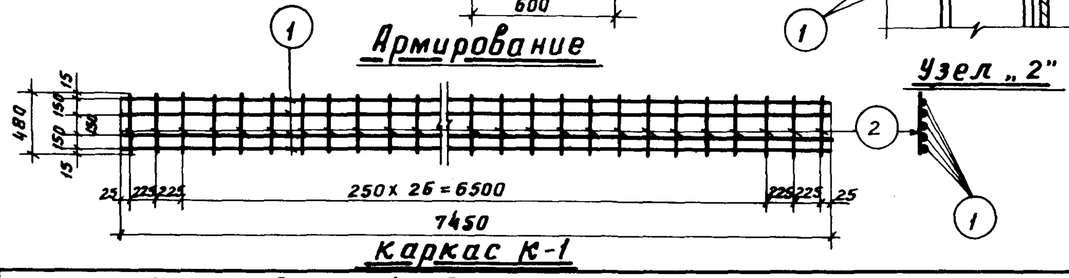


Стойка С-III-7.5



Армирование





Каркас К-1

Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование элемента	Марка армат. изделий и их количество в элементе	NN поз.	Эскиз	Ф мм N профиля	ℓ мм	n шт	$ℓ_n$ шт	Выборка на 1 марку арматурн. изделия: Ф мм	Выборка на 1 марку арматурн. изделия: $ℓ_n$ м	Выборка на 1 марку арматурн. изделия: вес кг	Общий вес арматурн. изделий в кг	Общий вес арматуры на элем. кг / вес закладных деталей, кг
Стойка С-III-7.5	Каркас К-1 в штуке-4	1	7450	25AII	7450	4	29.8	25AII	29.8	115.0	483.6	563.1 / 9.6
		2	480	8AI	480	31	14.9	8AI	14.9	5.9		
	Отдельные стержни	3	7450	25AII	7450	2	14.9	25AII	14.9	57.3	79.5	
		4	580	8AI	580	62	36.0	20AI	3.2	8.0		
		5	60, 630, 130, 130	20AI	1580	2	3.2	8AI	36.0	14.2		
	Закладн. деталь М-6	6	См. лист АС-61	25AI	100	4	0.4	25AI	0.4	1.5	9.6	
		7	—"—	∠50×5	2144	—	2.15	∠50×5	2.15	8.1		

Выборка арматуры

							Итого	Всего
Сталь горячекатанная круглая (гладкая) класса А-I ГОСТ 5781-61	Ф мм	25AI	20AI	8AI				
	Вес кг	1.5	8.0	37.8			47.3	572.7
Сталь горячекатанная класса А-II ГОСТ 5781-61	Ф мм				25AII			
	Вес кг	—	—	—	517.3		517.3	
Сталь прокатная угловая ГОСТ 8509-67						∠50×5	8.1	

Расход материалов

Марка стойки	Марка бетона	Расход бетона, $м^3$	Расход стали кг	Вес закладных деталей кг	Расход стали на $1м^3$ бетона, кг	Вес элемента
С-III-7.5	200	2.25	563.1	9.6	247.7	5100

ПРИМЕЧАНИЯ:

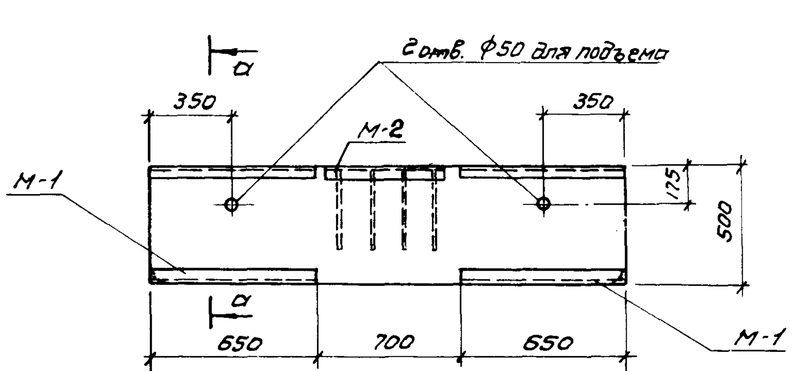
1. Деталь опирания ригеля на стойку см. лист АС-8.
2. Изготовление каркасов производится при помощи контактной точечной сварки

ТК	Переходы /: надземные балочные :/ магистральных нефтепроводов диаметром 530мм ÷ 1420 мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19
1972	Стоечные опоры ОСТ-III-6 Стойка С-III-7.5 опалубка и армирование	Выпуск — / Лист АС-45

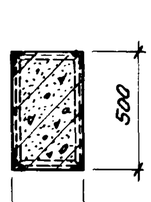
Типовые конструкции 3.402-19 Марка-лист АС-45 Всего листов 96

Евстафьев, Рудис, Горохова, Воеводина; Нач. отдела, Гл. конструктор, Рук. группы, Исполнитель; г. Москва

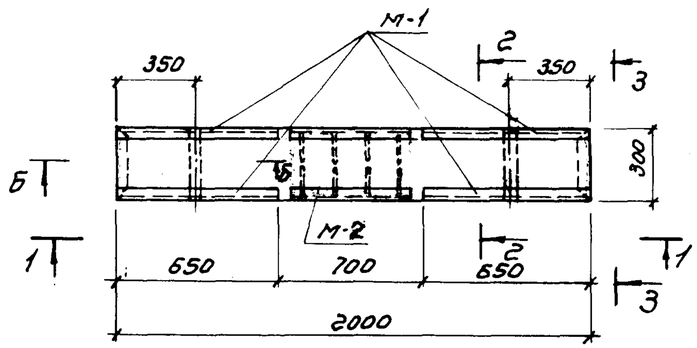
Типовые конструкции
3-402-19
Марка-лист
АС-46
Всего листов
96



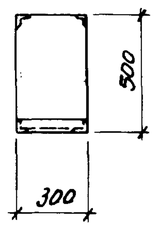
1-1



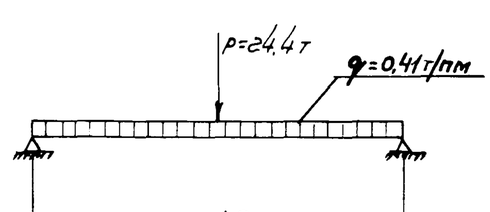
2-2



План



3-3



Расчетная схема ригеля РСТ-1

Расход материалов на ригель

Марка элемента	Марка бетона	Расход бетона м³	Расход стали кг.	Вес закладн. деталей кг.	Расход стали в кг на 1м³ бетона	Вес элемента кг.
РСТ-1	200	0,3	29,0	50,6	96,8	750

Примечания

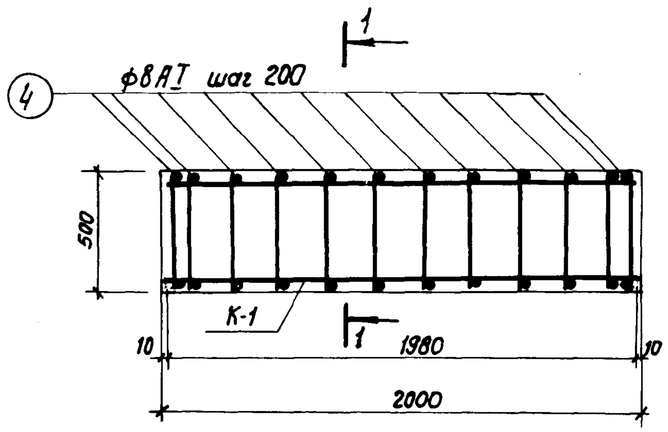
1. Армирование ригеля, сечения а-а, б-б и конструкцию закладной М-1 см. лист АС-47
2. Закладные детали заложить до бетонирования.
3. Конструкцию М-2 см. лист АС-61

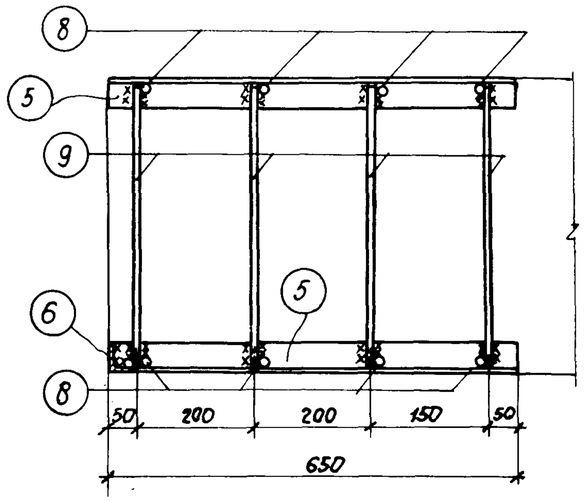
Гл. инженер пр-та	Елисеев		
Нач. отдела	Евстафьев		
Гл. конструкт	Рудис		
Рук. группы	Гороховa		
Исполнитель	Назарова		

ГИПРОТРУБОПРОВОД
г. Москва

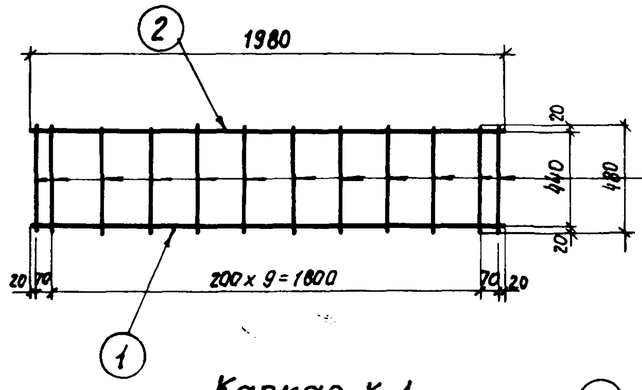
ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530÷1420 мм через искусственные и естественные переходы.	Серия 3.402-19
1972	Стоечные опоры ОСТ-I-2 Ригель РСТ-1. Опалубка.	Выпуск — / Лист АС-46

Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС—47
Всего листов
'96

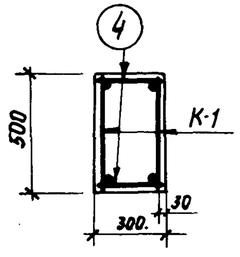




Армирование ригеля

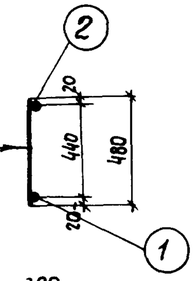


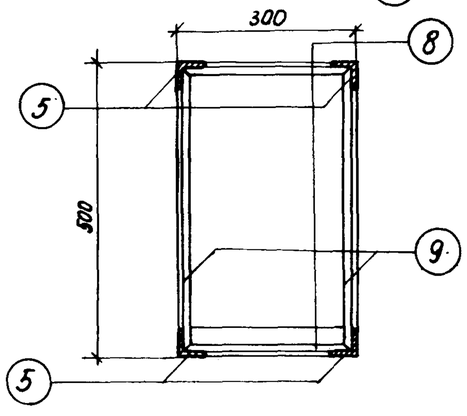
Каркас К-1



1-1

М-1 (б-б)





М-1 (а-а)

Наименование элемента	Марка армат. изделия и кол-во в эл-те	Спецификация на 1 марку арматурного изделия: N поз	Эскиз	ф мм	ℓ мм	n шт	ℓп м	Выборка на 1 марку арматурного изделия: ф мм	Σℓп м	Вес кг.	Общий вес арматурных изделий в кг.	Общий вес арматуры на 1 эл. кг / Вес закладных деталей кг.
Ригель РСТ-1	Каркас К-1 (шт. 2).	1	1980	25 AII	1980	1	1,98	25 AII	1,98	7,6	24,8	29,0 / 50,6
		2	1980	10 AI	1980	1	198	10 AI	1,98	1,2		
		3	480	8 AI	480	12	5,76	8 AI	5,8	3,6		
	Отд стержни	4	280	8 AI	280	24	6,71	8 AI	6,7	4,2	4,2	
	Закладная деталь М-1 (шт. 2)	5	Уголок	L50x5	650	4	2,6	16 AI	6,08	9,6	42,6	
		6	Уголок	L50x5	300	1	0,3	L50x5	2,9	11,7		
		7	Неиспользован									
		8	280	16 AI	280	8	2.24					
		9	480	16 AI	480	8	3,84					
	М-2 шт 2		См. лист АС-61.	—	—	—	—	—	—	—	8,0	

Выборка арматуры

								Итого	Всего
Сталь горячекатаная класса AI ГОСТ 5781-61	ф мм	16	10	8	—	—		Итого	Всего
	Вес кг	19,2	6,0	11,4				36,6	79,6
Сталь горячекатаная класса A-II ГОСТ 5781-61.	ф мм	—	—	—	25	—			
	Вес кг				15,2			15,2	
Прокат ГОСТ 8509-57.	ф мм	L50x5	—	—	—	—			
	Вес кг	27,8						27,8	

Примечания:

1. Опалубку ригеля см. лист АС-46.
2. Изготовление каркаса производится при помощи контактной точечной сварки.
3. Соединения элементов закладной детали производить на сварке толщиной сварных швов h=5мм. Электроды типа Э-42.
4. Расположение сечений а-а и б-б см. лист АС-46.

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва
Нач. отдела Стафьев
Гл. конструктор Рудис
Рук. группы Горохова
Исполнитель Назарова

ТК

Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530мм - 1420мм через искусственные и естественные преграды.

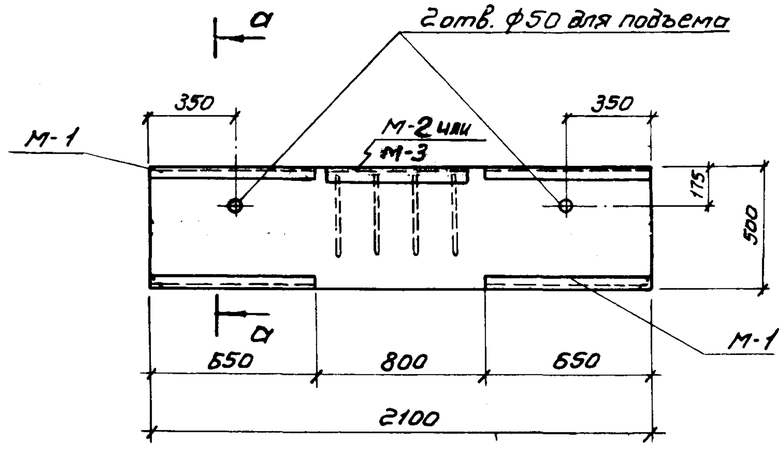
Серия 3.402-19

1972г

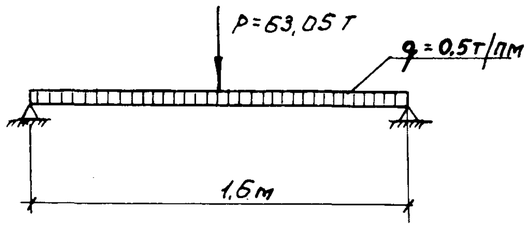
Стоечные опоры ОСТ-Т-2
Ригель РСТ-1. Армирование.

Выпуск —

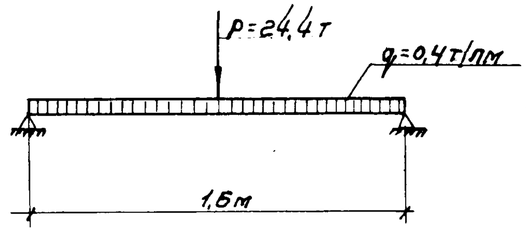
Лист АС-47



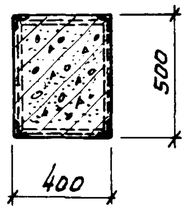
1 – 1



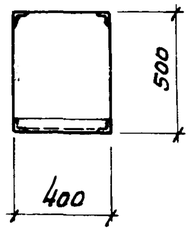
Расчетная схема ригеля РСТ-3



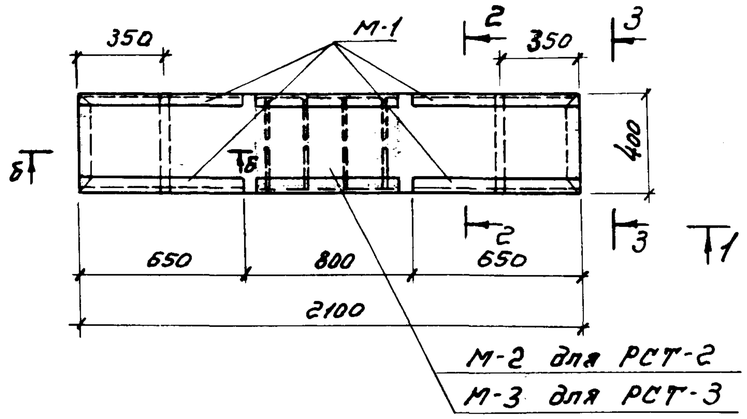
Расчетные схема ригеля РСТ-2



2-2



3-3



План

Расход материалов на ригель

Марка элемента	Марка бетона	Расход бетона м³	Расход стали кг.	Вес закладн. деталей кг	Расход стали в кг на 1м³ бетона	Вес элемента кг
РСТ-2	200	0,42	26,1	54,0	60	1050
РСТ-3	200	0,42	42,3	56,5	100,5	1050

Примечания.

1. Армирование ригеля РСТ-2 см. лист АС-49
2. Армирование ригеля РСТ-3 см. лист АС-50
3. Конструкцию закладной М-1 см. армирование ригеля.
4. Закладные детали заложить до бетонирования ригелей
5. Закладные М-2 и М-3 см. лист АС-61

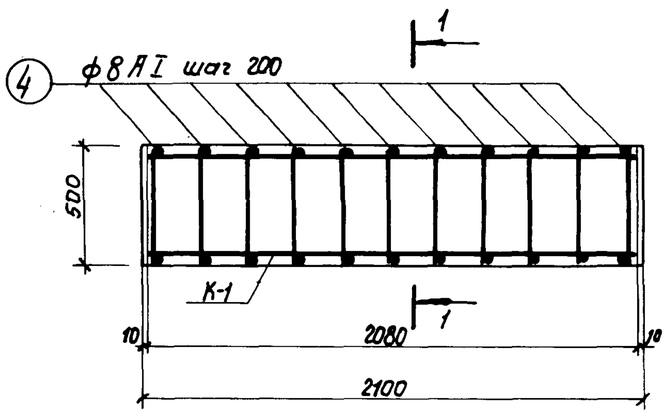
ГИПРОТРУБОПРОВОД
г. Москва
Нач. отдела Евстафьев
Гл. конструкт Рудис
Рук. группы Горохов
Исполнитель Назоров
Гвардин
Чуйкин
Жилз

ТК 1972

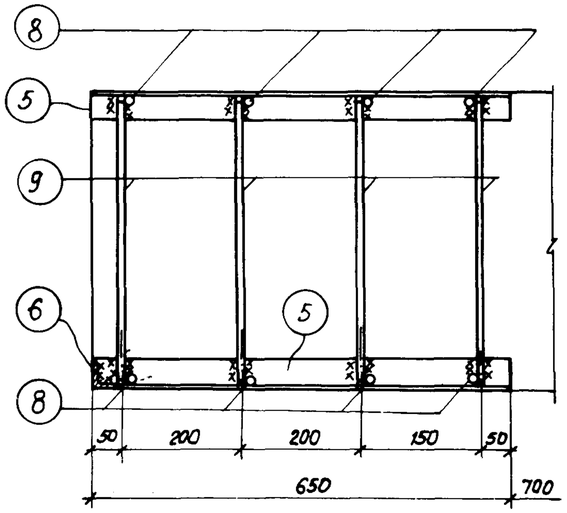
Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530÷1420 мм через искусственные и естественные преграды.
Стоечные опоры ОСТ-I-4; ОСТ-I-5; ОСТ-II-2
Ригель РСТ-2; РСТ-3. Опалубка

Серия 3.402-19
Выпуск —
Лист АС-48

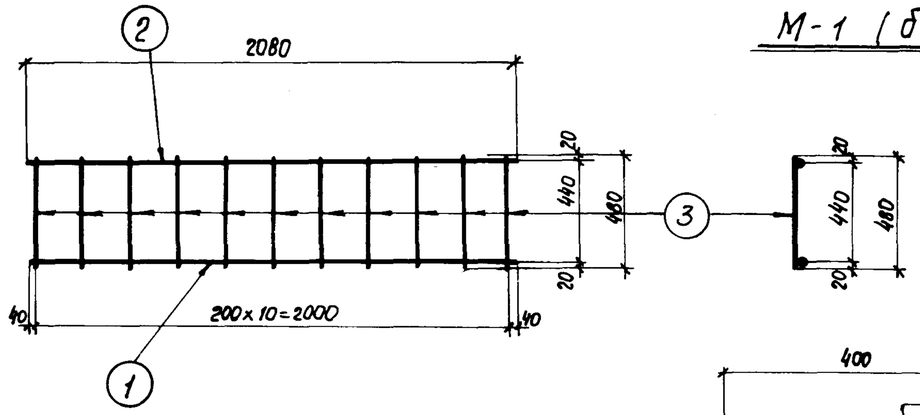
Типовые конструкции 3.402-19 марка-лист АС-49 всего листов 96



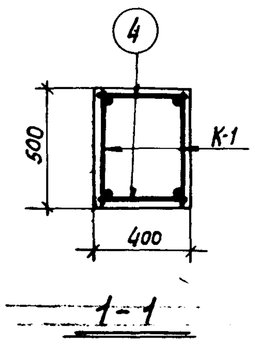
Армирование ригеля



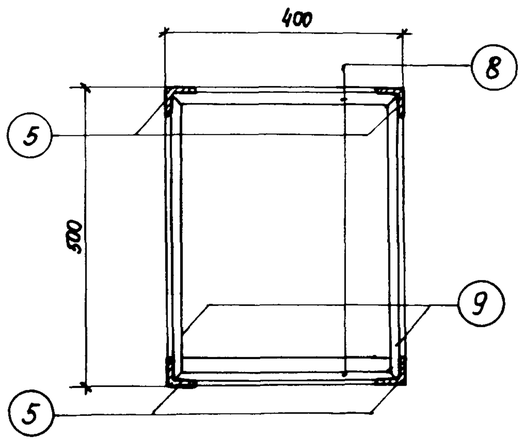
М-1 (б-б)



Каркас К-1



1-1



М-1 (а-а)

Наименование элемента	Марки армат. изделий и их кол-во по эл-ту	Спецификация на 1 марку арматурного изделия: № поз	Эскиз	ф мм	ℓ мм	n шт	ℓп м	Выборка на 1 марку арматурного изделия: ф мм	Σℓп м	Вес кг.	Общий вес арматурных изделий в кг.	Общий вес арматуры на 1 элем. кг.	Вес закладных изделий деталей кг.
Ригель РСТ-2	Каркас К-1 (шт-2)	1	2080	25 AII	2080	1	2,08	25 AII	2,08	8,0			
		2	2080	10 AI	2080	1	2,08	10 AI	2,08	1,3	22,8		
		3	480	8 A-I	480	11	5,28	8 AI	5,28	2,1			
	Отдельные стержни	4	380	8 AI	380	22	8,3	8 AI	8,3	3,3	3,3		
	Закладная сталь М-1 (шт-2)	5	Уголок	L50x5	650	4	2,6	16 AI	6,88	10,9			
		6	Уголок	L50x5	400	1	0,4	L50x5	3,0	12,1			
		7	Неиспользован										
		8	380	16 AI	380	8	3,04						
		9.	480	16 AI	480	8	3,84						
	М-2 шт-2		См. лист АС-61								8,0		
												26,1	
												54,0	

Выборка арматуры.

	ф мм	8	10	16	—	Итого	Всего
Сталь горячекатаная класса AI ГОСТ 5781-61.	Вес кг	7,5	6,2	21,8		35,5	80,1
Сталь горячекатаная класса A-II ГОСТ 5781-61	ф мм			—	25		
	Вес кг				16	16	
Прокат ГОСТ 8509-57	ф мм	L50x5	—	—	—		
	Вес кг	28,6				28,6	

Примечания:

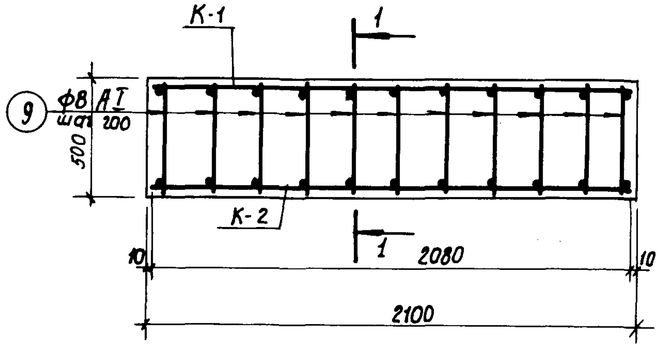
1. Опалубку ригеля см. лист АС-48.
2. Изготовление каркаса производится при помощи контактной точечной сварки.
3. Соединения элементов закладной детали производить на сварке; толщина сварных швов h=5мм. Электроды типа Э-42.
4. Расположение сечений а-а и б-б см. лист АС-48.

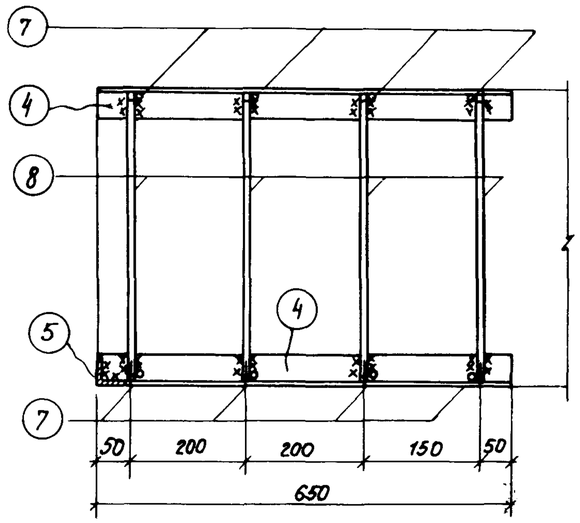
Нач. отдела	Евстафьев		
Гл. конструктор	Рудис		
Рук. группы	Горохова		
Исполнитель	Назарова		

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

ТК	Переходы /надземные, балочные/ магистральных нефтепроводов диаметром 530мм ÷ 1420мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19	
1972	Стоечные опоры ОСТ-I-4; ОСТ-I-6; Ригель РСТ-2. Армирование.	Выпуск —	Лист АС-49

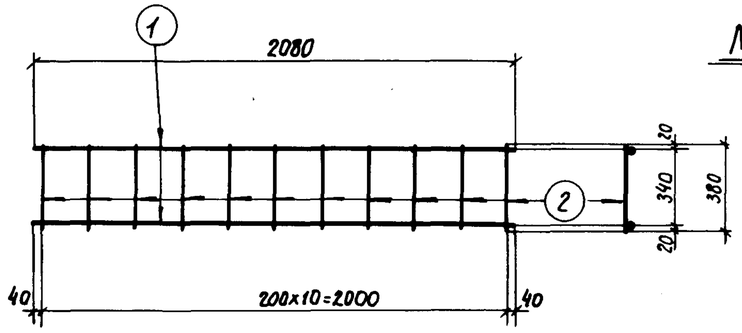
Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-50
Всего листов
96

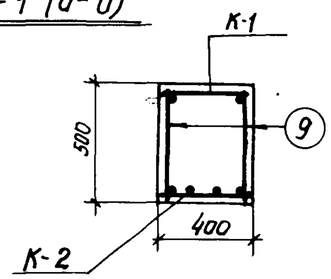




М-1 (б-б)

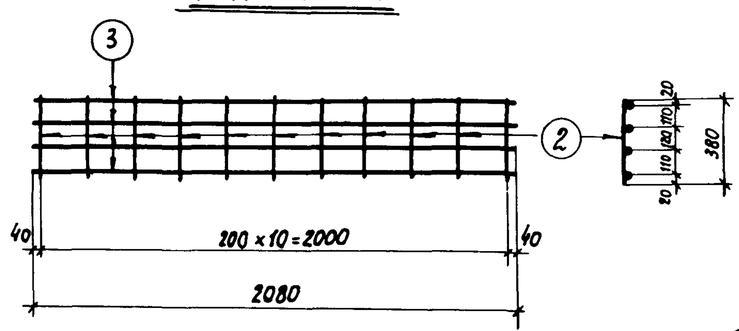
Армирование ригеля



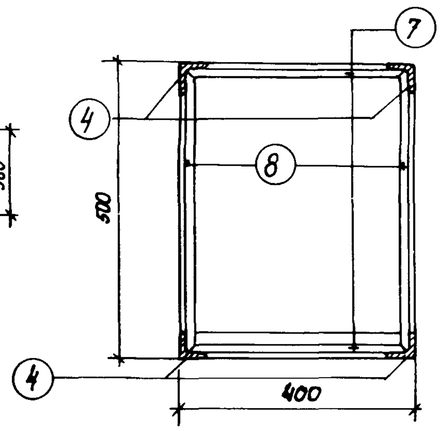


1-1

Каркас К-1



Каркас К-2



М-1 (а-а)

Наименование элемента	Марки арматурных изделий и кол-во в эл-те	N поз	Эскиз	Спецификация на 1 марку арматурного изделия: ф мм	ℓ мм	n шт	ℓп м	Выборка на 1 марку арматурного изделия: ф мм	Σℓп м	Вес кг	Общий вес арматурных изделий в кг.	Общий вес арматуры на 1 эл-т кг. / Вес закладных деталей кг.
Ригель РСТ-3	Каркас К-1 (шт-1)	1	2080	10AI	2080	2	4,16	10AI	4,16	2,6	4,3	42,3 / 56,6
		2	380	8AI	380	11	4,18	8AI	4,18	1,7		
	Каркас К-2 (шт-1)	3	2080	25AII	2080	4	8,32	25AII	8,32	32,1	33,8	
		2	380	8AI	380	11	4,18	8AI	4,18	1,7		
	Закладная деталь М-1 (шт-2)	4	Уголок	L50x5	650	4	2,6	16A—	6,88	10,9	46	
		5	Уголок	L50x5	400	1	0,4	L50x5	3,0	12,1		
		6	Неиспользован									
		7	380	16AI	380	8	3,04					
		8	480	16AI	480	8	3,84					
	Отдельные стержни	9	480	8AI	480	22	10,6	8AI	10,6	4,2	4,2	
	М-3 шт-2		см. лист АС-61.								10,6	

Выборка арматуры

						Итого	Всего
Сталь горячекатанная класса AI ГОСТ 5781-61.	ф мм	8	10	16		Итого	Всего
	Вес кг	7,6	2,6	21,8		36,5	98,9
Сталь горячекатанная класса AII ГОСТ 5781-61	ф мм	—	7,1	—	25		
	Вес кг				32,1	32,1	
Прокат ГОСТ 8509-57	ф мм	L50x5	—	—	—		
	Вес кг.	30,3				30,3	

Примечания

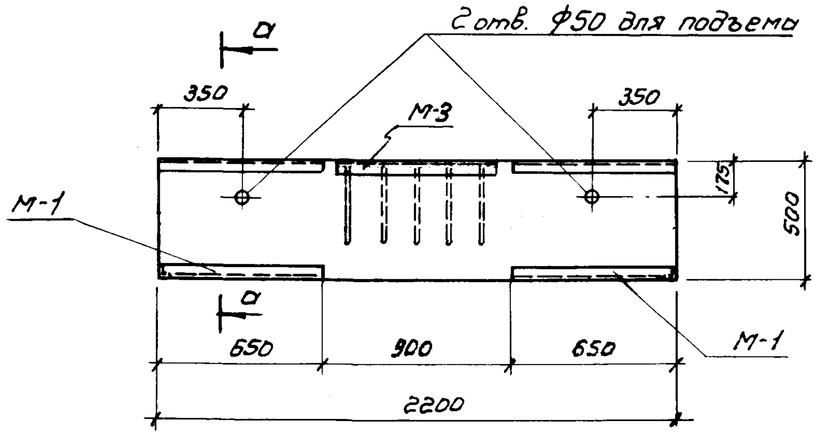
1. Опалубку ригеля см. лист АС-48.
2. Изготовление каркасов производится при помощи контактной точечной сварки.
3. Соединения элементов закладной детали производить на сварке; толщина сварных швов h=5мм. Электроды типа Э-42.
4. Расположение сечений а-а и б-б см. лист АС-48

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва	ТК	Переходы /надземные, балочные/ магистральных нефтепроводов диаметром 530мм ÷ 1420мм через искусственные и естественные преграды
	1972г	Стоечные опоры ост-II-2 Ригель РСТ-3. Армирование.

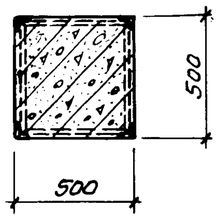
Серия 3.402-19
Выпуск —
Лист АС-50

Гл. инженер проекта — Блисеев
Нач. отдела — Евстафьев
Гл. конструктор — Рудис
Рук. группы — Гарахова
Исполнитель — Назарова

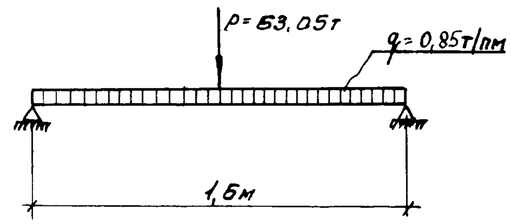
Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-51
Всего листов
96



1-1



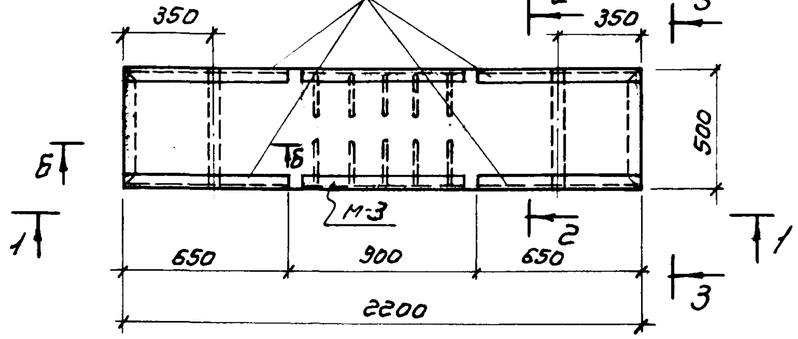
2-2



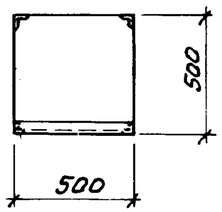
Расчетная схема ригеля РСТ-4

Расход материалов на ригель.

Марка элемента	Марка бетона	Расход бетона м³	Расход стали кг.	Вес закладн. деталей кг.	Расход стали в кг. на 1 м³ бетона	Вес элемента кг.
РСТ-4	200	0,55	46,2	59,6	84	1375



План



3-3

Примечания

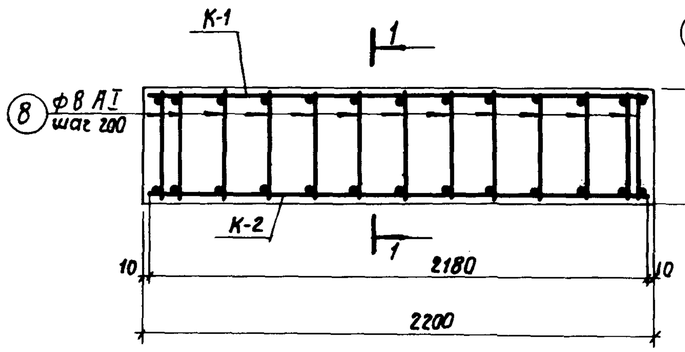
1. Армирование ригеля, сечения а-а, б-б и конструкцию закладной М-1 см. лист АС-52
2. Закладную М-3 заложить до бетонирования. Конструкцию М-3 см. лист АС-61

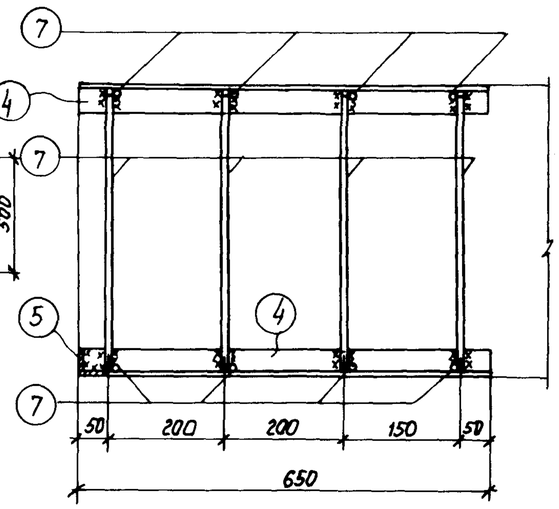
ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530÷1420 мм через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19
1972.	Стоечные опоры ОСТ-II-4; ОСТ-II-6 Ригель РСТ-4. Опалубка.	Выпуск — / Лист АС-51

Гл. инженер проекта	Елисеев	
Нач. отдела	Евстафьев	
Гл. конструктор	Рубис	
Рук. группы	Горохова	
Исполнитель	Назарова	

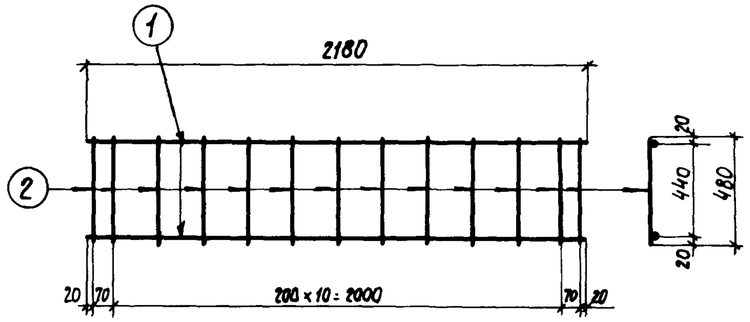
ГИПРОТРУБОПРОВОД
г. Москва

Типовые конструкции
3.402-19
Марка—лист
АС—52
Всего листов
96

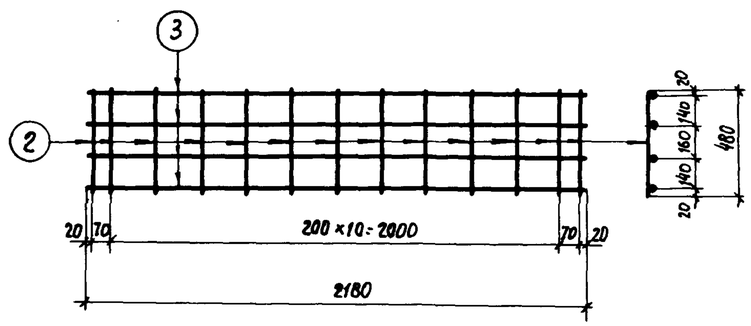




Армирование ригеля РСТ-4

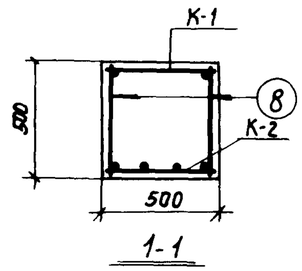


Каркас К-1

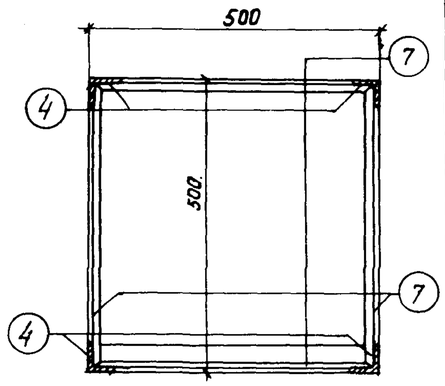


Каркас К-2

М-1 (б-б)



1-1



М-1 (а-а)

Наименование элемента	Марки армат. изделий и их кол-во в эл-те	Спецификация на 1 марку арматурного изделия: № поз	Эскиз	ф мм	ℓ мм	n шт	ℓп м	Выборка на 1 марку арматурного изделия: ф мм	Σℓп м	Вес кг	Общий вес арматурных изделий кг	Общий вес арматуры на 1 элем кг	Вес закладных деталей кг
Ригель РСТ-4	Каркас К-1 (шт-1)	1	2180	10 А I	2180	2	4,36	10 А I	4,36	2,75	5,2	46,2 / 59,6	
		2	480	8 А I	480	13	6,24	8 А I	6,24	2,45			
	Каркас К-2 (шт-1)	3	2180	25 А II	2180	4	8,72	25 А II	8,72	33,6	36,1		
		2	480	8 А I	480	13	6,24	8 А I	6,24	2,5			
	Закладная деталь М-1 (шт-2)	4	Уголок	L50×5	650	4	2,6	16 А I	7,68	12,1	49		
		5	Уголок	L50×5	500	1	0,5	L50×5	3,1	12,4			
		6	Неиспользован										
		7	480	16 А I	480	16	7,68						
	Отдельные стержни	8	480	8 А I	480	26	12,5	8 А I	12,5	4,9	4,9		
М-4 шт-2			См. лист АС-61.	—	—	—	—	—	—	—	10,6		

Выборка арматуры

Сталь горячекатанная класса А I ГОСТ 5781-61	ф мм	8	10	16	—	Итого	Всего
	вес кг	9,9	7,2	24,2	—	41,3	105,7
Сталь горячекатанная класса А II ГОСТ 5781-61.	ф мм	—	—	—	25		
	вес кг	—	—	—	33,6	33,6	
Прокат ГОСТ 8509-57.	ф мм	L50×5	—	—	—		
	вес кг	30,9				30,9	

Примечания.

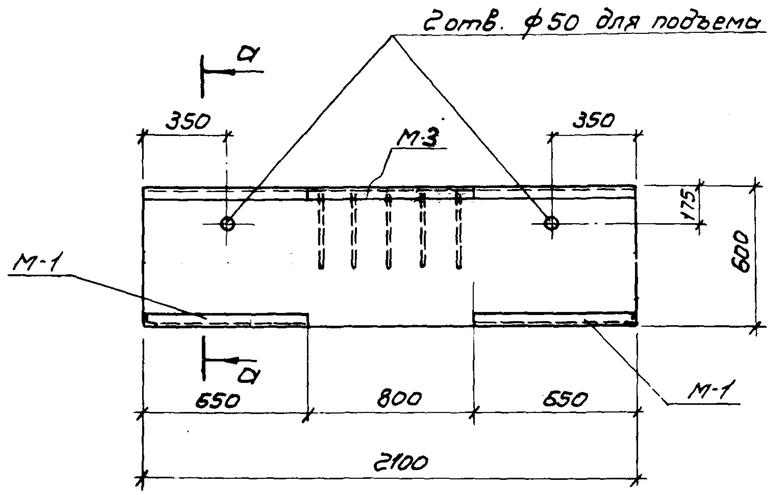
1. Опалубку ригеля см. лист АС-51.
2. Изготовление каркасов производится при помощи контактной точечной сварки.
3. Расположение сечений а-а и б-б см. лист АС-51

Гл. инженер проекта	Елисеев		
Нач. отдела	Евстафьев		
Гл. конструктор	Рудис		
Рук. группы	Горохова		
Исполнитель	Назарова		

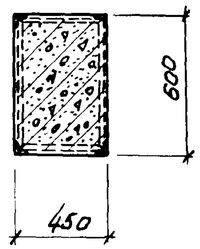
ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

ТК	Переходы /надземные, балочные/ магистральных нефтепроводов диаметром 530мм ÷ 1420мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19
1972г.	Стоечные опоры ОСТ-II-4; ОСТ-II-6 Ригель РСТ-4. Армирование.	Выпуск — / Лист АС-52

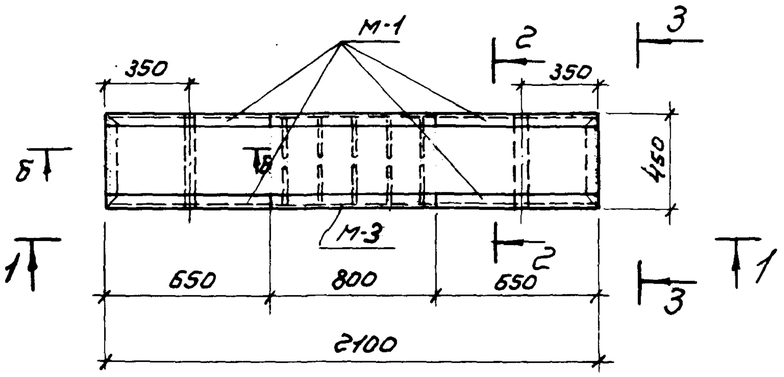
Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-53
Всего листов
96



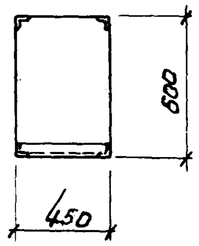
1-1



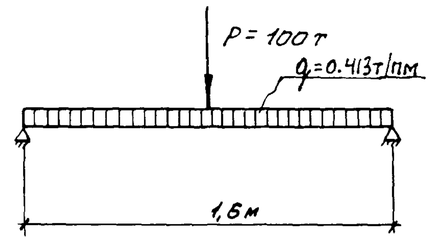
2-2



План



3-3



Расчетная схема ригеля РСТ-5

Расход материалов на ригель

Марка элемента	Марка бетона	Расход бетона м³	Расход стали кг.	Вес закладн. деталей кг.	Расход стали в кг на 1 м³ бетона	Вес элемента кг
РСТ-5	200	0,57	66,5	60,4	133	1250

Примечания

1. Армирование ригеля, сечения а-а, б-б и конструкцию закладной М-1 см. лист АС-54
2. Закладную М-3 установить до бетонирования. Конструкцию М-3 см. лист АС-61

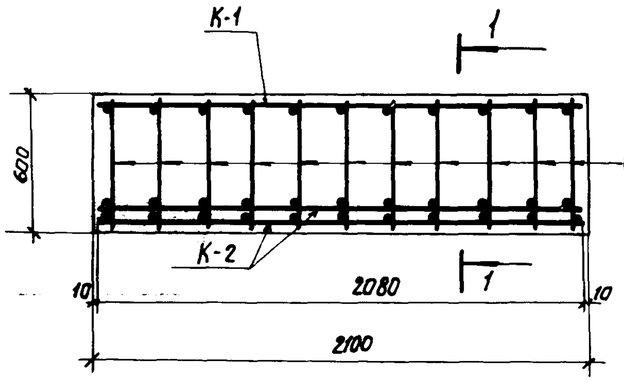
Нач. отдела	Евстафьев	
Гл. конструкт.	Рудис	
Рук. группы	Горохова	
Исполнитель	Назарова	

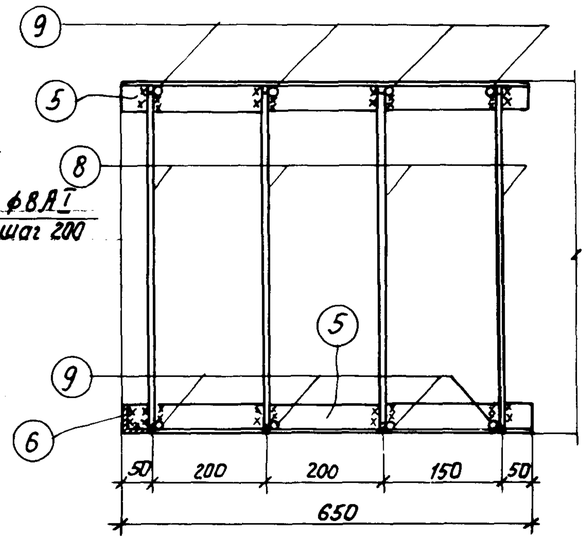
Гл. инженер проекта — Ткачев

ГИПРОТРУБОПРОВОД
г. Москва

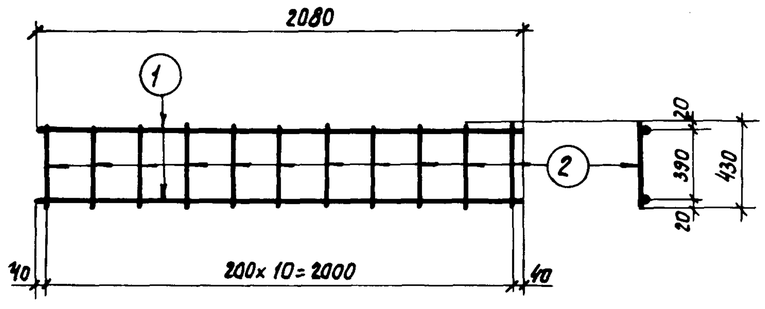
ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530÷1420 мм через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19
1972	Стоечные опоры ОСТ-III-2 Ригель РСТ-5. Опалубка.	Выпуск — / Лист АС-53

Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС—54
Всего листов
96

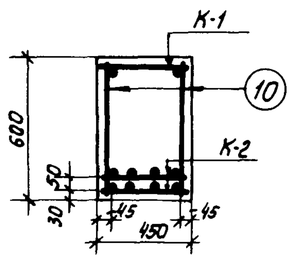




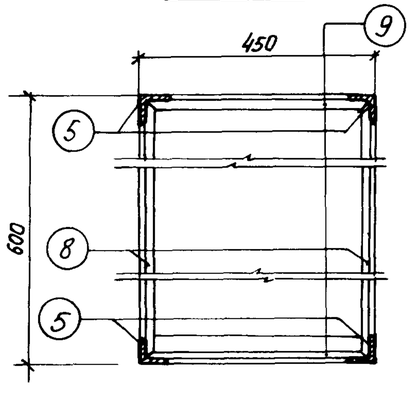
Армирование ригеля РСТ-5



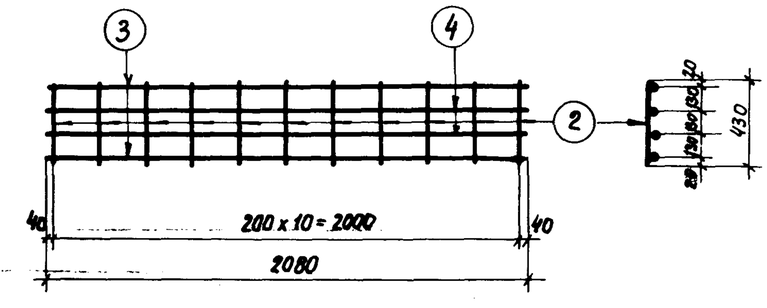
М-1 (б-б)



1-1



Каркас К-1



Каркас К-2

М-1 (а-а)

Наименование элемента	Марки армат. изделий, кол-во эл-тов	N поз	Эскиз	Спецификация на 1 марку арматурного изделия: ϕ мм	ℓ мм	n шт	ℓп м	Выборка на 1 марку арматурного изделия: ϕ мм	Σℓп м	Вес кг.	Общий вес арматурных изделий кг.	Общий вес арматуры на 1 элем кг	Вес закладных деталей кг.
Ригель РСТ-5	Каркас К-1 (шт.-1)	1	2080	12AI	2080	2	4,16	12AI	4,16	3,7	5,4	66,5 / 60,4	
		2	430	8AI	430	11	4,73	8AI	4,73	1,7			
	Каркас К-2 (шт-2)	3	2080	25AII	2080	2	4,16	25AII	4,16	16,0	56		
		4	2080	20AII	2080	2	4,16	20AII	4,16	10,3			
		2	430	8AI	430	11	4,73	8AI	4,73	1,7			
	Закладная деталь М-1 (шт-2)	5	Уголок	L50x5	650	4	2,6	16AI	8,08	12,8	49,8		
		6	Уголок	L50x5	450	1	0,45	L50x5	3,05	12,1			
		7	Неиспользован										
		8	580	16AI	580	8	4,64						
		9	430	16AI	430	8	3,44						
	Отдельные стержни	10	580	8AI	580	22	12,8	8AI	12,8	5,1	5,1		
	М-3 шт-2		См. лист АС-61	—	—	—	—	—	—	—	10,6		

Выборка арматуры.

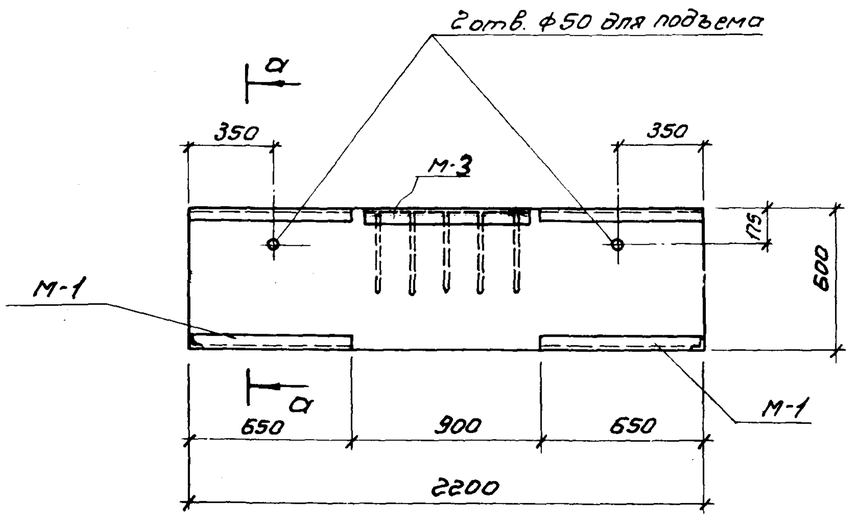
Сталь горячекатаная класса AI ГОСТ 5781-61.	ϕ мм	16	12	10	8	—	Итого	Всего
	Вес кг	25,6	3,7	4,5	10,2		44,0	126,9
Сталь горячекатаная класса AII ГОСТ 5781-61	ϕ мм	—	—	—	25	20		
	Вес кг				32	20,6	52,6	
Прокат ГОСТ 8509-57.	ϕ мм	L50x5						
	Вес кг	30,3					30,3	

Примечания

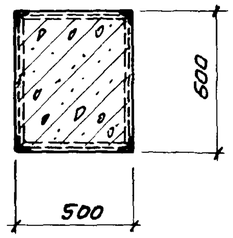
1. Опалубку ригеля см. лист АС-53.
2. Изготовление каркасов производить при помощи контактной точечной сварки.
3. Расположение сечений а-а и б-б см. лист АС-53.

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва	Нач. отдела Свистафьев; Гл. конструктор Рудис; Рук. группы Горохова; Исполнитель Назарова	ТК	Переходы /надземные, балочные/ магистральных нефтепроводов диаметром 530мм ÷ 1420мм через искусственные и естественные преграды. Стоечные опоры ОСТ-III-2. Ригель РСТ-5. Армирование
		1972	Серия 3.402-19. Выпуск —. Лист АС-54

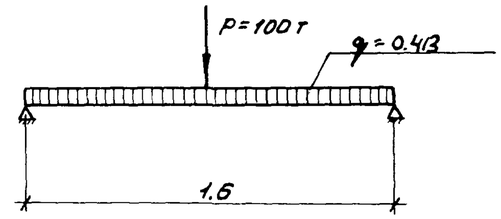
Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-55
Всего листов
96



1-1



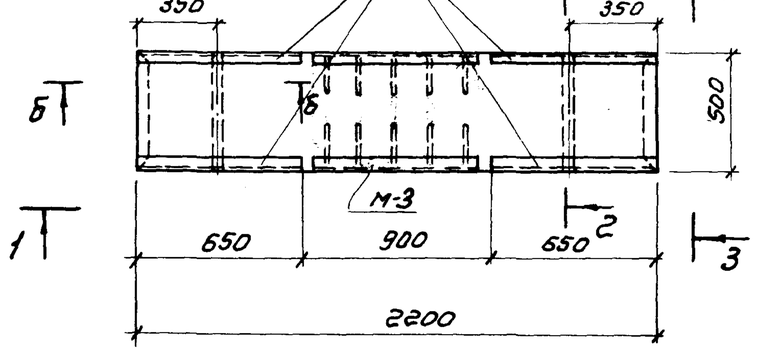
2-2



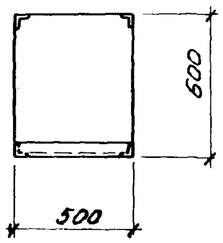
Расчетная схема ригеля РСТ-6

Расход материалов на ригель

Марка элемента	Марка бетона	Расход бетона м³	Расход стали кг	Вес закладн. деталей кг.	Расход стали в кг. на 1 м³ бетона	Вес элемента кг
РСТ-6	200	0,66	84,6	63,2	73,5	1650



План



3-3

Примечания

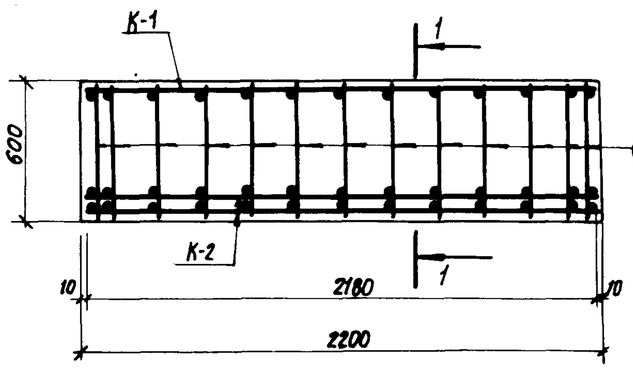
1. Армирование ригеля, сечения а-а, б-б и конструкцию закладной М-1 см. лист АС-56
2. Закладную М-3 установить до бетонирования ригеля. Конструкцию М-3 см. лист АС-61

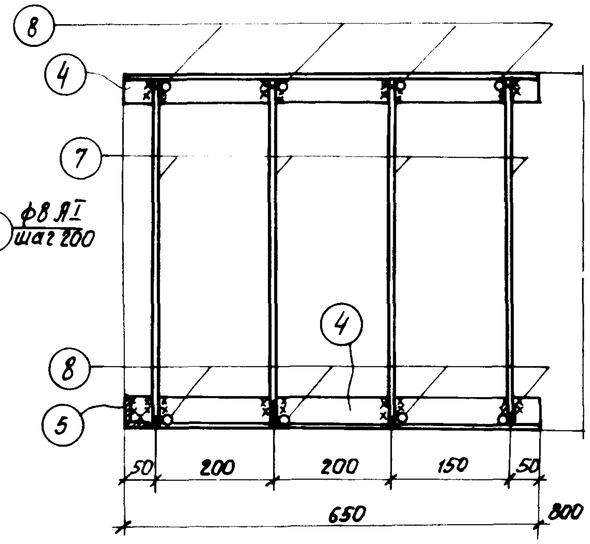
Гип. инженер проекта	Елисеев	
Нач. отдела	Евстафьев	
Гл. конструкт.	Рудис	
Рук. группы	Гороховa	
Исполнитель	Назарова	

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

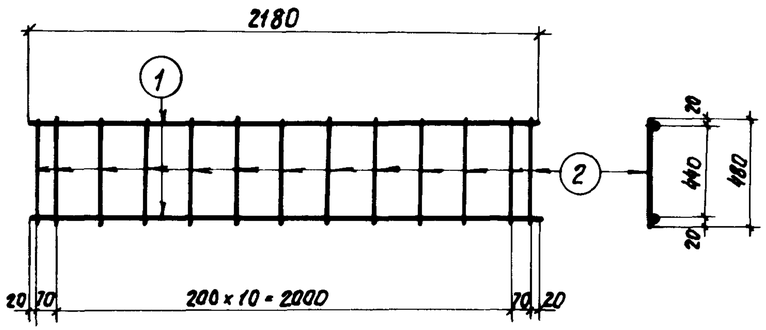
ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530 ÷ 1420 мм через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19
1972	Стоечные опоры ОСТ-III-4; ОСТ-III-6 Ригель РСТ-6. Опалубка.	Выпуск — / Лист АС-55

Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС—56
Всего листов
96

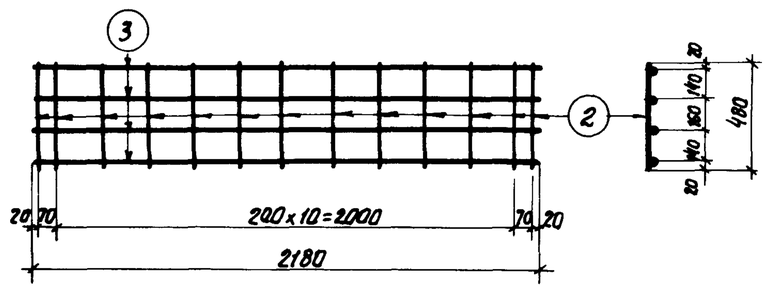




Армирование ригеля

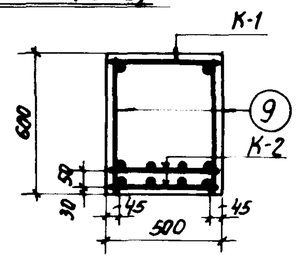


Каркас К-1

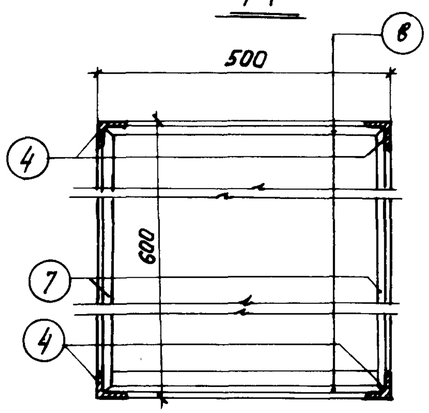


Каркас К-2

М-1 (б-б)



1-1



М-1 (а-а)

Наименование элемента	Марки арматурных изделий, на которые идет данная арматура	Спецификация на 1 марку арматурного изделия: № поз.	Эскиз	ф мм	ℓ мм	n шт	ℓn м	Выборка на 1 марку арматурного изделия: ф мм	Σℓn м	Вес кг	Общий вес арматурных изделий в кг.	Общий вес арматуры на 1 элем. кг	Вес закладных деталей кг.
Ригель РСТ-6	Каркас К-1 (шт. 1).	1	2180	12 AI	2180	2	4,36	12 AI	4,36	3,9	6,4	84,6 / 63,2	
		2	480	8 AI	480	13	6,24	8 AI	6,24	2,5			
	Каркас К-2 (шт. 2)	3	2180	25 AII	2180	4	8,72	25 AII	8,72	33,6	72,2		
		2	480	8 AI	480	13	6,24	8 AI	6,24	2,5			
	Закладная деталь М-1 (шт-2)	4	Уголок	L50x5	650	4	2,6	16 AI	8,84	13,9	52,6		
		5	Уголок	L50x5	500	1	0,5	L50x5	3,1	12,4			
		6	Неиспользован										
		7	580	16 AI	580	8	4,64						
		8	480	16 AI	480	8	3,84						
	Отдельные стержни	9	580	8 AI	580	26	15,1	8 AI	15,1	6,0	6,0		
	№3 шт-2		См. лист АС-61	—	—	—	—	—	—	—	10,6		

Выборка арматуры

Сталь горячекатаная класса AI ГОСТ 5781-61.	ф мм	16	12	10	8	Итого	Всего
	Вес кг	27,8	3,9	4,5	13,5	49,7	147,8
Сталь горячекатаная класса A-II ГОСТ 5781-61	ф мм	—	—	—	25		
	Вес кг				67,2	67,2	
Прокат ГОСТ 8509-57.	ф мм	L50x5					
	Вес кг	30,9				30,9	

Примечания:

1. Опалубку ригеля см. лист АС-55
2. Изготовление каркасов производится при помощи контактной точечной сварки.
3. Расположение сечений а-а и б-б см. лист АС-55.

Гл. инженер проекта	Елисеев	ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва	
Нач. отдела	Евстафьев		
Гл. конструктор	Рудис		
Рук. группы	Горохова		
Исполнитель	Назарова		

ТК

Переходы /надземные, балочные/ магистральных нефтепроводов диаметром 530мм ÷ 1430мм через искусственные и естественные преграды

Серия 3.402-19

1972

Стоечные опоры ОСТ-III-4; ОСТ-III-6
Ригель РСТ-6. Армирование

Выпуск —

Лист АС-56.

Типовые конструкции

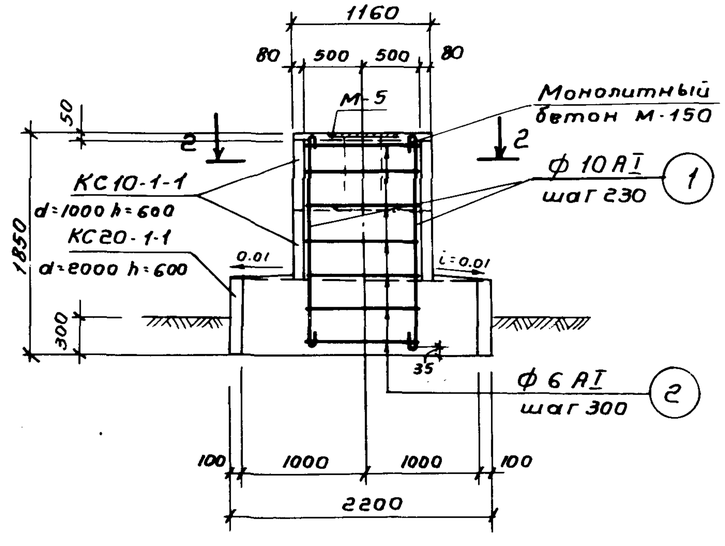
3.402-19

Марка-лист

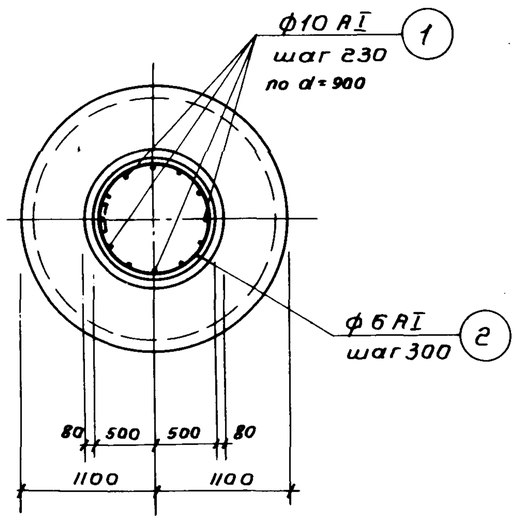
АС-57

Всего листов

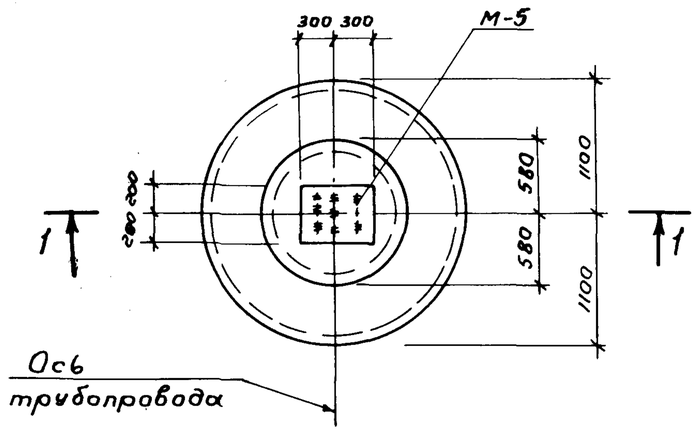
96



1 — 1



2 — 2



План

Выборка закладных деталей			
Марка опоры	Марка закладной детали	Кол-во шт	Лист
ОК-I-1,8	М-5	1	АС-61

Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование элемента	Марки, эскизы и кол-во изделий на элем.	N поз.	Эскиз	ф мм	ℓ мм	n шт.	ℓn м
ОК-I-1,8	Отдельные стержни	1	1700	10 AI	1850	12	22,2
		2	200, 900	6 AI	3180	7	22,3

Выборка на 1 марку арматурного изделия

ф мм	Σℓn м	Вес кг
10 AI	22,2	13,7
6 AI	22,3	4,9

Общий вес арматурных изделий: 18,6

Общий вес арматуры на элемент кг: 18,6

Выборка арматуры

Сталь горячекатанная класса A-I ГОСТ 5781-61							
	ф мм	6	10			Итого	Всего
	Вес кг	4,9	13,7			18,6	

Расход материалов

Марка опора	Марка элемента	Количество элементов	Марка бетона	Бетон м³ на один элемент	Бетон м³ на все эл-ты	Сталь кг Класс A-I	Сталь кг Класс B-I	Сталь кг на один элемент	Сталь кг на все эл-ты	Вес одного эл-та	Примечание
ОК-I-1,8	КС10-1-1	2	200	0,16	0,32	1,7	2,5	4,2	8,4	0,40	3.900-2 Вып. 5 л. 3
	КС20-1-1	1	200	0,39	0,39	9,7	4,1	13,8	13,8	0,97	" лист 10
	Заполнение колец		150		2,90				18,6		
				Итого	3,61				40,8		
	В том числе сборного железобетона				0,71				12,2		

Примечания:

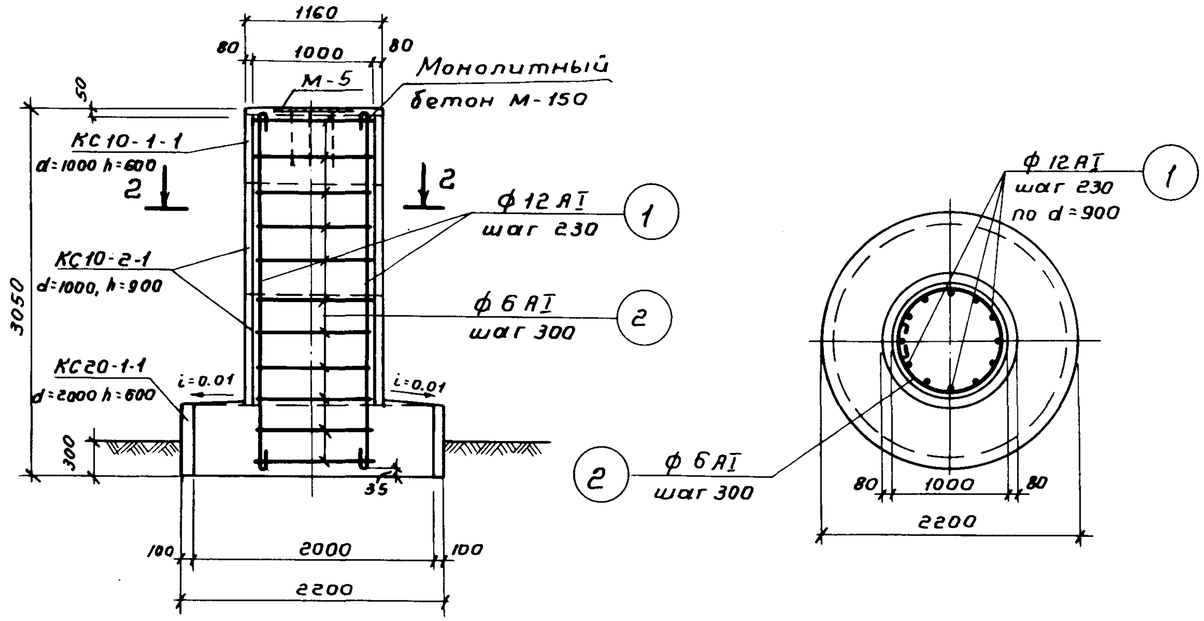
1. Закладную деталь М-5 заложить при бетонировании.
2. Деталь установки катковой опоры под трубопровод. см. лист АС-10

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530 мм ÷ 1420 мм через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19
1972	Кольцевые опоры ОК-I-1,8. Опалубка и армирование.	Выпуск — Лист АС-57

Гл. инж. пр. Елисеев
Нач. отдела Евстафьев
Гл. конструкт. Рудис
Рук. группы Горохова
Исполнитель Бикчурина

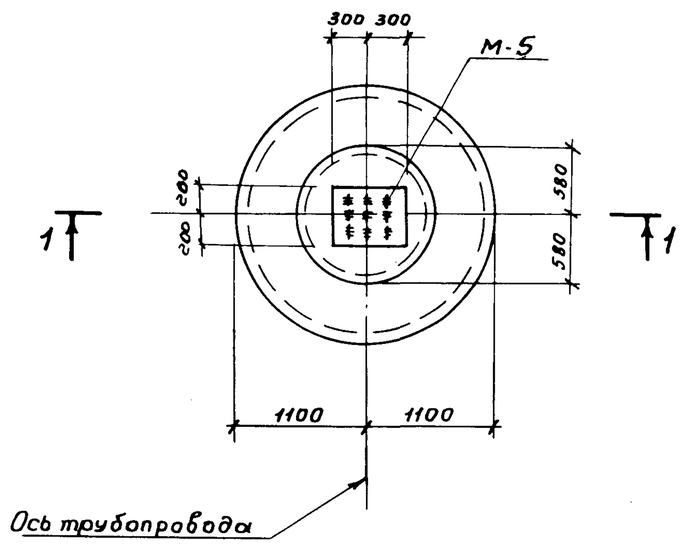
ИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-58
Всего листов
96



1 — 1

2 — 2



План

Наименование элемента	Марки арматурных изделий и их кол-во в элементе	N поз.	Эскиз	ф мм	ℓ мм	n шт.	ℓn м	Выборка на 1 марку арматурного изделия: ф мм	Σ ℓn м	Вес кг	Общий вес арматурных изделий кг	Общий вес арматуры на элемент кг
ОК-I-3,0	Отдельные стержни	1	2950	12 AI	3130	12	37,6	12 AI	37,6	33,4	41,2	41,2
		2	200, 900	6 AI	3180	11	35,0	6 AI	35,0	7,8		

Выборка арматуры

Сталь горячекатанная класса А-I ГОСТ 5781-61						Итого	Всего
	ф мм	6	12			41,2	41,2
	Вес кг	7,8	33,4			41,2	41,2

Расход материалов

Марка опоры	Марка элемента	Количество элементов	Марка бетона	Бетон м³ На один элем.	Бетон м³ На все эл-ты	Сталь кг класс A-I	Сталь кг класс B-I	Сталь кг На один элемент	Сталь кг На все эл-ты	Вес одного эл-та	Примечание
ОК-I-3,0	КС10-1-1	1	200	0,16	0,16	1,7	2,5	4,2	4,2	0,40	3.900-2 Выпуск 5 л.3
	КС10-2-1	2	200	0,24	0,48	2,7	3,8	6,5	13,0	0,61	" лист 5
	КС20-1-1	1	200	0,39	0,39	9,7	4,1	13,8	13,8	0,97	" лист 10
	Заполнение колец		150	—	3,8	41,2	—	—	41,2	—	
			Итого		4,83			Итого	72,2		
	В том числе сборного железобетона				1,03				31,0		

Выборка закладных деталей

Марка опоры	Марка закладной детали	Кол-во шт	Лист
ОК-I-3,0	М-5	1	АС-61

Примечания:

1. Закладную деталь М-5 установить при бетонировании.
2. Деталь установки катковой опоры под трубопровод см. лист АС-10

Гл. инж. проекта	Елисеев	
Нач. отдела	Евстафьев	
Гл. констр.	Рудис	
Рук. группы	Горохова	
Исполнитель	Низярова	

1ПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

ТК

Переходы (надземные балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530÷1420мм через искусственные и естественные преграды

Серия 3.402-19

Типовые конструкции

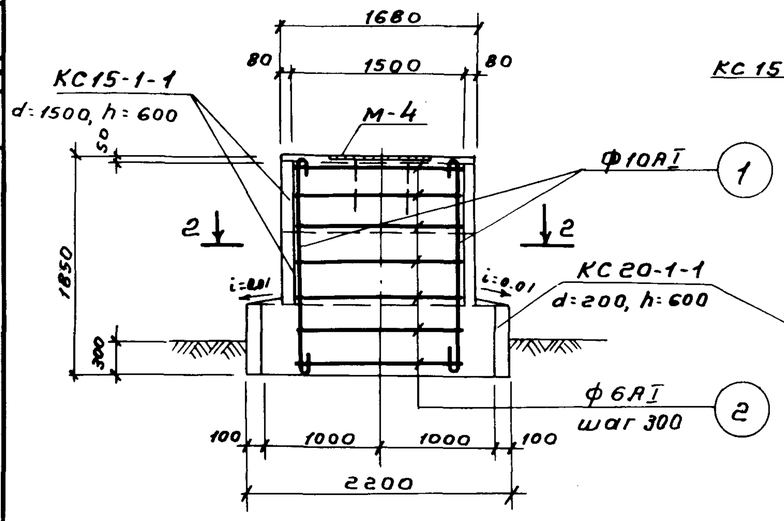
3.402-19

Марка-лист

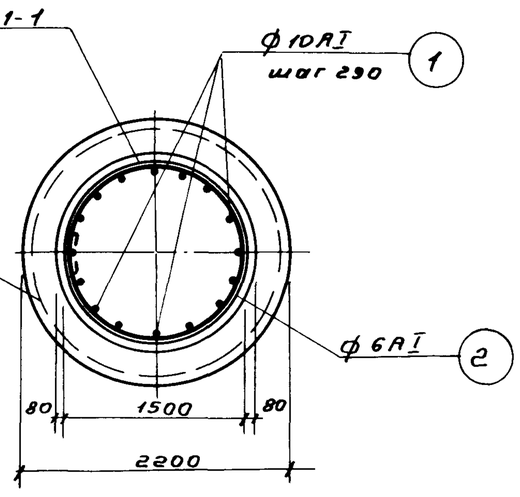
АС-59

Всего листов

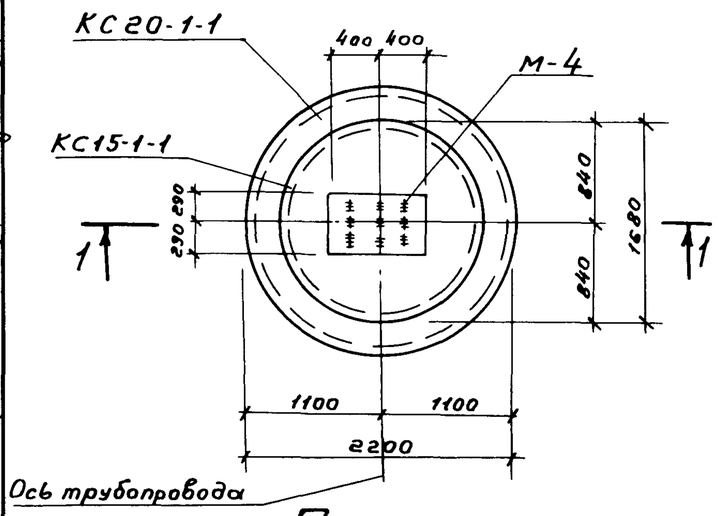
96



1 — 1



2 — 2



План

Наименование элемента	Марки армат. изделий и их кол-во в эл-те	Спецификация арматуры на 1 элемент: N поз	Эскиз	ф мм	ℓ мм	п шт	ℓп м	Выборка на 1 марку арматурного изделия: ф мм	Σℓп м	Вес кг	Общий вес арматурных изделий кг	Общий вес арматуры на элемент кг
ОК-III-1,8	Отдельные стержни	1	1700	10АI	1850	16	29.6	10АI	29.6	18.3	25,6	25,6
		2	200, 1400	6АI	4690	7	32.8	6АI	32.8	7.3		

Выборка арматуры

Сталь горячекатаная класса А-I ГОСТ 5781-61	ф мм	6	10			Итого	Всего
	Вес кг	7,3	18,3			25,6	25,6

Расход материалов

Марка опоры	Марка элемента	Количество элементов	Марка бетона	Бетон м³ На один элемент	Бетон м³ На все эл-ты	Сталь кг Класс A-I	Сталь кг Класс B-I	Сталь кг На один элемент	Сталь кг На все эл-ты	Вес одного эл-та	Примечание
ОК-III-1,8	КС15-1-1	2	200	0,265	0,53	1.7	6,4	8,1	16,2	0,66	3.900-2 Выпуск 5 л. 6
	КС20-1-1	1	200	0,39	0,39	9,7	4,1	13,8	13,8	0,97	л. 10
	Заполнение колец		150		4,1	25,6			25,6		
				Итого	5,02				55,6		
	В том числе сборного железобетона				0,92				30,0		

Выборка закладных деталей

Марка опоры	Марка закладной детали	Кол-во шт	Лист
ОК-III-1,8	М-4	1	АС-61

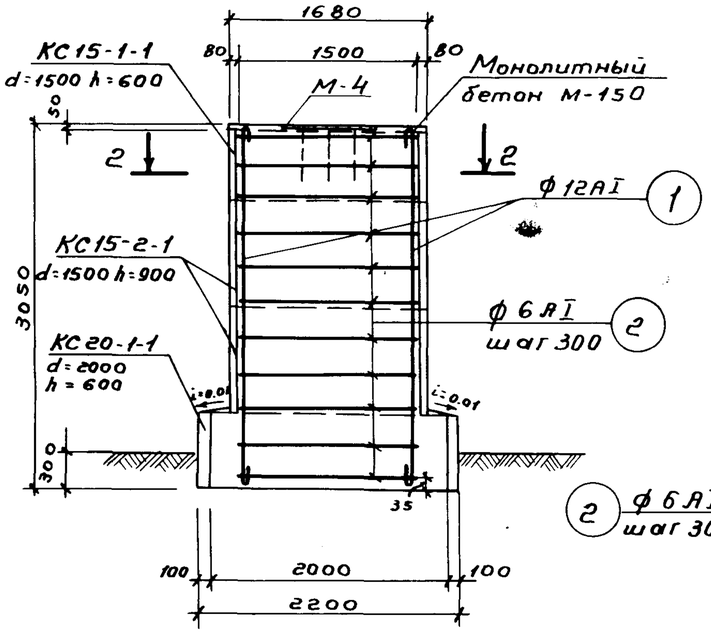
Примечания

1. Закладную деталь М-4 установить при бетонировании.
2. Деталь установки катковой опоры под трубопровод см. лист АС-10

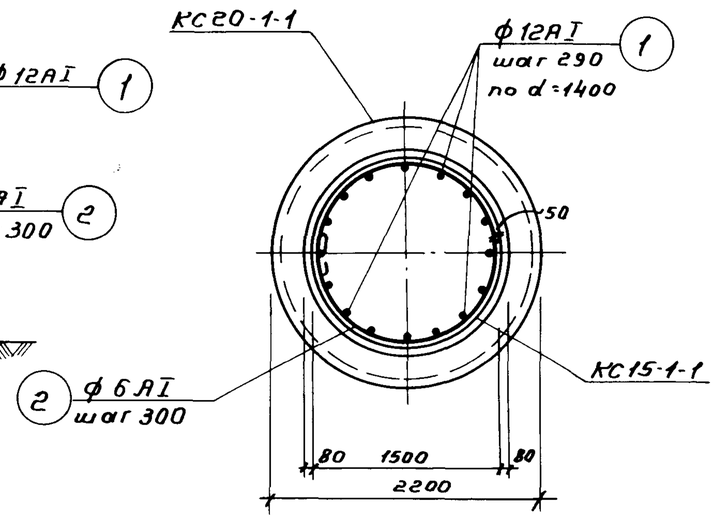
Гл. инж. проекта	Елисеев	
Нач. отдела	Евгорьев	
Гл. конструк.	Рудис	
Рук. группы	Городова	
Исполнитель	Воеводина	

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

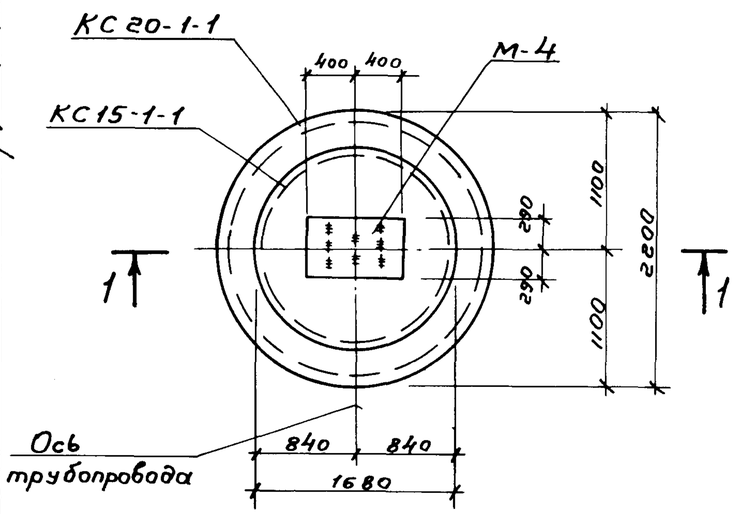
ТК	Переходы (надземные балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530мм ÷ 1420мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19
1972	Кольцевые опоры ОК-III-1,8. Опалубка и армирование.	Выпуск — / Лист АС-59



1 — 1



2 — 2



План

Выборка закладных деталей			
Марка опоры	Марка закладной детали	Кол-во шт	Лист
ОК-III-3,0	М-4	1	АС-61

Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование элемента	Марки арматурных изделий и их кол-во в элем.	N поз.	Эскиз	ф мм	с мм	п шт	Σℓп м	Выборка на 1 марку арматурного изделия: ф мм	Σℓп м	Вес кг	Общий вес арматурных изделий кг	Общий вес арматуры на элемент кг
ОК-III-3.0		1	2950	12 AI	3130	16	50.0	12 AI	50.0	44.5	55.9	55.9
		2	200, 1400	6 AI	4690	11	51.5	6 AI	51.5	11.4		

Выборка арматуры

Сталь горячекатаная класса A-I ГОСТ 5781-61	ф мм	6	12			Итого	Всего
	Вес кг	11.4	44.5			55.9	55.9

Расход материалов

Марка опоры	Марка элемента	Количество элементов	Марка бетона	Бетон м³ На один элемент	Бетон м³ На все эл-ты	Сталь кг Класс A-I	Сталь кг Класс B-I	Сталь кг На один элемент	Сталь кг На все эл-ты	Вес одного эл-та	Примечание
ОК-III-3.0	КС15-1-1	1	200	0,265	0,265	1,7	6,4	8,1	8,1	0,66	3.900-2 выпуск 5п.6
	КС15-2-1	2	200	0.40	0.80	2.7	10,5	13.2	26.4	1.0	" лист 7
	КС20-1-1	1	200	0,39	0,39	9.7	4,1	13.8	13,8	0.97	" лист 10
	Заполнение колец		150		6.35	55.9			55.9		
				Итого	7.805				104.2		
	В том числе сборного железобетона				1,455				48.3		

Примечания

1. Закладную деталь М-4 установить при бетонировании.
2. Деталь установки катковой опоры под трубопровод см. лист АС-10

Гл. инж. проекта	Елисеев
Нач. отдела	Евстафьев
Гл. констр.	Рудис
Рук. группы	Горохова
Исполнитель	Барсукова

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

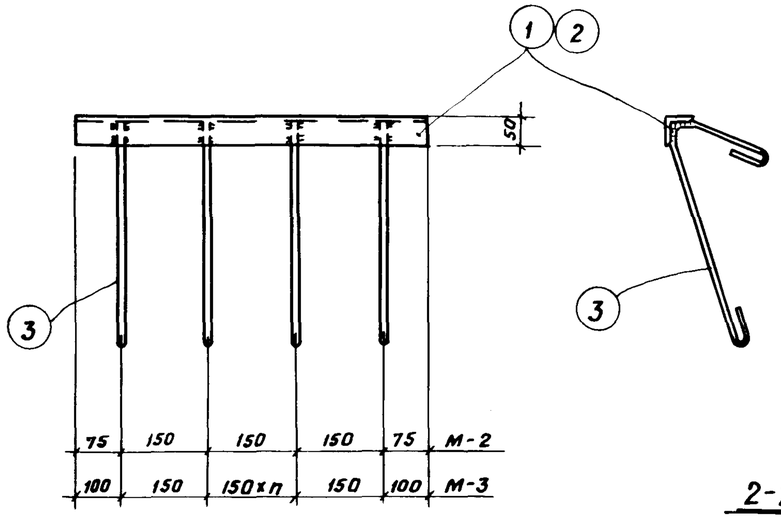
Типовые конструкции 3.402-19

Марка-лист АС-60

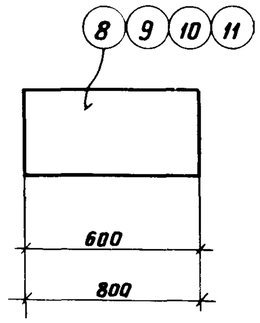
Всего листов 96

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530мм ÷ 1420мм через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19	
1972	Кольцевые опоры ОК-III-3,0. Опалубка и армирование.	Выпуск —	Лист АС-60

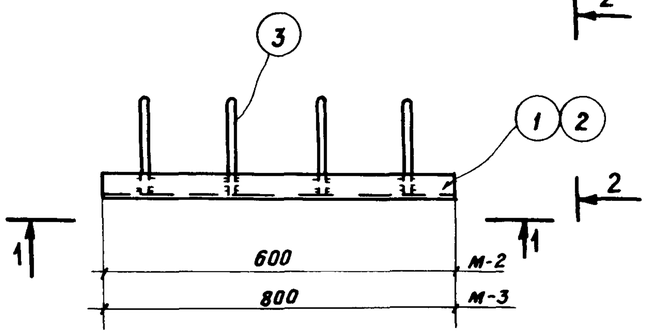
Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-61
Всего листов
96



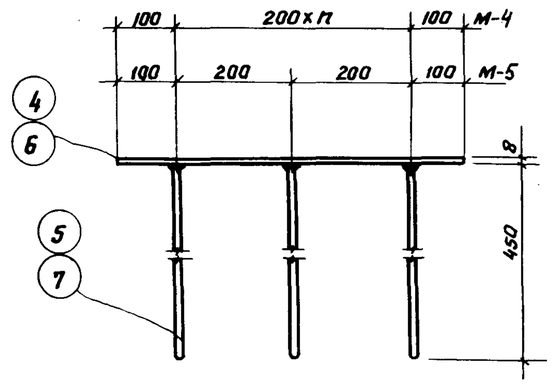
1-1



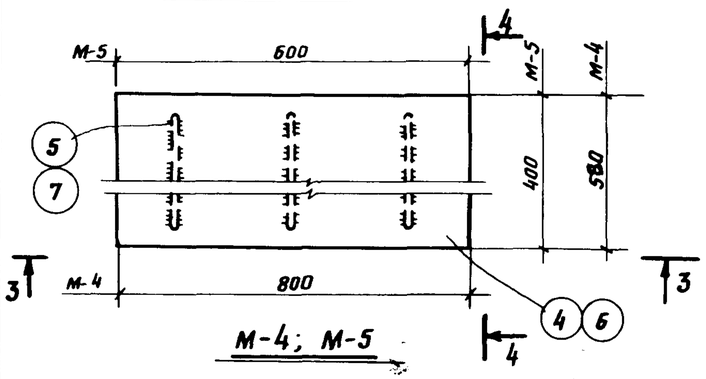
2-2



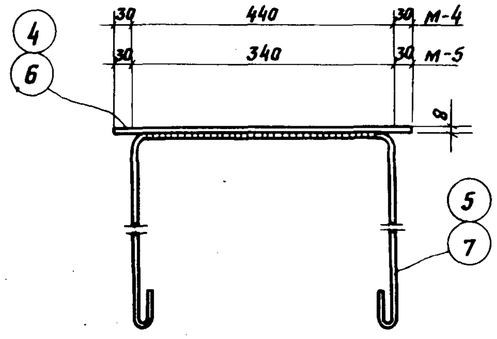
М-2; М-3



3-3



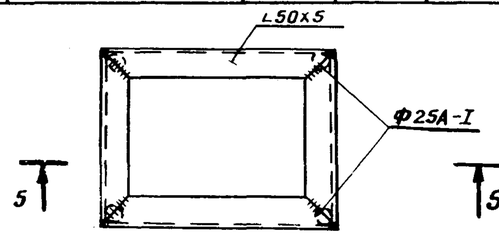
М-4; М-5



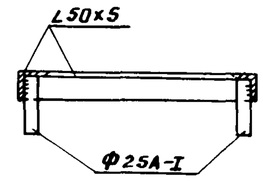
4-4

Спецификация стали на один закладной элемент

Марка соедин. элемента	№ поз.	Эскиз	Длина мм	Кол. шт.	Вес в кг: одной позиц.	Вес в кг: всех позиции	Вес в кг: элемента	Примечания
М-2	1	∠ 50×5	600	1	2.20	2.20	4.0	
	3	20° 20° 180 100 ф10	730	4	0.45	1.8		
М-3	2	∠ 50×5	800	1	3.02	3.02	5.3	
	3	см. выше	730	5	0.45	2.25		
М-4	4	— 580×8	800	1	29.1	29.1	32.8	
	5	ф10	1500	4	0.925	3.7		
М-5	6	— 400×8	600	1	15.1	15.1	17.7	
	7	ф10	1400	3	0.866	2.6		
Отдельные позиции	8	— 500×8	800	1	29.1	29.1	29.1	см. таблицу на листе АС-10
	9	— 380×8	600	1	14.35	14.35	14.35	
	10	— 480×8	600	1	18.1	18.1	18.1	
	11	— 480×8	800	1	24.2	24.2	24.2	



М-6



5-5

Примечания

1. Все соединения производить на сварке. Толщина сварных швов h=5мм. Электроды Э-42.
2. Расположение и спецификацию закладной детали М-6 см. листы АС-37 по АС-45.

Кл. инженер пр-та	Елисеев
Нач. отдела	Евстафьев
Гл. конструктор	Рудис
Рук. группы	Горожова
Исполнитель	Назарова

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530÷1420 через искусственные и естественные преграды		Серия 3.402-19
1972	Закладные детали М-2÷М-3; М-4; М-5; М-6	Выпуск —	Лист АС-61

Типовые конструкции

3.402-19

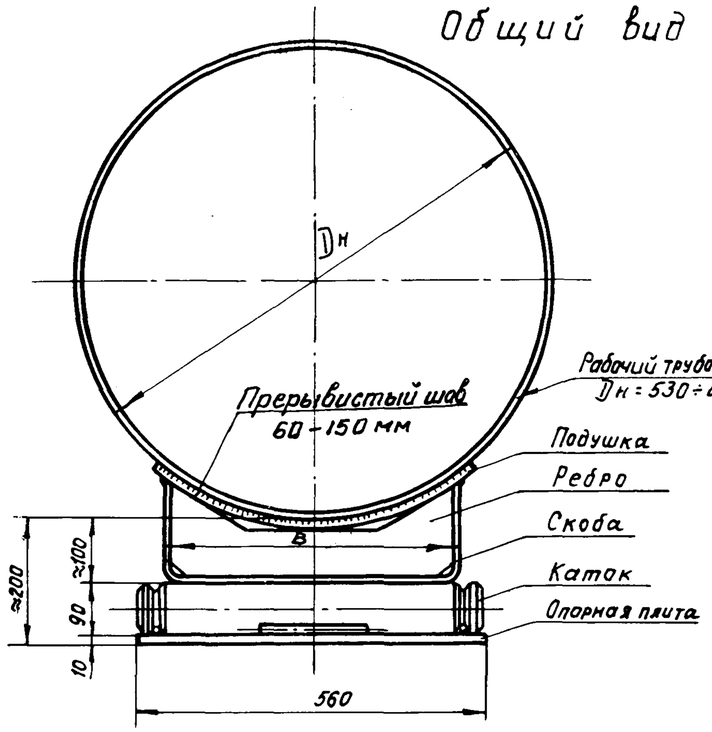
Марка-лист

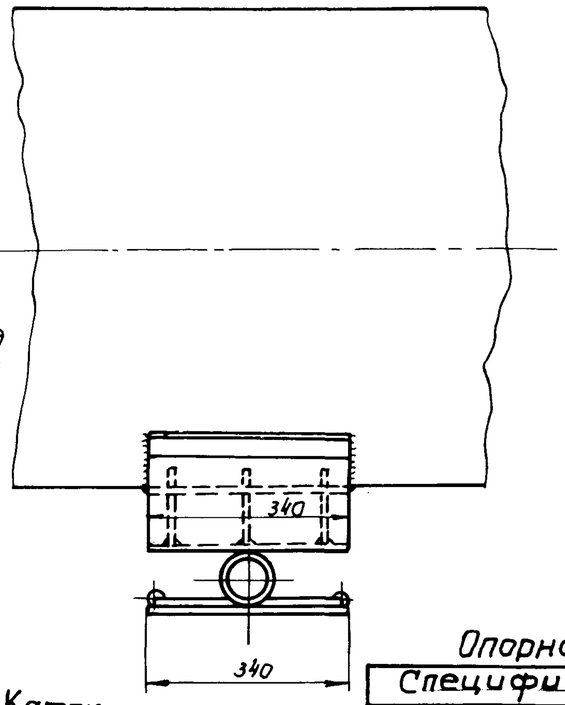
АС-62

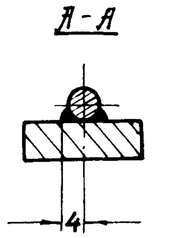
Всего листов

96

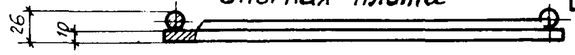
Общий вид

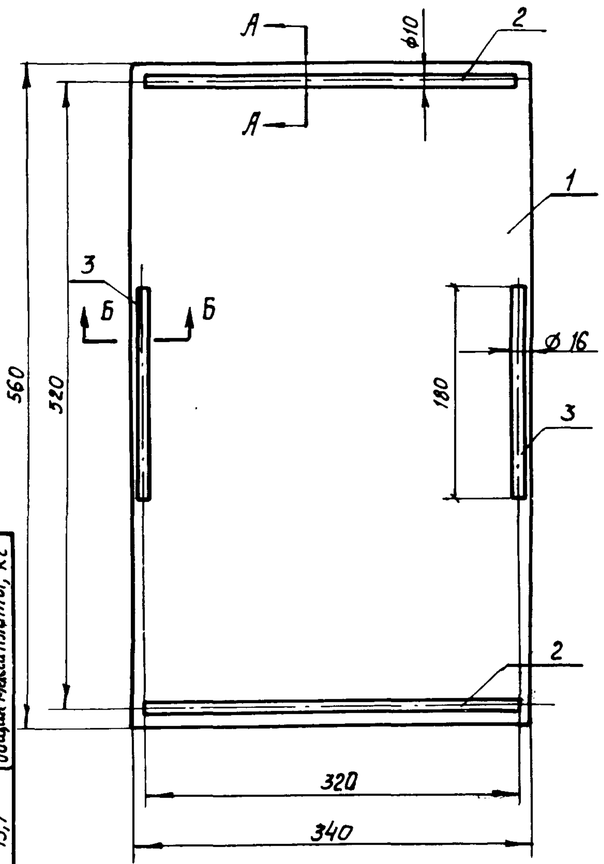






Опорная плита





Dн мм	Вертикальное расчетное усилие Q,т	Сила трения T=f·Q,т f=0,05
530	9,44	0,472
630	13,90	0,695
720	19,25	0,963
820	24,40	1,22

Каток

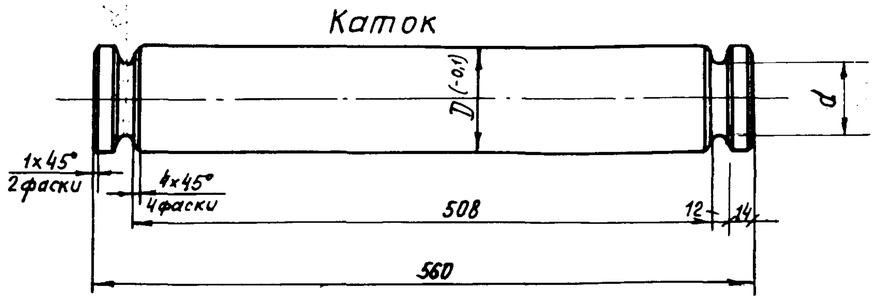
Dн, мм	D, мм	d, мм	Масса, кг
530	90	60	26,9
630			
720			
820			
Материал	Круг ГОСТ 2590-71 Ст 45 ГОСТ 1050-60		

Опорная плита

Спецификация

N поз.	1	2	3	Вес наплавленного металла сварных швов, кг	Общая масса плиты, кг
Наименование	Основание	Направляющие	Упор		
Количество	1	2	2		
Материал	Лист 5681-57 Вст3сп ГОСТ 14637-69	Круг ГОСТ 2590-71 Вст3сп ГОСТ 535-58			
Dн мм.	Размеры, мм	Масса кг	Длина мм / Масса кг: 1 шт. / Общ.	Длина мм / Масса кг: 1 шт. / Общ.		
530	10х340х х560	14,9	330 / 0,099 / 0,198	180 / 0,284 / 0,568	0,050	15,7
630						
720						
820						

Каток



Примечания:

1. Скобу, ребро и подушку см. лист АС-63
2. Сварку вести электродами типа Э.42 ГОСТ 9467-60.
3. При устройстве скользящих опорных частей каток, направляющие, упоры не устанавливаются.
4. Все сварные швы толщиной h = 10мм

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530÷1420мм через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19
1972	Однокатковая опорная часть. Общий вид, опорная плита и каток.	Выпуск — / Лист АС-62

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

Гл. инж. пр. Елисеев

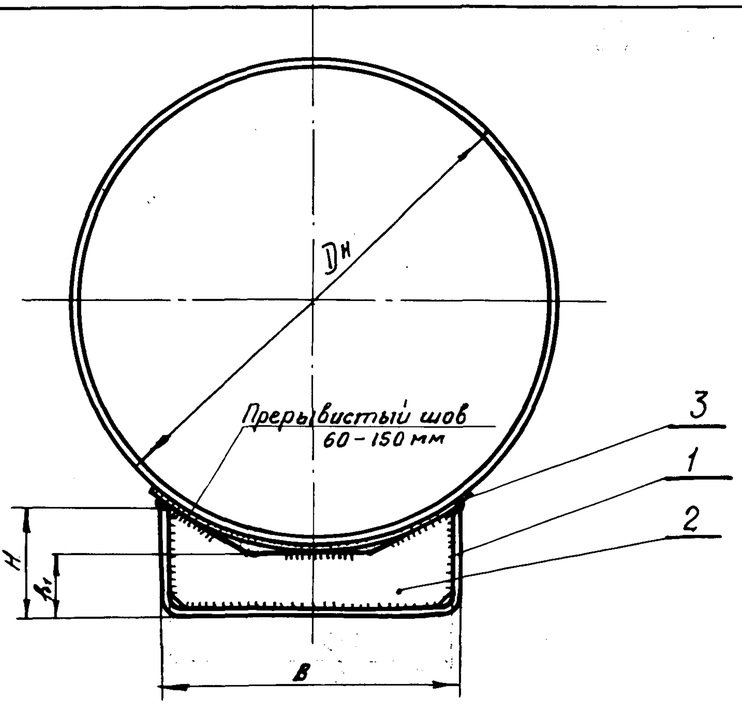
Нач. отдела Пляц

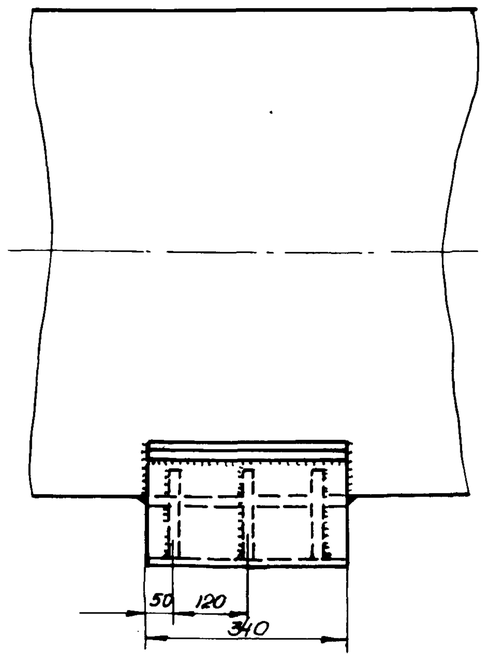
Гл. специалист Алимов

Рук. группы Кватковский

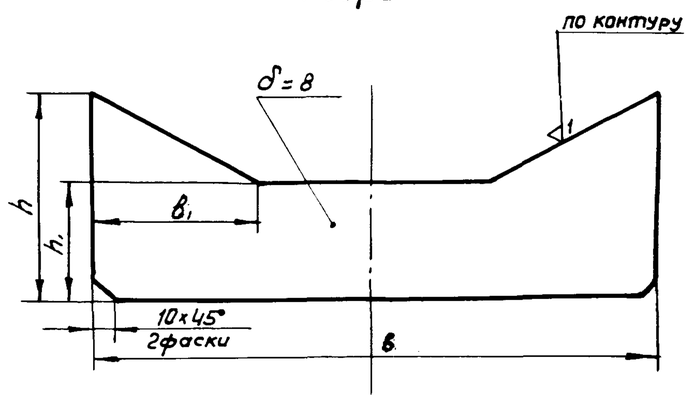
Инженер Ятлов

Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-63
Всего листов
96





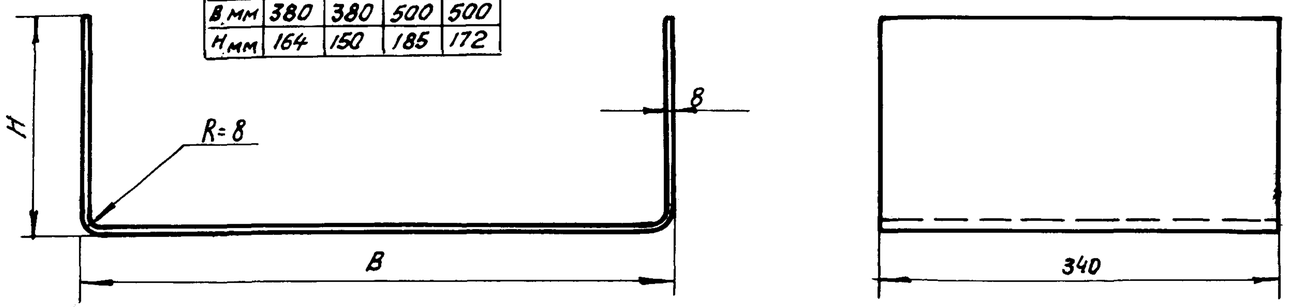
Ребро



Дн мм	530	630	720	820
h мм	155	145	175	165
h1 мм	85	85	85	85
B мм	365	365	485	485
B1 мм	93	83	138	128

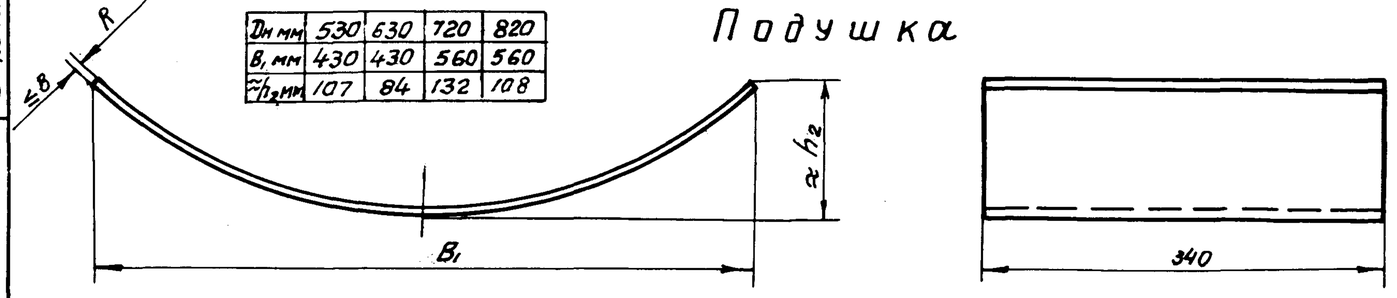
Скоба

Дн мм	530	630	720	820
B мм	380	380	500	500
H мм	164	150	185	172



Подушка

Дн мм	530	630	720	820
B, мм	430	430	560	560
≈h2 мм	107	84	132	108



Спецификация

N поз	1	2	3	Вес наплавленного металла сварных швов, кг	Общая масса, кг
Наимен.	Скоба	Ребро	Подушка		
Кол-во	1	3	1		
Материал	Лист ГОСТ 5681-57 Вст3* ГОСТ 14637-69		Материал рабочей трубы		

Дн мм	Развернутая длина, мм	Масса, кг	Масса кг 1 шт.	Масса кг общ.	R мм	Развернутая длина, мм	Масса, кг		
530	678	14.40	2.35	7.05	267	468	8,80	0,050	30,90
630	650	13.85	2.27	6.81	317	465	10,40		31,11
720	840	17.90	3.38	10.14	362	628	12,00		40,09
820	812	17.30	3.23	9.69	412	606	13,60		40,64

Примечания:
1. Общий вид, опорную плиту и каток см. лист АС-62.
2. Сварку вести электродами типа Э42 ГОСТ 9467-60.
3. Подушка изготовляется из отрезка рабочей трубы, вес подушки в спецификации дан для толщины стенки, равной 8мм.
4. Все сварные швы толщиной h = 10 мм

Гл. инженер пр.	Елисеев	
Нач. отдела	Плющ	
Гл. специалист	Алимов	
Рук. группы	Кватковский	
Инженер	Тютюев	

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530 - 1420 мм через искусственные и естественные преграды.		Серия 3.402-19
1972	Однокатковая опорная часть. Скоба, ребро и подушка.	Выпуск —	Лист АС-63

Типовые конструкции

3.402-19

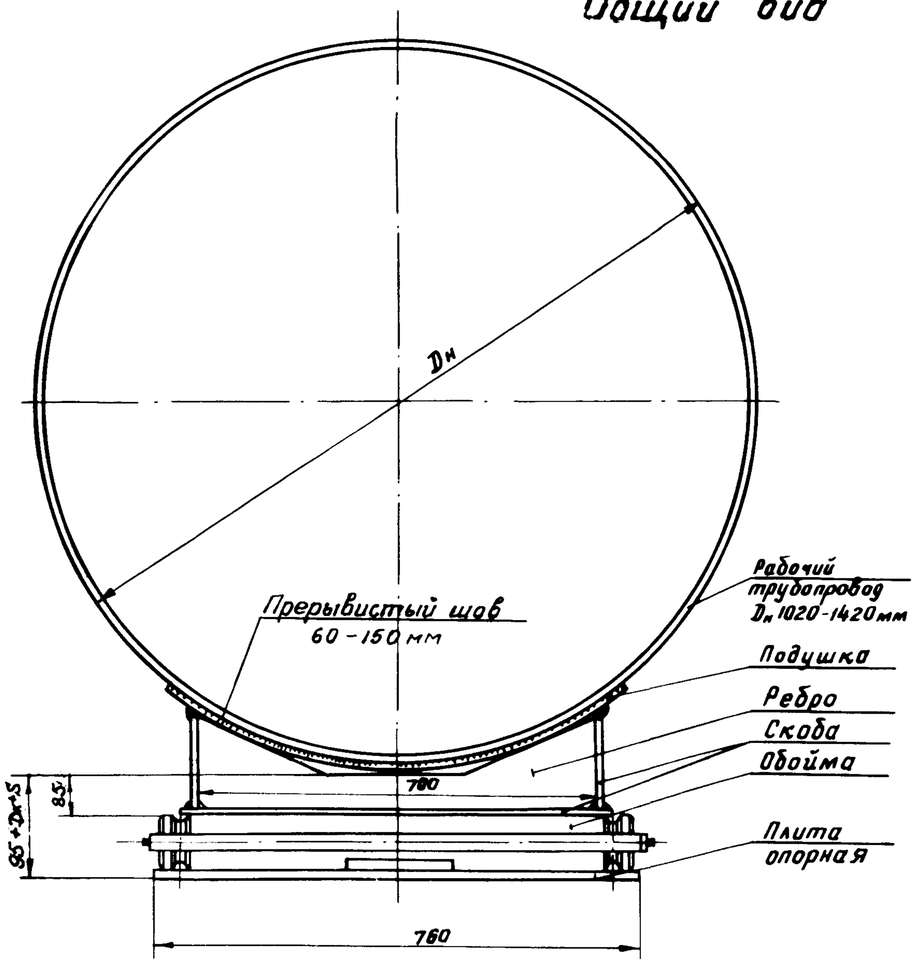
Марка-лист

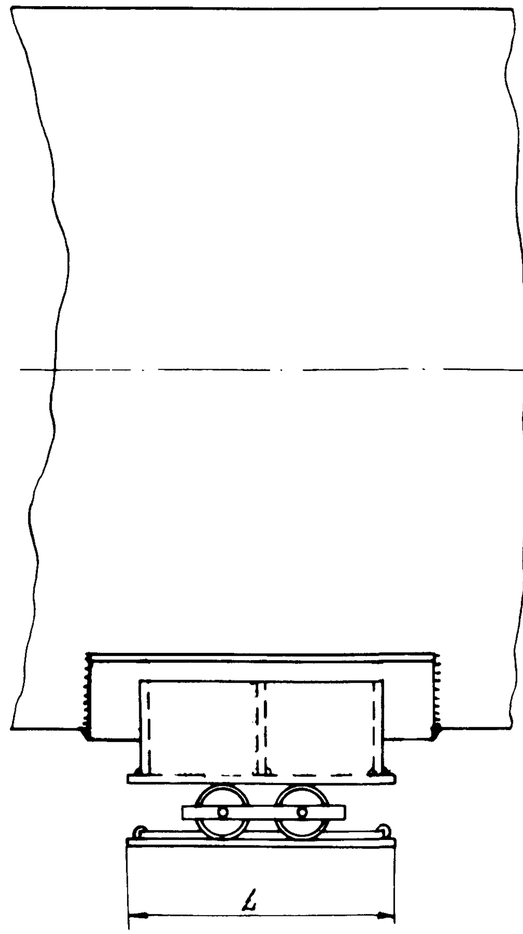
АС-64

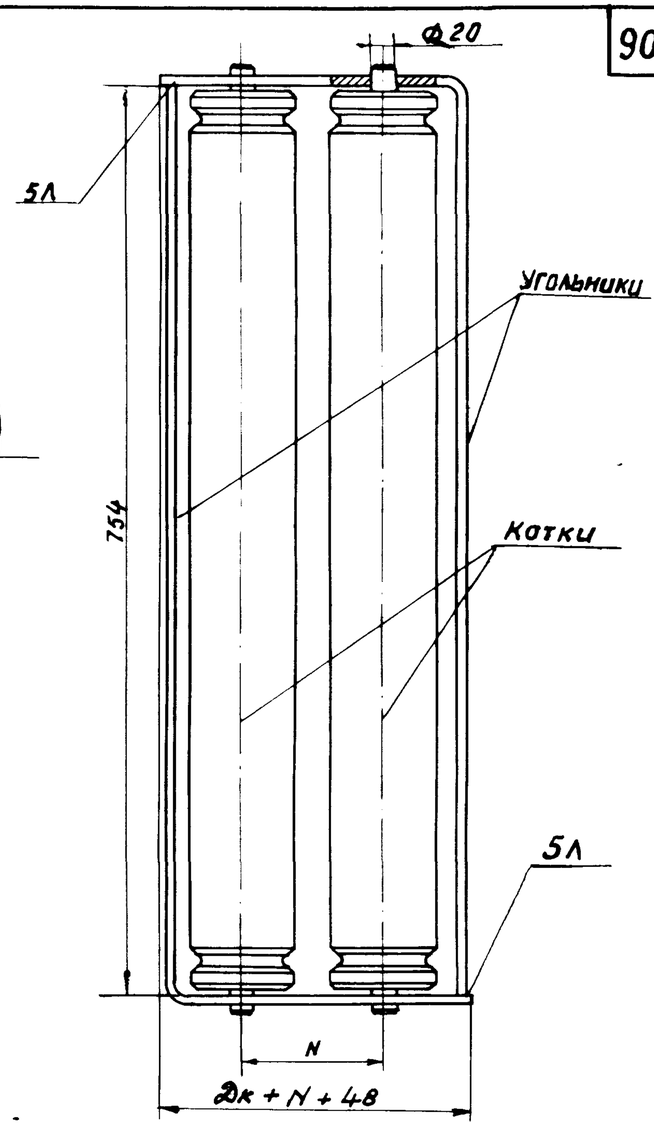
Всего-листов

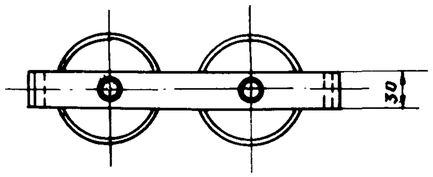
96

Общий вид









Dн мм	Вертикальное расчетное усилие Q, т	Сила трения T = f·Q, т f = 0.05
1020	42.86	2.14
1220	63.05	3.15
1420	100.00	5.00

Примечания:
1. Опорную плиту, каток и угольник см. лист АС-65. Скобу, ребро и подушку см. лист АС-66. Размеры L; N и Δк см лист АС-65, S - лист АС-66
2. Сварку вести электродами Э-42 ГОСТ 9467-60
3. При устройстве скользящих опорных частей катки, направляющие и упоры не устанавливаются.
4. Все сварные швы толщиной h = 10 мм

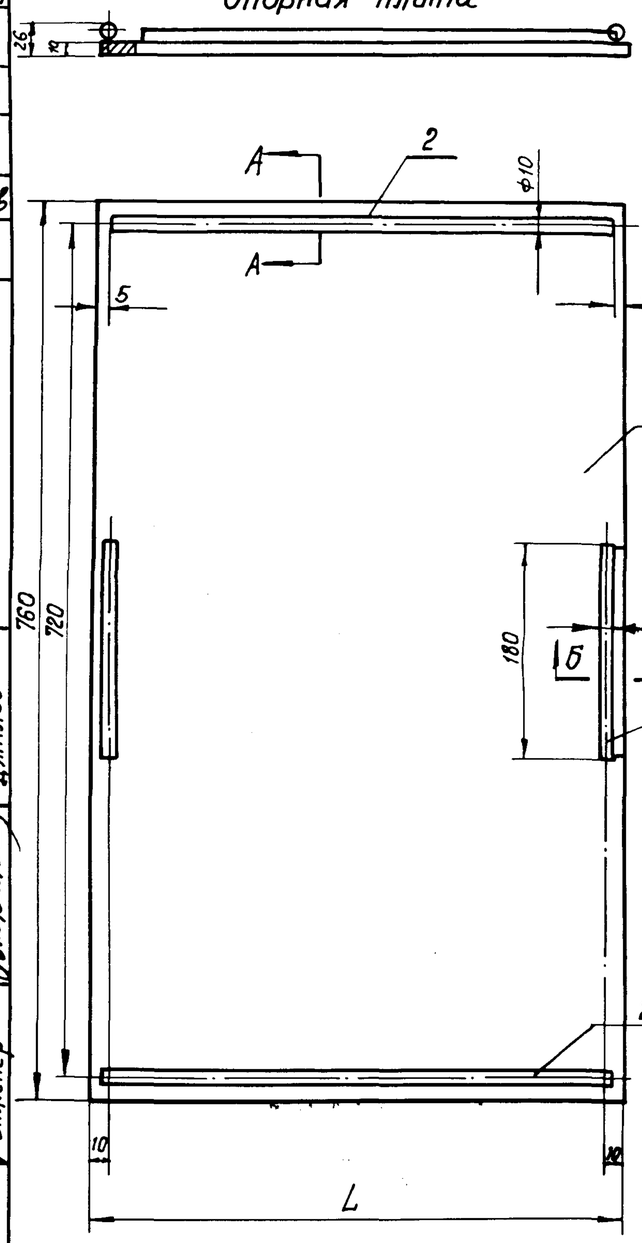
Гл. инж. пр.	Елисеев	
Нач. отдела	Плющ	
Гл. специалист	Климов	
Рук. группы	Кватковский	
Инженер	Тютюев	

ГИПРОСПЕЦТРУБОПРОВОД г. Москва

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530-1420 мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19
1972	Двухкатковая опорная часть. Общий вид и обойма.	Выпуск — / Лист АС-64

Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-65
Всего листов
96

Опорная плита

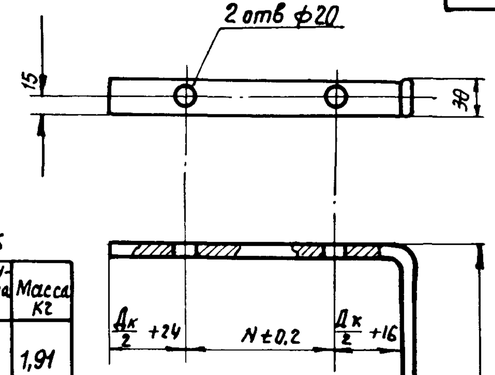


Опорная плита

Спецификация

N поз	1		2			3			Вес наплавленного металла сварных швов, кг	Общая масса плиты, кг
Наименов.	Основание		Направляющая			Упор				
Количество	1		2			2				
Материал	Лист 20 ГОСТ 5681-57 Вст3пс ГОСТ 14637-69		Круг ГОСТ 2590-71 Вст3сп ГОСТ 535-58							
Дн мм.	Размеры мм 10х760хL	Масса кг	Длина мм	Масса, кг 1шт	Масса, кг Общ	Длина, мм	Масса, кг 1шт	Масса, кг Общ		
1020	10х760х450	26,8	440	0,271	0,542	180	0,284	0,568	0,070	28,0
1220										
1420	10х760х480	28,6	470	0,309	0,618					29,8

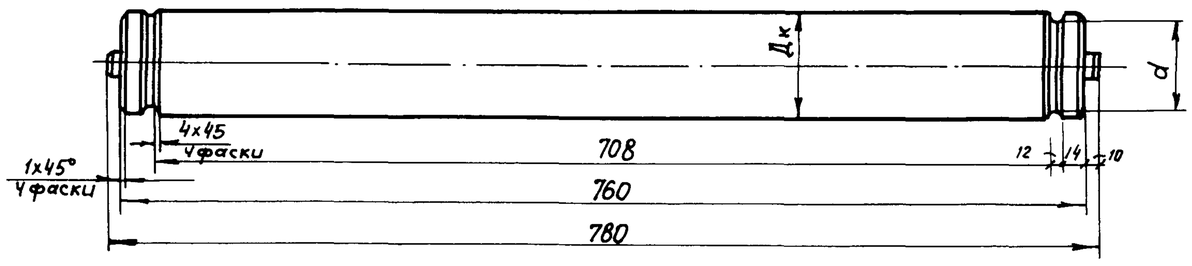
Угольник

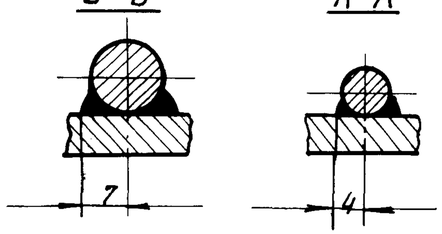


Угольник

Дн мм	N мм	Развернутая длина мм	Масса кг
1020	130	1015	1,91
1220			
1420	190	1075	2,02
Материал	Лист 8 ГОСТ 5651-57 Вст3сп ГОСТ 14637-69		

Каток





Каток

Дн, мм	Дк, мм	d, мм	Масса, кг	Материал
1020	100	70	47	Круг ГОСТ 2590-71 Ст45 ГОСТ 1050-60
1220				
1420	160	130	120	

Примечания:

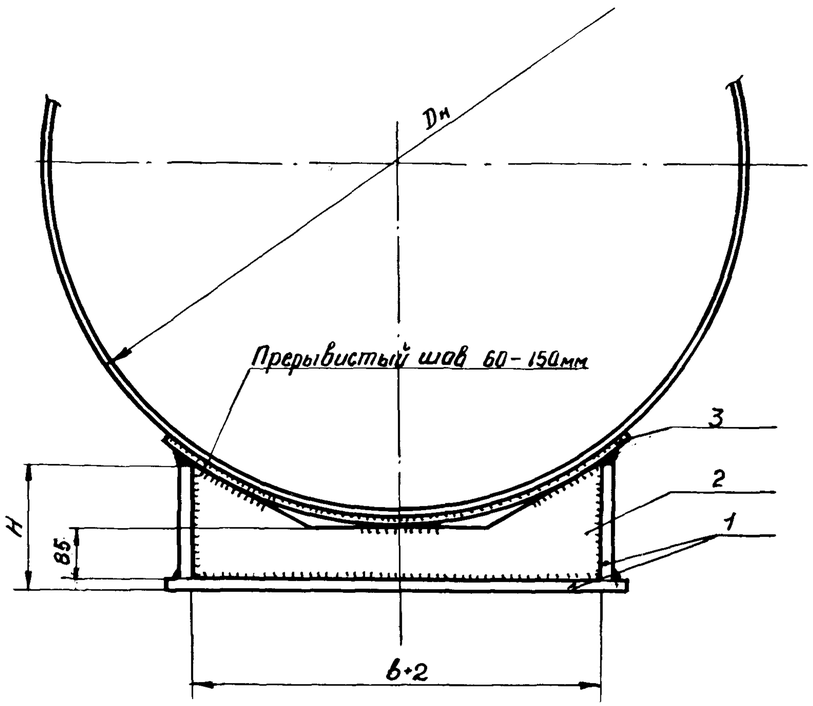
1. Общий вид опорной части и обойму см. лист АС-64
   Скобу, ребро и подушку см. лист АС-66
2. Сварку вести электродами типа Э42 ГОСТ 9467-60
3. Все сварные швы толщиной h=10мм.

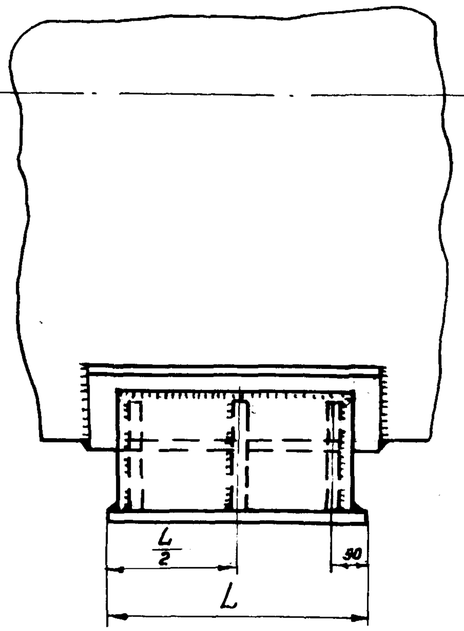
Гл. инж. пр	Елисеев
Нач. отдела	Плющ
Гл. специалист	Алимов
Рук. группы	Квятковский
Инженер	Дятлов

ГИПРОТРУБОПРОВОД
г. Москва

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530-1420 мм через искусственные и естественные преграды.	Серия 3.402-19	
1972	Двухкатковая опорная часть. Опорная плита, каток и угольник.	Выпуск —	Лист АС-65

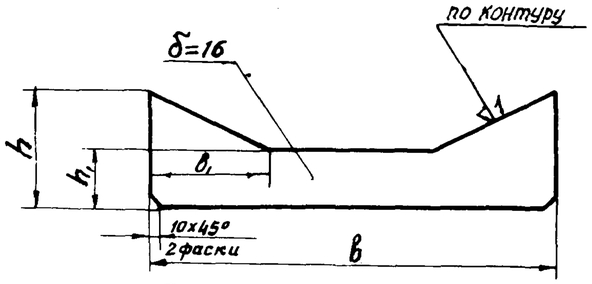
Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
АС-66
Всего листов
96





Ребро

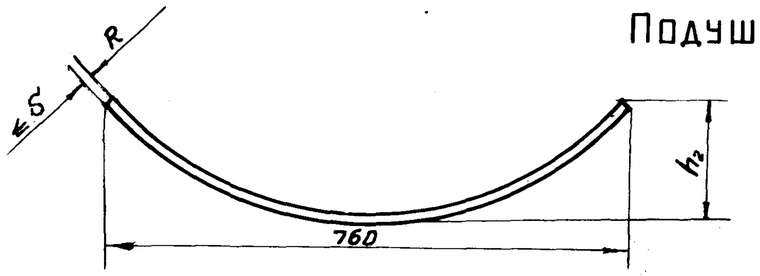
Dн мм	1020	1220	1420
h мм	195	180	158
h1 мм	85	85	85
в мм	682	682	678
в1 мм	218	210	188

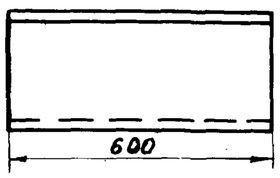


Сварная скоба и подушка

Dн.мм	1020	1220	1420
H мм	218	195	172
h2 мм	176	132	120
L мм	450	450	480
δ мм	12	12	20
S мм	12	12	24

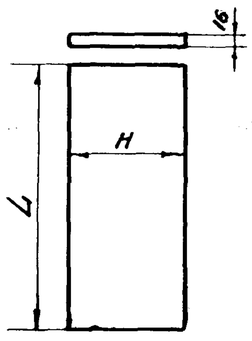
Подушка

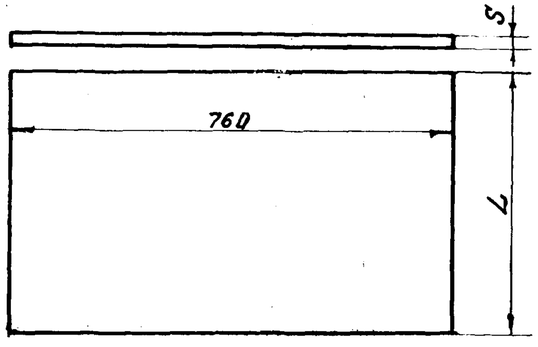




стенка скобы

днище скобы





Спецификация										
N поз.	1			2		3			Вес наплавленного металла с борных швов кг.	Общая масса, кг
Наимен.	Сварная скоба			Ребро		Подушка				
Кол-во	2	1		3		1				
Материал	Лист ГОСТ 5681-57 Вст3 ГОСТ 14537-69					Материал рабочей трубы				
Dн мм	Масса, кг		Масса, кг			R, мм	Развернутая длина мм	Масса, кг		
	Стенка 1шт.	Стенка общ.	Днище	1 шт.	Общ.					
1020	12.3	24.6	32.0	12.4	37.2	512	866	44.7	0.050	138.55
1220	11.0	22.0		9.8	29.4	612	810	53.7		137.15
1420	10.4	20.8	57.7	9.1	27.3	712	806	103.5		209.35

Примечания: 1. Общий вид и обойму см лист АС-64
Опорную плиту, каток и угольник см. лист АС-65
2. Сварку вести электродами типа Э-42 ГОСТ 9467-60
3. Подушка изготовляется из отрезка рабочей трубы.
4. Все сварные швы толщиной h = 10 мм

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530÷1420 мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19
1972	Двухкатковая опорная часть. Скоба, ребро, подушка	Выпуск — / Лист АС-66

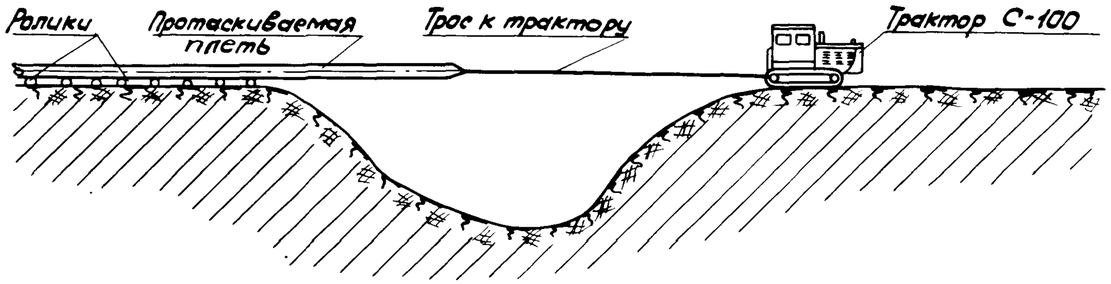
Гл. инж. пр.	Елисеев	
Нач. отдела	Плющ	
Гл. специалист	Алимов	
Рук. группы	Квятковский	
Инженер	Дятлов	

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

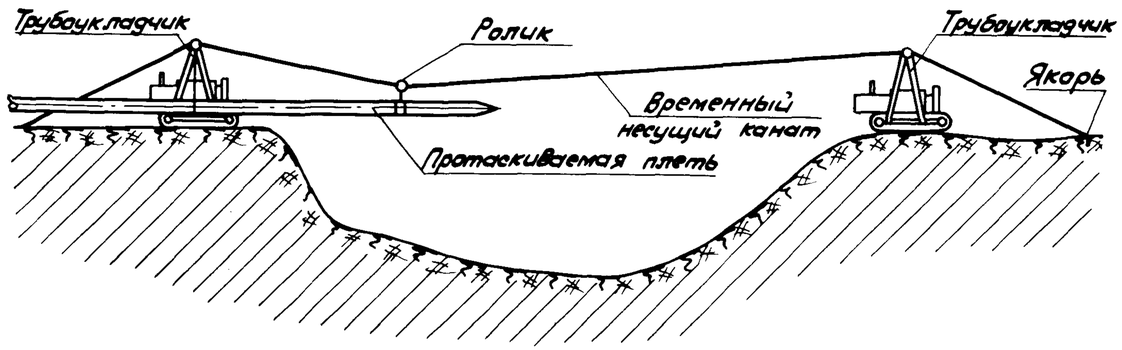
Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
Л-2
Всего листов
96

Однопролетные переходы

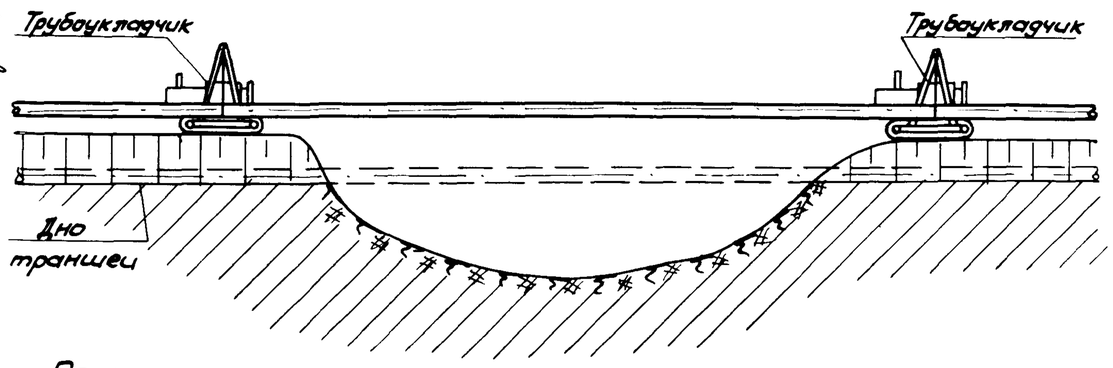
а. Протаскивание плети трубопровода



б. Протаскивание плети трубопровода по монтажному канату

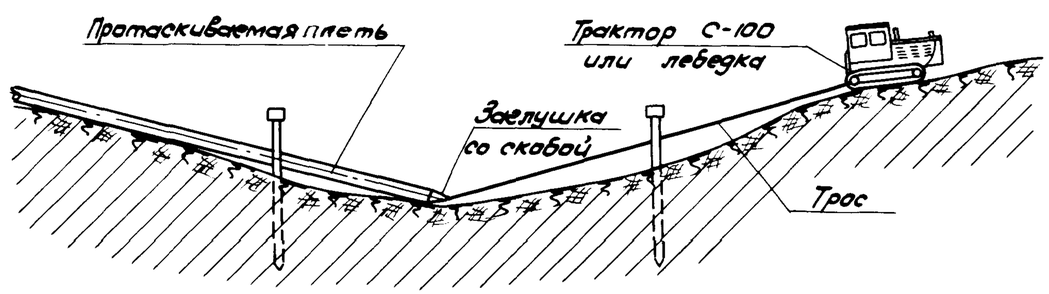


в. Укладка плети трубопровода

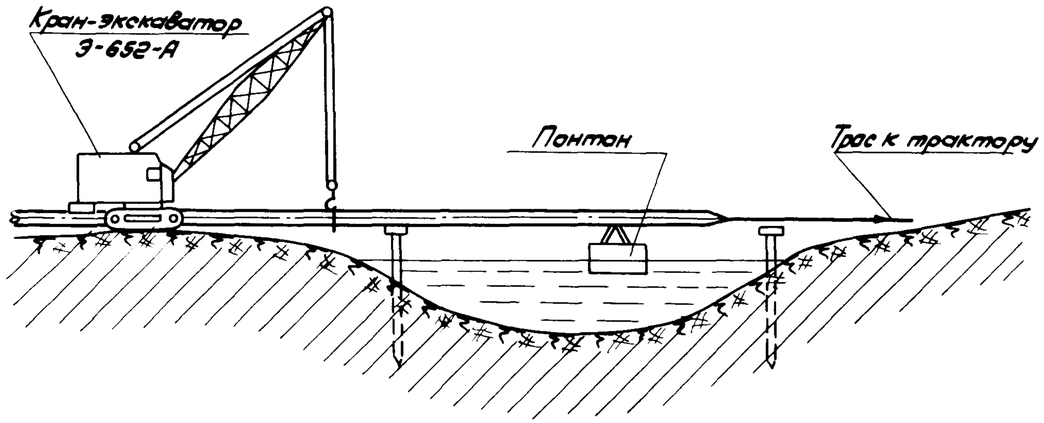


Многопролетные переходы

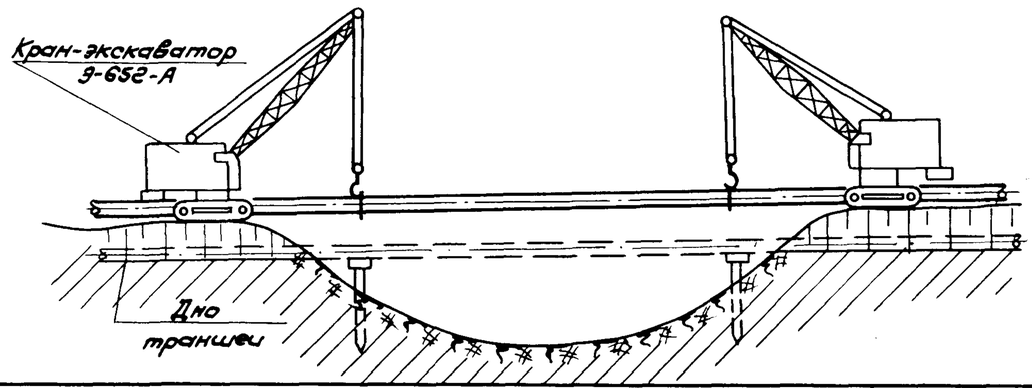
а. Протаскивание плети трубопровода



б. Протаскивание плети трубопровода при помощи понтона



в. Укладка плети трубопровода на опоры



Примечание

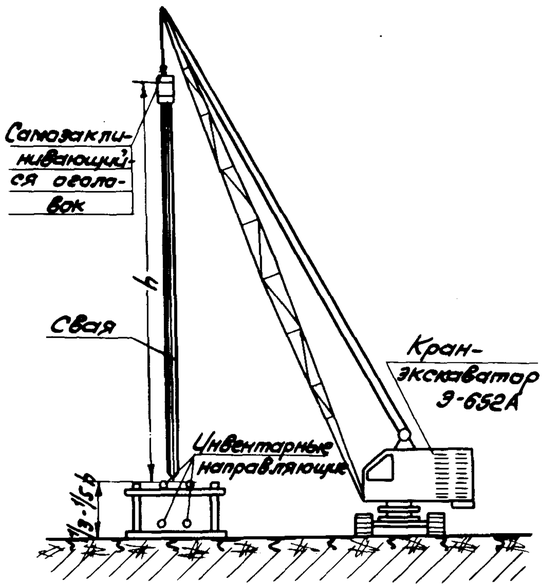
Сплошной линией показано начальное положение плети, пунктиром – конечное положение плети.

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва	ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530 – 1420 мм через искусственные и естественные преграды
Гл. инж. пр. Елисеев; Нач. отдела Плющ; Гл. специал. Алимов; Рук. группы Квятковский; Ст. инженер Григорьева	1972	Схемы прокладки трубопроводов

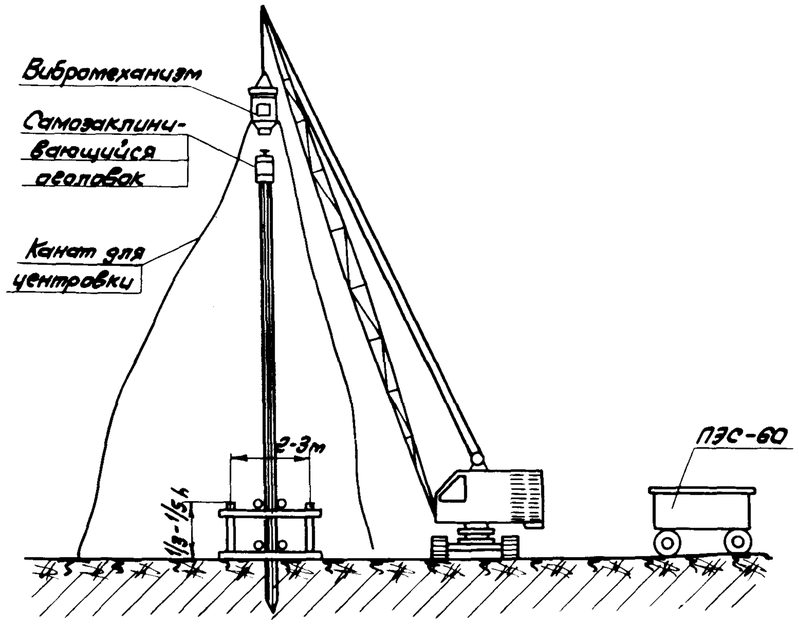
Серия 3.402-19
Выпуск —
Лист Л-2

Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
Л-3
Всего листов
96

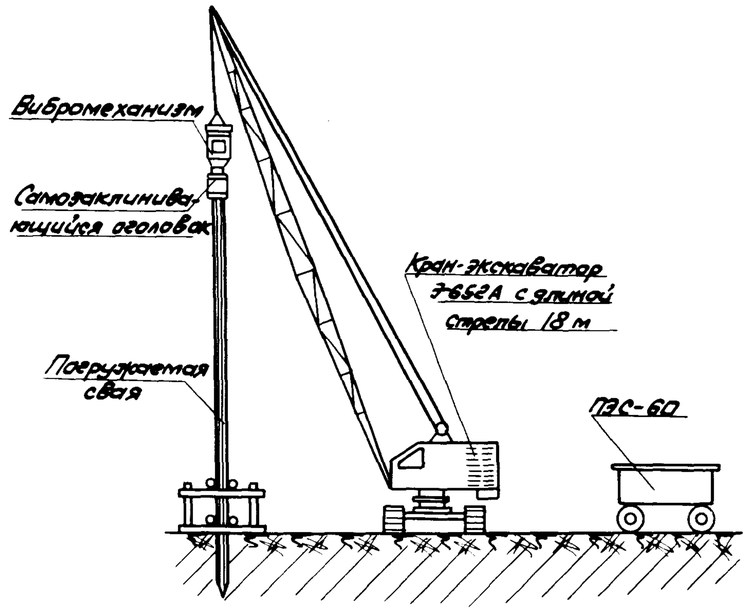
1. Установка свай в инвентарные направляющие



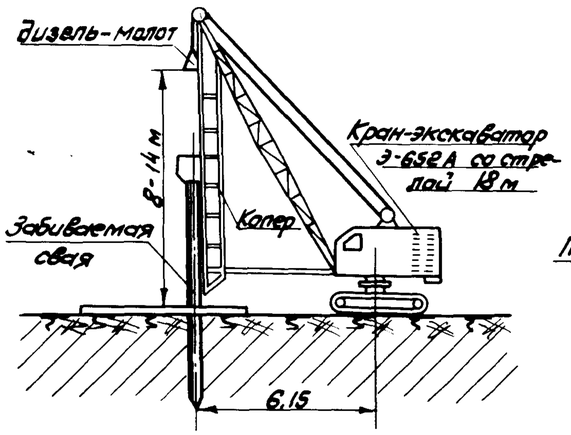
2. Установка вибромеханизма на сваю



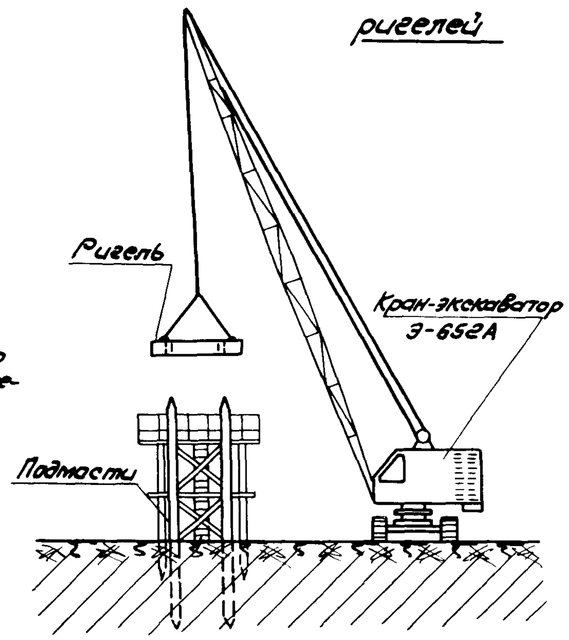
3. Забивка свай вибромеханизмом при длине свай 10-16 м



4. Забивка свай копровым оборудованием экскаватора Э-652А (при длине сваи до 10 м)



3. Монтаж сборных железобетонных ригелей



Потребность основных механизмов

NN	Наименование	Тип или марка	Количество	
			При забивке свай вибромех	При забивке свай копром
1	Вибромеханизм	ВП-1 или ВМЦ-3	1	—
2	Экскаватор с копровым оборудованием ($l_{стрелы}$ - 18 м)	Э-652А	—	1
3	Экскаватор с крановым оборудованием ($l_{стрелы}$ - 18 м)	Э-652А	1	—
4	Передвижная электростанция	ПЭС-60	1	—

h - длина сваи

Гл. инж. пр.	Елисеев		
Нач. отдела	Плоц		
Гл. специал.	Алимов		
Рук. группы	Коткаковский		
Ст. инженер	Григорьева		

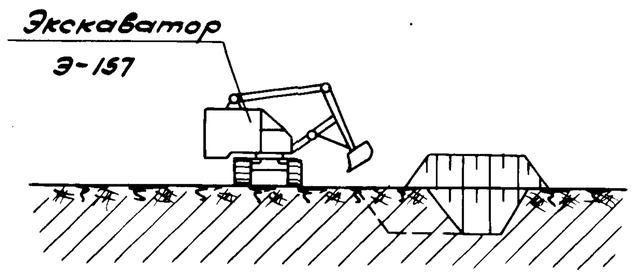
ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва

ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530-1420 мм через искусственные и естественные преграды	Серия 3.402-19
1972	Организация работ по устройству свайных опор	Выпуск — / Лист Л-3

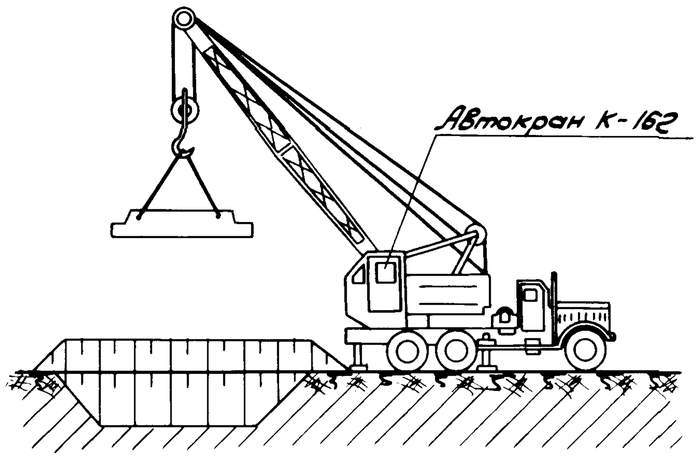
Типовые конструкции
3.402-19
Марка-лист
Л-4
Всего листов
96

Монтаж стоечной опоры

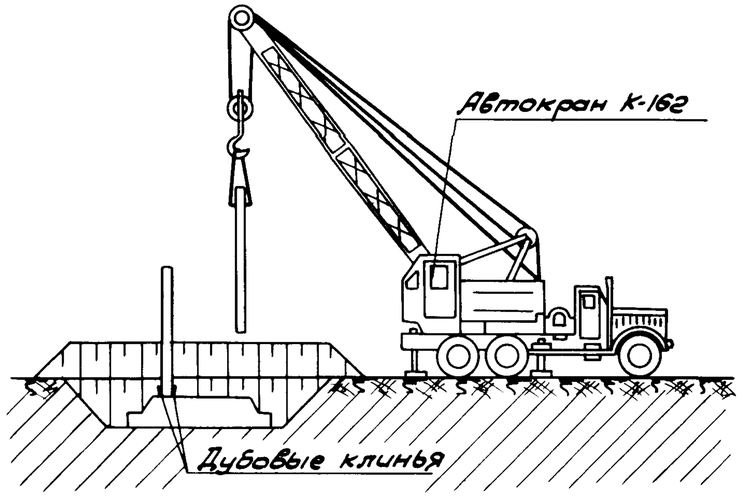
1. Разработка котлована для фундамента опоры



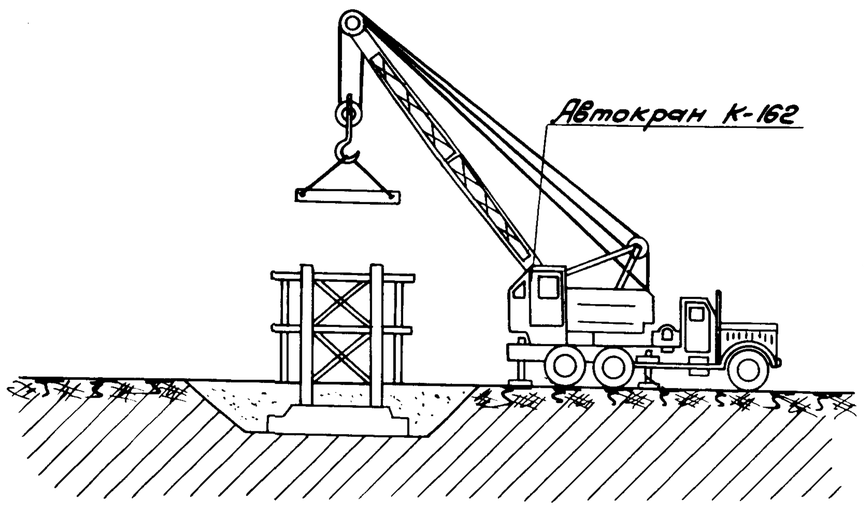
2. Монтаж сборного железо-бетонного фундамента



3. Монтаж сборных железо-бетонных стоек



4. Монтаж сборного железо-бетонного оголовка



Потребность в основных механизмах

NN п/п	Наименование	Тип или марка	Количество	
			Для кольцевых опор	Для стоечных опор
1	Экскаватор одноковшовый	Э-157	1	1
2	Кран автомобильный	К-64	1	—
3	Кран автомобильный	К-162	—	1
4	Передвижная бетоносмеси-тельная установка (V-330л)	С-639	1	—
5	Глубинный вибратор	И-50	1	—
6	Бадьи для бетона V=0,8 м³	5753/2	1	—
7	Автосамосвал	МАЗ-205	1	—
8	Передвижная электростанция	ПЭС-60	1	—

Гл. инж. пр.	Ельцов	
Нач. отдела	Ключ	
Гл. специал.	Алимов	
Рук. группы	Квятковский	
Ст. инженер	Григорьева	

ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва 1972

ТК

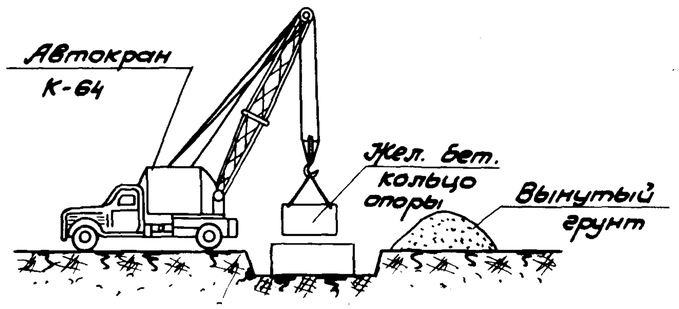
Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530 – 1420 мм через искусственные и естественные преграды

Организация работ по устройству стоечных опор

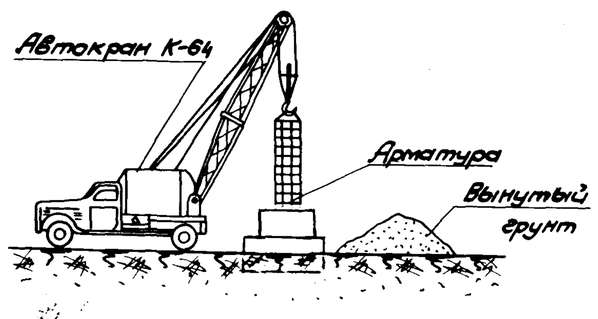
Серия 3.402-19
Выпуск —
Лист Л-4

Монтаж кольцевой опоры

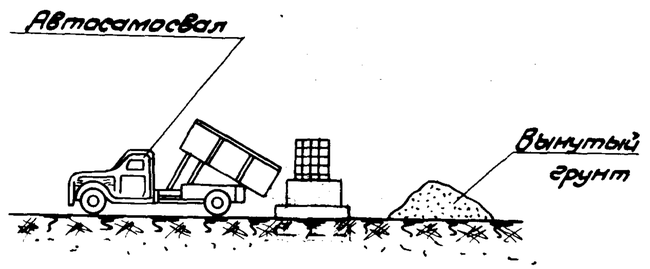
1. Монтаж железобетонных колец фундамента и нижнего кольца опоры



2. Установка арматуры



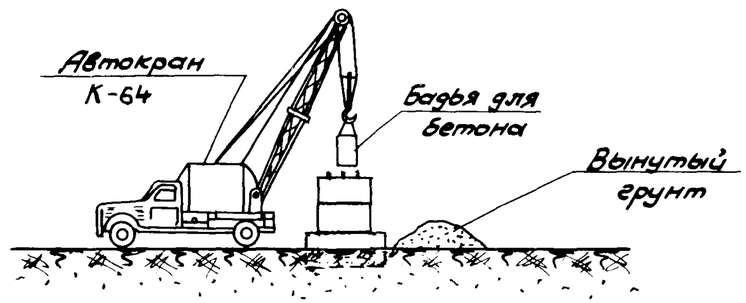
3. Укладка бетона в нижнюю часть опоры



4. Монтаж железобетонных колец верхней части опоры



5. Укладка бетона в верхнюю часть опоры



Примечание: Потребность в основных механизмах см. лист Л-4

Типовые конструкции	3.402-19		
Марка-лист	Л-5		
Всего листов	96		
Гл. инж. пр.	Елисеев		
Нач. отдела	Лялюц		
Ст. специал.	Алимов		
Рук. группы	Кватковский		
Ст. инженер	Григорьева		
ГИПРОТРУБОПРОВОД г. Москва		ТК	Переходы (надземные, балочные) магистральных нефтепроводов диаметром 530 – 1420 мм через искусственные и естественные преграды
		1972	Организация работ по устройству кольцевых опор

Серия 3.402-19
Выпуск —
Лист Л-5