ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

820 - 1 - 0116с. 94

ПЕРЕЕЗДЫ С РЕБРИСТЫМИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМИ ТРУБАМИ ДИАМЕТРАМИ ОТ 600 ДО 1400 мм НА РАСХОД ВОДЫ ДО 10 м³/с ДЛЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

АЛЬБОМ I

Пояснительная записка

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

820 - 1 - 0116с. 94

ПЕРЕЕЗДЫ С РЕБРИСТЫМИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМИ ТРУБАМИ ДИАМЕТРАМИ ОТ 600 ДО 1400 мм НА РАСХОД ВОДЫ ДО 10 м³/с ДЛЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

АЛЬБОМ I

ПЕРЕЧЕНЬ АЛЬБОМОВ

АЛЬБОМ I – Пояснительная записка
АЛЬБОМ II – Строительные решения
АЛЬБОМ III – Сметы

Разработаны: ИЦ "Союзводпроект"

Заместитель директора ИЦ "Союзводпроект" Ю.А. Тевелев

Главный инженер проекта А.М. Жарковский

Утверждены
Главпроектом Минстроя России
письмо от 13.01.95 № 9-3-1/10

Введены в действие с 16.01.95
ИЦ Союзводпроект
приказ от 16.01.95. №6

© ГП ЦПП, 1995

Содержание альбома I

NN листов	Наименование	Стр.
1	2	3
1	Общая часть	3
1	Назначение и область применения	3
1	Конструктивные решения	3
2-6	Расчетные полажения	4
7	Требования к основным материалам и	
	изделиям	9
7	Основные полажения по эксплуатации	
	трубчатых переездов	9
7	Организация строительства и производства	
	работ	9
9	Указания по привязке сооружений	11
10	Пример подбора сооружения	12
11	Ведомость привязки	13
12	График пропускной способности сооружений	
	в напорном режиме	14

NN листов	Наименование	Стр.
1	2	3
13	Графики определения глубины и скорости	
	воды в канале	15
14	Графики определения критической глубины	16
15	Графики определения критерия Кр	17
16	Номограмма определения актуальных	
	скоростей V*	18
17	Номограмма определения глубины	
	воронки t	19
18	График зависимости необходимой длины	
	трубы от превышения отметки полотна	
	дороги над отметкой дна канала ПТ	20
19	Таблица дополнительных объемов работ	
	при изменении высоты насыпи и	
	длины трубы	21
19	Таблица технико-экономических показателей	21

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Типовые проектные решения "Переезды с ребристыми железобетонными трубами диаметрами от 600 до 1400 мм на расход воды до 10 м³/с для оросительных систем. В типовых проектных решениях использованы трубы изготовленные по ГОСТ 6482-88 диаметрами:

600 мм длиной 2,5 м и 5 м;
800 мм длиной 2,5 м;
1000 мм длиной 2,5 м.

Ребристые трубы изготовлены согласно серии 3.820.1-81,94 Вып. 2, диаметрами 800-1400 мм длиной 5 м.

Разработка проекта произведена в увязке с "Каталогом типовых сборных железобетонных конструкций для водохозяйственного строительства," третье издание 1986 г. Минводхоз СССР.

Альбом I содержит общую пояснительную записку с указаниями по подбору сооружения, графики пропускной способности труб в различных режимах работы, основные технико-экономические показатели.

Конструктивные чертежи сооружений разработаны для условий строительства на грунтах с нормативным сопротивлением $R^H > 1,5$ МПа.

Каждому сооружению присвоен шифр, состоящий из букв и цифр. Буквы ПТ обозначают переезд трубчатый, а цифры, идущие за буквами - количество ниток и диаметр труб в дециметрах. Например ПТ-6 обозначает переезд трубчатый из труб диаметром 6 дм. За исключением ПТ 2х14, где ПТ-переезд трубчатый, 2-кол-во ниток водопроводящих труб, 14-диаметр труб в дм.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Переезды трубчатые предназначены для строительства на каналах оросительных систем в местах пересечения их дорогами (полевыми, внутрихозяйственными, эксплуатационными).

Сооружения могут быть применены в местах пересечения каналов с дорогами общего пользования при наличии согласования с дорожными организациями.

При этом крепление переезда исключается из проекта сооружения и заменяется на покрытие, предусмотренное проектом дороги.

При строительстве сооружений на облицованных каналах, крепление в верхнем и нижнем бъефах, предусмотренное проектом исключается и соответственно корректируются объемы работ и сметная стоимость.

Сооружения предназначены для строительства в зонах орошения Российской Федерации при глубине сезонного промерзания до 1,0м, в районах с сейсмичностью 8 баллов дополнительно разработаны стыки железобетонных конструкций, повышающие сопротивление сейсмическим воздействиям.

По капитальности сооружения отнесены к IV классу. Расчетная подвижная нагрузка Н-30 и НК-80. При проектировании и строительстве сооружений на просадочных грунтах необходимо руководствоваться инструкциями по проектированию оросительных систем на просадочных грунтах.

При наличии агрессивности среды необходимо при привязке проекта назначать специальные требования по составу бетона и его антикоррозийной защите в соответствии с требованиями нормативных документов.

КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

Переезды трубчатые представляют собой одну или две нитки раструбных труб, уложенных на уровне дна канала под насыпью дорожного полотна.

Сооружения запроектированы с возвышением низа дорожной одежды

						Привязан	
Инв. №							
						820-1-0116 с. 94 ПЗ	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		
Разраб.		Харковский			21.11.94	Пояснительная записка	Стадия: РП; Лист: 1; Листов: 17
Провер.		Кондрашова			21.11.94		
Н. контр.		Бородина			21.11.94		ИЦ "Союзводпроект"

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

над расчетным уровнем согласно СНи П 2.05.11-83 п.13 для дорог, располагаемых в пределах III климатической зоны-0,8м. В ТПР сооружения разработаны с серийно выпускаемыми трубами с раструбом. Трубы применены нормальной прочности.

Проектом предусмотрено применение труб с раструбом конической формы, стыковка которых осуществляется с уплотнением резиновым кольцом, поставляемым заводом-изготовителем комплектно с трубой. Длина звеньев труб 5.0 и 2.5 м. Трубы укладываются на бетонную подготовку класса В 7,5 толщиной 15см.

Лонурная часть сооружения и рисберма приняты трапецеидального сечения и в пределах сооружения крепятся железобетонными плитами типа ПП, уложенными на слое щебня 10см, конуса крепятся треугольными плитами.

Для сопряжения крепления верхнего и нижнего бъефов сооружений с земляным каналом предусмотрены зубья из каменной отсыпки.

При строительстве сооружений в местах пересечения с дорогами более высоких классов и при ширине земляного полотна 8 м, 10 м необходимо руководствоваться "Указаниями по привязке сооружений."

При привязке сооружений на автодороге с большой высотой насыпи, длину трубы следует принимать по графикам (рис. 10). При этом дополнительные объемы работ принимаются по таблице 3, уточняются и суммируются с основными объемами работ, сметная стоимость корректируется.

Для повышения устойчивости сооружения в пределах переезда для дорог без покрытия предусмотрено упрощенное покрытие проезжей части шириной 4,5 м, ширина земляного полотна 7,0 м.

В ТПР предусмотрено наиболее часто встречающееся покрытие дорожного полотна, одиночная поверхностная обработка h=10см с применением щебня; покрытие из щебня h=6см с пропиткой битумом; основания из щебня (гравия), толщиной 15см.

Тип покрытия проезжей части выбирается в зависимости от класса дороги, типа ее покрытия и технико-экономических сравнений.

ТПР трубчатых переездов выполнены для условий строительства на связанных грунтах средней плотности в естественном состоянии с нормативным углом внутреннего трения 28° и плотностью 1,8 т/м³ с нормативным удельным сцеплением 0,02 кгс/см².

Для других условий необходимо уточнить расчетом длину рисбермы и глубину зуба за ней, после чего откорректировать ведомость объемов работ и сметную стоимость строительства.

При строительстве сооружений на грунтах с нормативным сопротивлением 0,15 МПа и более, дно котлована должно быть спланировано с углом охвата трубы 90°.

При залегании в основании грунтов с нормативным сопротивлением $0,1 < R_н < 0,15$ МПа в ТПР предусматривается устройство основания, выполненного из монолитного бетона или плоских плит типа ПП с подбивкой под трубой из тяжелого бетона класса В 7,5. В этом случае объемы работ по созданию искуственного основания добавляются к основным объемам работ по сооружению и соответственно корректируется смета.

Расчетные положения

Гидравлический режим работы водопроводящих сооружений зависит от параметров подводящего и отводящего каналов и в соответствии с требованиями СНи П 2.06.03-85 и ВСН "Водораспределение и водоучет на оросительной сети" Минводхоз России, 1993г, должен обеспечивать их совместную работу с учетом проектируемой схемы управления водораспределением.

В проекте разработаны чертежи трубчатых переездов с подводящим и отводящим каналами, строительные габариты которых, назначены из условий обес-

Типовые проектные решения. Альбом I

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

Привязан

Инв. №

Изм. Кол.уч. Лист N док. Подпись Дата

820-1-0116 с. 94 ПЗ

Лист 2

400364-01 5

печения напорного режима работы сооружения и габаритных размеров унифицированных сборных железобетонных плит крепления каналов.

На оросительных системах уровни воды в каналах в поливной период колеблются от максимального до минимального.

На рис. 1 показан участок оросительной сети, состоящий из канала (L), перегораживающих сооружений ①, ③ с автоматизированным регулированием "по верхнему бьефу сооружений" и трубчатого переезда ②, а на рис. 2 - тоже, но с автоматизированным регулированием "по нижнему бьефу сооружений."

При водораспределении "по плану" (рис. 1) определяющими параметрами канала для подбора типового трубчатого переезда являются расчетный расход (Q_{max}) уровень воды в верхнем бьефе сооружения $H = (H' + \Delta H)$, соответствующий расчетному расходу, уровень воды в нижнем бьефе $h = (h' + \Delta h)$ соответствующий расчетному расходу гидравлический перепад (z) или геодезический перепад (p) по дну сооружения.

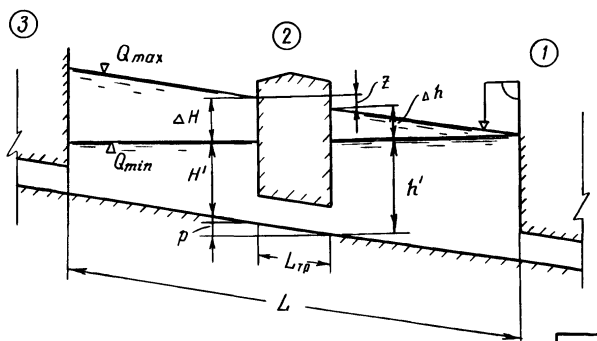


Рис. 1

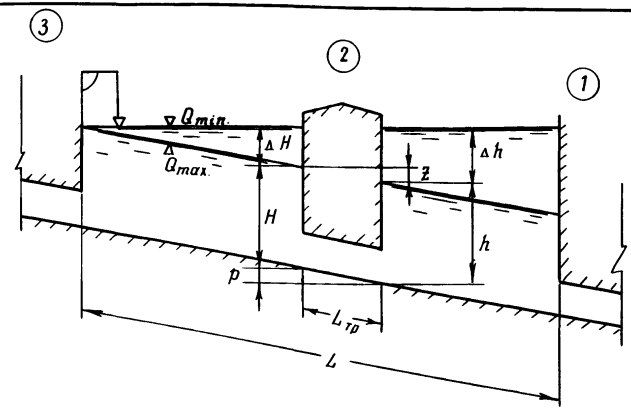


Рис. 2

Строительная высота дамб понура и рисбермы назначается выше отметки (∇Q_{max}) канала.

При водораспределении "по требованию" (рис. 2) определяющими параметрами канала для подбора типового трубчатого переезда являются расчетный расход (Q_{max}), уровень воды в верхнем бьефе сооружения (H), соответствующий расчетному расходу, уровень воды в нижнем бьефе сооружения (h), соответствующий расчетному расходу, гидравлический перепад (z) или геодезический перепад (p) по дну сооружения.

Строительная высота дамб понура и рисбермы назначается выше отметки (∇Q_{min}) канала. Следовательно на одном и том же канале строительная высота дамб понура и рисбермы одного и того же сооружения будут при водораспределении "по требованию" всегда выше, чем при водораспределении "по плану".

Эксплуатационный диапазон колебания уровня в верхнем (ΔH) и нижнем (Δh) бьефах зависит от технологических и конструктивных параметров проектируемого объекта и определяется при привязке.

Типовые проектные решения. Альбом I

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Привязан

Инв. №

Изм. Кол.уч. Лист N док. Подпись Дата

820-1-0116с.94 ПЗ

Лист 3

Детальные рекомендации по согласованию параметров каналов и сооружений даны в Пособиях к СНиП 2.06.03-85:

— Проектирование технологической части саморегулирующихся систем управления водораспределением с бассейнами перерегулирования. Союзводпроект, 1993г.

— Каналы оросительные с расходом воды от 0,5 до 25 м³/с с водораспределением "по плану" и автоматизированным регулированием "по верхнему бъефу сооружений", Союзводпроект, 1993 г.

— Каналы оросительные с расходом воды от 0,5 до 25м³/с с водораспределением "по требованию" и автоматизированным регулированием "по нижнему бъефу сооружений", Союзводпроект, 1993г.

Разработанные в проекте сооружения могут работать в напорном, полунапорном и безнапорном режимах. Напорный режим наиболее экономичен.

Для обеспечения устойчивого напорного режима необходимо обеспечить затопление входного и выходного сечения трубы на величину:

$$H \geq 1,3d \quad и \quad h \geq 1,1d \qquad (1)$$

где, d – диаметр трубы сооружения;
H – расчетная глубина воды в верхнем бъефе;
h – расчетная глубина воды в нижнем бъефе.

Пропускная способность сооружений с одноочковой трубой в напорном режиме определена по формуле:

$$Q = \mu\omega\sqrt{2g(H+p-h)} \qquad (2)$$

где μ – коэффициент расхода, определенный по формуле:

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{\zeta_{вх} + \zeta_{dn} + \zeta_{вых}}} \qquad (3)$$

$\zeta_{вх} = 0,3$ – коэффициент сопротивления на вход в сооружение с учетом "козырькового эффекта" выступающей части трубы;

$\zeta_{dn} = 2gn^2L_{тр}(4/d)^{1+2y}$ – коэффициент сопротивления по длине ($L_{тр}$) круглой трубы сооружения;

$n = 0,12$ – коэффициент шероховатости сборных труб при отсутствии наносов в трубе;

$y = 1/6$ – показатель степени в формуле Павловского Н.Н.

$\zeta_{вых.} = 1$ – коэффициент сопротивления на выходе из трубы сооружения;

p – разность отметок дна в верхнем и нижнем бъефах сооружения;

ω – площадь поперечного сечения трубы сооружения;

Пропускная способность сооружений с двухочковой трубой в напорном режиме определяется по формуле:

$$Q = K\mu\sqrt{2g(H+p-h)} \qquad (4)$$

где $K = 0,92$ – коэффициент, учитывающий взаимное влияние труб в двухочковом сооружении.

Гарантией устойчивой работы в напорном режиме, (без переходных) разработанных в проекте сооружений, является глубокое подтопление труб со стороны нижнего бъефа при выполнении условия (1) $h \geq 1,1d$ в диапазоне перепадов по дну $p = 0 \div 0,5$м. По формулам (2), (3), (4) построен график подбора пропускной способности сооружений в напорном режиме (рис. 4).

Гидравлический расчет нижнего бъефа сооружений выполнен по рекомендациям отчета "Оптимальные схемы и параметры типовых трубчатых сооружений на мелиоративной сети в зависимости от условий применения", Союзводпроект, 1975г. в котором в отличие от существующих методов при расчете длины крепления рисбермы учитывается трехмерность потока и степень заглубления трубы под уровень нижнего бъефа.

Разработанная в проекте конструкция крепления нижнего бъефа на диапазон гидравлического перепада уровней $Z = 0 \div 0,5$ м включает горизонтальную

Привязан

Инв. №

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

820-1-0116 с. 94 ПЗ

Лист 4

Ц00364-01 7

рисберму с каменным зубом в конце для сопряжения с земляными каналами. В бетонированных каналах каменный зуб перед понуром и за рисбермой не устанавливается.

При привязке сооружений длина рисбермы и размеры каменного зуба корректируются на параметры грунта основания проектируемого объекта.

Подбор длины рисбермы и размеров каменного зуба производится из условия, что стабилизация воронки размыва наступает при достижении актуального скоростного значения близкого к неразмывающей скорости для данного грунта. При этом актуальная скорость на дне воронки ($U^*_в$) зависит от актуальной скорости на рисберме (U^*) и глубины размыва (t).

$$\frac{t}{h_{кр}} = 3{,}28 - \sqrt{10{,}8 - 12{,}75 \lg U^*/U^*_в} \qquad (5)$$

Принимая в качестве $U^*_в$ актуальной скорости в воронке размыва ($U^*_в$) величину неразмывающей для данного грунта скорости ($U^*_{нер}$), с помощью выше приведенной формулы устанавливаем глубину воронки размыва, рассчитав предварительно актуальные придонные скорости (U^*) в конце рисбермы. Связь действительных (актуальных) неразмывающих скоростей ($U^*_{нер}$) с диаметром зерен грунта ($d_{гр}$) устанавливается по таблице 1 для несвязных грунтов.

При расчете длин крепления рисбермы в связных грунтах допускается пользоваться приближенным методом, по которому глинистый грунт определенной плотности и пористости (ε) заменяется эквивалентным несвязным грунтом, равноустойчивым размыву. Диаметр таких частиц принимается по таблице 2. Применять этот метод можно только для грунтов в естественном состоянии.

При расчете воронок размыва в неоднородных грунтах за расчетный размер частиц при определении неразмывающей скорости необходимо принимать диаметр частиц, количество которых вместе с частицами более крупного диаметра составляет в смеси не менее 20...30% при глубине размыва до 1 м.

Для расчета актуальных скоростей вдоль рисбермы, а также воронки размыва, необходимо предварительно вычислить критическую глубину потока в трапецеидальном русле канала по формуле:

$$h_{кр} = \sqrt[3]{\frac{\alpha q}{g}\left(\frac{1 + m h_{кр}}{B_{ср.кр.}}\right)} \qquad (6)$$

где:

$B_{ср.кр.}$ — средняя ширина русла при критической глубине, м;

q — удельный расход на рисберме, м²/с.

Для наиболее употребляемых сочетаний ширины канала по дну, заложения откосов и расходов в ТПР построен график для определения критической глубины (рис. 6).

Для определения минимальной актуальной придонной скорости.

U^*_{min} на расстоянии $100\,h_{кр}$ от выходного оголовка вычисляем критерий $K_р$ по формуле:

$$K_р = \frac{\sqrt{2gd\,(h/R - 1)}}{U_2 F(m)(h/d)^2} \qquad (7)$$

где:

h — глубина воды на рисберме, м;

$R = \omega/\chi$ — гидравлический радиус живого сечения канала, м;

U_2 — средняя скорость течения на рисбирме, м/с;

$F(m) = (2\sqrt{1+m^2} - m)$ функция коэффициентов заложения откосов канала;

ω — площадь сечения канала, м²;

χ — смоченный периметр, м.

Привязан

Инв. №

Изм. Кол.уч. Лист №док. Подпись Дата

820-1-0116 с. 94 ПЗ

Лист 5

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

Коэффициенты "а", "в", "с", зависящие от $\Im/d = 1 + 0{,}5\,Fr_в$

где $Fr_в = V^2_{вых}/gd_{тр}$ - число Фруда в выходном сечении трубы, определяется по формулам:

$$a = 0{,}36\,(\Im/d)^2 - 0{,}74\,(\Im/d) + 1{,}7$$

$$в = 0{,}34\,(\Im/d)^2 + 0{,}86\,(\Im/d) - 1{,}88$$

$$c = 0{,}48\,(\Im/d)^2 - 1{,}8\,(\Im/d) + 0{,}59$$

Минимальное значение актуальной придонной скорости определяется по формуле:

$$U^*_{min}/U2 = a + в\,exp\,(c \times K_р) \qquad (8)$$

Распределение актуальных скоростей вдоль рисбермы определяется по формуле:

$$\frac{U^*}{U^*_{min}} = \frac{(100\,h_{кр})^к}{\ell} \qquad (9)$$

где ℓ - расстояние от начала рисбермы до сечения, в котором определяется актуальная скорость:

$$к = 0{,}307 + 0{,}735\,h_{кр}/\ell$$

Актуальная скорость в конце крепления принимается равной неразмывающей скорости:

$$U^*в = U^*_{нер} \qquad (10)$$

Актуальные скорости в каждом конкретном случае определяются по графикам (рис.8)

Определение глубины воронки размыва при разных значениях длины рисбермы производится по формуле (5).

По формулам (5) - (10) построены вспомогательные графики и номограммы, приведенные на рисунках 6,7,8 и 9.

Проектная глубина каменного зуба принимается с запасом равной

$$T = 1{,}1\,t \qquad (11)$$

Крупность камня, из которого выполняется зуб по формуле:

$$d_к = (0{,}025 - 0{,}030)\,V_g^2 \qquad (12)$$

где V_g - придонная скорость м/с принимается равной:

$V_g = 1{,}55\,U^*$ - при гладкой поверхности рисбермы;

$V_g = 1{,}4\,U^*$ - при покрытии рисбермы ребристыми плитами.

Таблица 1

Действительные (актуальные) неразмывающие придонные скорости в несвязных грунтах

Размываемый материал	Диаметр фракций, d мм	$U^*_{нер.}$ м/с
Песок	0,10... 0,25	0,21
Песок	0,25... 0,50	0,23
Песок	0,50 ... 1,00	0,25
Гравий	1,00	0,28
Гравий	2,00	0,35
Гравий	3,00	0,43
Гравий	5,00	0,59

Таблица 2

Действительные (актуальные) неразмывающие придонные скорости в связных грунтах

Глинистые и суглинистые грунты	Коэффициент пористости ε	Эквивалентный диаметр частиц несвязного грунта d, мм	$U^*_{нер.}$ м/с
Малой плотности	1,2	0,7	0,25
Средней плотности	1,2 - 0,6	6,0	0,66
Плотные	0,6 - 0,3	18,0	1,46

Типовые проектные решения. Альбом I

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

Привязан

Инв.№

Изм. Кол.уч. Лист №док. Подпись Дата

820-1-0116с.94 ПЗ

Лист 6

Ц00364-01 9

Требования к основным материалам и изделиям

Сборные железобетонные конструкции, должны удовлетворять требованиям типового проекта, а также установленным для них стандартам и техническим условиям заводов-изготовителей.

Сборные железобетонные конструкции следует изготавливать из тяжелого бетона:

1) раструбных труб класса В30, F150, W6;

2) труб с гладкими концами класса В22,5; F150, W6.

Остальные изделия из тяжелого бетона класса В15, F150, W6.

Добетонирование участков монолитным железобетоном принято из тяжелого бетона класса В15, F150, W6.

Арматура изделий принята классов AI, AIII, BI, BpI.

Отклонения в размерах железобетонных конструкций не должны превышать по длине, ширине, высоте + 10 мм, по толщине + 5 мм минус 3 мм

Видимые трещины в железобетонных конструкциях и обнажения арматуры не допускаются. Покупные и готовые изделия должны удовлетворять установленным для них стандартам или техническим условиям заводов-изготовителей.

При наличии агрессивной среды-воды необходимо руководствоваться действующими нормативными документами по определению признаков и норм агрессивности и назначать для приготовления бетона специальные классы цементов, а при необходимости-дополнительные мероприятия по защите согласно СНиП 2.03.11-85.

Бетонные поверхности конструкций соприкасающиеся с землей окрашиваются горячим битумом за два раза по двухразовому покрытию бензино-битумной грунтовкой.

Камень, применяемый для отсыпки зуба должен быть класса В22,5 и более, иметь морозостойкость F150.

Грунты обратной засыпки должны быть уплотнены до 0.9 - 0.95 $\gamma_{ск}$ грунта.

Основные положения по эксплуатации трубчатых переездов

Управление эксплуатации должно иметь полный комплект чертежей сооружений, отражающий проектные решения и все изменения произошедшие в процессе строительства.

Сооружение должно находиться под наблюдением персонала, ответственного за эксплуатацию сооружения. Необходимо не реже двух раз в год производить плановые осмотры сооружения. При осмотрах необходимо вести фиксацию появившихся дефектов в бетоне: раскрытие швов, смещения элементов крепления.

Вести наблюдения за возможными размывами, подмывами засыпкой за стенами сооружения, не допуская образования пустот.

Все изменения замеченные в сооружении фиксируются в журнале наблюдений. На основании записей в журнале наблюдений планируется проведение ремонтных работ-текущих и капитальных.

Организация строительства и производства работ

В качестве примеров в настоящем проекте разработаны котлованы под сооружения и схемы производства монтажных и бетонных работ для следующих типов сооружений:

— переезды трубчатые на расход воды до 10 м³/с на оросительных системах. Переезд трубчатый ПТ-10.

Для других типов переездов трубчатых на расход воды до 10 м³/с на оросительных системах котлованы под сооружения и схемы производства монтажных и бетонных работ при привязке конкретных

проектов принимаются по аналогии с соответствующим типом вышеуказанного сооружения.

При устройстве котлованов приняты следующие исходные данные: грунты II группы, связные, естественной влажности; грунтовые воды залегают ниже проектной отметки дна котлованов; размеры котлованов приняты в соответствии с требованиями СНиП III-8-76 "Правила производства и приемки работ. Земляные сооружения". Объемы земляных работ подсчитаны исходя из условия устройства котлована при существующем котловане с уширением и углублением последнего.

До начала основных строительно-монтажных работ должна быть обеспечена подготовка строительного производства, включая организационные подготовительные мероприятия, внеплощадные и внутриплощадные подготовительные работы. При необходимости срезка растительного грунта с поверхности котлованов производится бульдозером Д3-43 мощностью 59 квт с перемещением во временный отвал.

Разработка минерального грунта в котлованах производится одноковшовым гусеничным экскаватором ЭО-3211Б с ковшом вместимостью 0,4 м³ с укладкой грунта в отвал. Последующие перемещения экскаваторных отвалов грунта за пределы котлованов осуществляется бульдозером Д3-43.

Доработка грунта по дну котлована и его откосам до проектных отметок, устройства приямков, выполняется вручную с укладкой грунта к подошве откосов котлованов, откуда он, в последующем, выкидывается наверх экскаватором ЭО-3211Б.

Обратная засыпка котлованов и насыпь переездов над трубой выполняется ранее вынутым грунтом, перемещение которого из временного отвала осуществляется бульдозером Д3-43.

Грунт, недостающий для обратной засыпки и насыпей дамб и переездов над трубой, перемещается бульдозером Д3-43 из временных отвалов от выемки канала на прилегающих к сооружению участках.

Обратная засыпка котлованов производится в два приема:

1) сначала вручную засыпаются и подбиваются приямки и пазухи сооружений и осуществляется засыпка котлованов на высоту 0,2 м выше верха трубы; при этом грунт отсыпается слоями вручную увлажняется из шлангов и уплотняется ручными и навесными пневмо, электротрамбовками;

2) последующая засыпка котлованов грунтом производится механизированным способом: грунт подается в котлован и разравнивается бульдозером Д3-43; увлажнение грунта выполняется поливомоечными машинами КДМ-130; уплотнение грунта осуществляется грунтоуплотняющими машинами со свободнопадающими плитами или прицепными катками-кулачковыми (на пневмоколесном ходу) с массой до 18 т.

Подача грунта в насыпь дамб и переездов над трубой, разравнивание грунта выполняется бульдозером Д3-43. Увлажнение грунта насыпи производится поливомоечными машинами КДМ-130 уплотнение грунта осуществляется прицепными катками кулачковыми (на пневмоколесном ходу) с массой до 18 т.

Конструктивной особенностью рассматриваемых типов сооружений является их компановка из унифицированных сборных блоков и элементов, что позволяет осуществить монтажные работы комплексным комплектно-блочным методом, при котором с одной стоянки крана достигается установка нескольких конструктивных блоков сразу в проектное положение.

Монтаж сборных конструкций рекомендуется вести непосредственно с транспортных средств (монтаж с колес). Комплексная механизация строительно-монтажных работ достигается применением комплекта машин из автомо-

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

Привязан

Инв.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

820-1-0116 с. 94 ПЗ

Лист 8

Ц00364-01 11

бильных кранов грузоподъемностью от 6,3 до 16 т, средств малой механизации, типовых приспособлений и инвентаря.

Применение комплексного комплектно-блочного метода монтажа при возведении сооружений позволяет достигнуть непрерывности и поточности строительно-монтажных работ при помощи комплекта машин и механизмов, увязанных между собой по производительности, что приводит к значительному снижению построечной трудоемкости монтажа сооружений и как следствие к уменьшению общей продолжительности строительства. Трудоемкость выполнения строительно-монтажных работ определена на ЭВМ на основании "Сборников элементарных сметных норм на строительные конструкции и работы".

Временное электроснабжение строительной площадки осуществляется от передвижной электростанции типа ЖЭС-30 (ЖЭС-60). Обеспечение строительства сжатым воздухом производится от передвижной компрессорной установки ДК-9м.

При производстве работ руководствоваться СНиП III-4-80.

Указания по привязке сооружений

Для выбора требуемого по пропускной способности типоразмера сооружения необходимы следующие данные:

Q - расчетный расход, $м^3/с$;
$\bar{z}$ - гидравлический перепад, м;
H - глубина воды в верхнем бьефе сооружения, м;
h - глубина воды в нижнем бьефе, м;
$d_{гр}$ - диаметр частиц грунта, мм.

Выбор необходимого типоразмера производится в следующем порядке:

1) для данных Q и $\bar{z}$ по графикам пропускной способности напорного режима определяется необходимое сечение трубы;

2) проверяются условия обеспечивающие напорный режим работы трубы:

$$H \geq 1,3d \qquad h \geq 1,1d;$$

3) в случае, если условия соблюдаются, то выбранное сечение трубы является окончательным;

4) в случае, если одно из условий (1) не выполняется, т.е. когда условия проектируемого объема значительно отличаются от типовых, пропускную способность сооружений и длину рисбермы следует пересчитать по формулам полунапорного или безнапорного режимов.

Критериями, определяющими эти режимы, являются:

1) для устойчивого полунапорного режима:

$$H \geq 1,1d \qquad h \leq 1,0d \qquad (13)$$

2) для устойчивого безнапорного режима:

$$H < 1,1d \qquad h < 1,0d \qquad (14)$$

По определенному сечению трубы, глубине канала и перепаду в дне определяется необходимый шифр сооружения. Определяется тип основания, который характеризуется нормативным сопротивлением грунта.

При необходимости уширения переезда уточняется длина трубчатой части сооружения и определяются необходимые объемы работ для дополнительного введения их в смету.

Определяется необходимая длина рисбермы и глубина зуба в конце рисбермы для чего необходимо:

1) из гидравлического расчета канала или с помощью графика на рис.5 определить скорость воды в нем U_2;

2) по графику рис.6 определяем $h_{кр}$;

3) по графику рис.7 для принятых диаметра трубы, коэффициента заложения откоса и скорости воды в канале определяется критерий Кр.

По номограмме рис.8 по полученой величине Кр находим отношение минимальной актуальной скорости на расстоянии задаваемого ℓ.

Привязан

Инв. №

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Затем соединяем точки $U^*_{min.}/U_2$ и $U^*/U^*_{min.}$, место пересечения этой линии с немой шкалой соединяем с точкой на шкале U_2, имеющей значение скорости воды в канале, которая, пересекаясь со шкалой U^* дает значение актуальной скорости на расстоянии заданного ℓ.

По номограмме (рис. 9) по полученному значению актуальной скорости U^* для заданного диаметра частиц грунта или допускаемой для него неразмывающей скорости $U_в$, которая берется по таблице 1 и 2 настоящей пояснительной записки при полученом выше $h_{кр}$, получаем глубину воронки размыва (t). Глубина зуба определяется по формуле:

$$T = \delta t \qquad (15)$$

где $\delta = 1,1$ коэффициент, учитывающий некоторые допущения принятые при расчетах для построения графиков.

В проекте строительные габариты канала в верхнем и нижнем бьефах сооружений даны для условий привязки на объектах с водораспределением "по плану", т.е. когда эксплуатационные колебания уровней ΔH и Δh располагаются ниже максимального уровня при пропуске расчетного расхода по каналу (см. рис. 1).

При проектировании объекта с водораспределением "по требованию" необходимо выполнить следующие мероприятия (см. рис. 3):

а) нарастить дамбу понура и рисбермы ▽Б и ▽Е и насыпь переезда вокруг входной и выходной части сооружения на расчетные величины эксплуатационного колебания уровней ΔH и Δh соответственно;

б) предусмотреть облицовку дополнительной насыпи для защиты от размыва в зоне переменного уровня;

в) увеличить длину трубчатой части сооружения на величину дополнительного уширения откоса переезда со стороны нижнего бьефа при условии сохранения ширины проезжей части;

г) поднять отметку гребня переезда (▽А) сооружения на величину ΔH.

В завершение следует откорректировать ведомость строительно-монтажных работ и смету, а к ведомости привязки приложить соответствующую схему сооружения (аналогичную рис. 3).

Пример подбора сооружения

Требуется подобрать трубчатый переезд на участке канала со следующими параметрами:

$Q = 1,45$ м³/с; $H = h = 1,35$ м (схема водораспределения "по плану"); $d_{гр} = 2,0$ мм; $в = 1,0$ м; $m = 1,5$.

По таблице 1 принимаем действительную неразмывающую придонную скорость $U^*в = 0,35$ м/с.

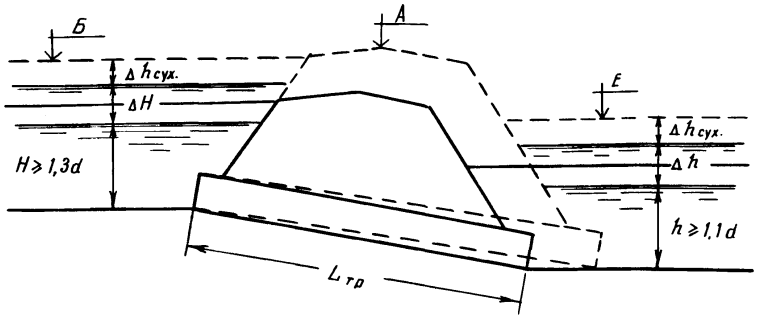


Рис. 3

По графику пропускной способности сооружения (рис. 4) $Q = 1,45$ м³/с может быть пропущен трубой диаметром $d_{тр} = 1,0$ м при гидравлическом перепаде $z = 0,3$ м и трубой диаметром $d_{тр} = 1,4$ м при $z = 0,12$ м. Проверяем условия создания устойчивого напорного режима

при $d = 1,0$ м $H = 1,35$м $> (1,3d = 1,3$м$)$ и
$h = 1,35 > (1,1d = 1,1$м$)$

при $d = 1,4$м $H = 1,35$м $< (1,35d = 1,82$м$)$ и
$h = 1,35 < (1,1d = 1,4$м$)$

Привязан

Инв. №

Изм. Кол.уч. Лист №док. Подпись Дата

820-1-0116с.94 ПЗ

Лист 10

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

При $d_{тр.} = 1.4$ м оба условия (1) не выполняются, т.е. напорный режим для пропуска $Q = 1,45$ м³/с не обеспечивается, поэтому принимаем трубу диаметром $d_{тр} = 1,0$ м при $z = 0,3$м.

Определяется скорость на выходе из трубы:

$$V_{вых.} = Q / \omega_{тр} = 1,45 / 0,785 \times 12 = 1,85 \text{ м/с}$$

По графику (рис. 6) по заданным Q, b, m, h определяется скорость воды в канале $U_2 = 0,36$ м/с (эту же величину можно получить из гидравлического расчета канала).

По графику (рис. 6), по заданным Q, b, m определяется $h_{кр} = 0,47$ м.

По графику (рис. 7) для трубы $d_{тр} = 1,0$ м при $m = 1,5$ и $U_2 = 0,36$ м/с определяется $K_р = 2,8$.

По номограмме (рис. 8) при $K_р = 2,8$ определяется $U^*_{min} / U_2 = 1,17$.

Задавшись отношением $\ell / h_{кр} = 30$ по номограмме (рис. 8) определяется $U^* / U^*_{min.} = 1,4$

Точки с $U^*_{min.} / U_2 = 1,17$ и $U^* / U^*_{min.} = 1,4$ соединяются прямой линией. Точка пересечения этой линии с немой шкалой соединяется с точкой $U_2 = 0,36$ м/с на шкале U_2.

В точке пересечения этой линии со шкалой U^* снимается показание $U^* = 0,58$ м/с.

По номограмме (рис. 9) для $U^* = 0,58$ м/с, $U^*_в = U^*_{нер.} = 0,35$м/с при $h_{кр} = 0,47$ м определяется глубина воронки размыва $t = 0,18$ м. Проектная глубина зуба принимается $T = 1,1 \times 0,18 = 0,198$ м. Принимаем $T = 0,2$ м.

Таким образом необходимо выполнить крепление рисбермы длиной $\ell = 30$, $h_{кр} = 30 \times 0,47 = 14,1$ м от выходного сечения трубы с каменным зубом глубиной $T = 0,2$ м в конце рисбермы.

Если необходимо уменьшить глубину воронки размыва, то следует увеличить отношение $\ell / h_{кр}$ и повторить расчет заново. При этом длина крепления рисбермы увеличивается и наоборот, если нужно уменьшить длину крепления, то глубина зуба будет возрастать.

Так как в конструкцию нижнего бьефа переездов не включен водобой, при подборе длины рисбермы рекомендуется проектную глубину каменного зуба назначать не более $T \leq (0,15 \div 0,2)$м). Окончательно величины ℓ и T определяются технико-экономическим расчетам.

Ведомость
привязки гидротехнических сооружений на оросительной сети

Наименование канала и ПК	Шифр сооружения	Основание	Гидравлический перепад z, м	Расчетный расход Q, м³/с	Глубина воды в верхнем бьефе, H, м	Глубина воды в нижнем бьефе h, м	Отметки: гребня переезда, м	Отметки: поверхности земли, м	Отметки: дно канала верхнего бьефа, м	Отметки: дно канала нижнего бьефа, м	НПУ	Глубина канала Hстр., м	Ширина канала по дну, в, м	Заложение откосов, m	Ширина переезда, м	Длина трубы, $L_{тр}$, м	Длина крепления рисбермы, м	Глубина зуба, м

Привязан

Инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

820-1-0116с.94 ПЗ

Лист 11

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

Типовые проектные решения. Альбом I.

График пропускной способности сооружений в напорном режиме

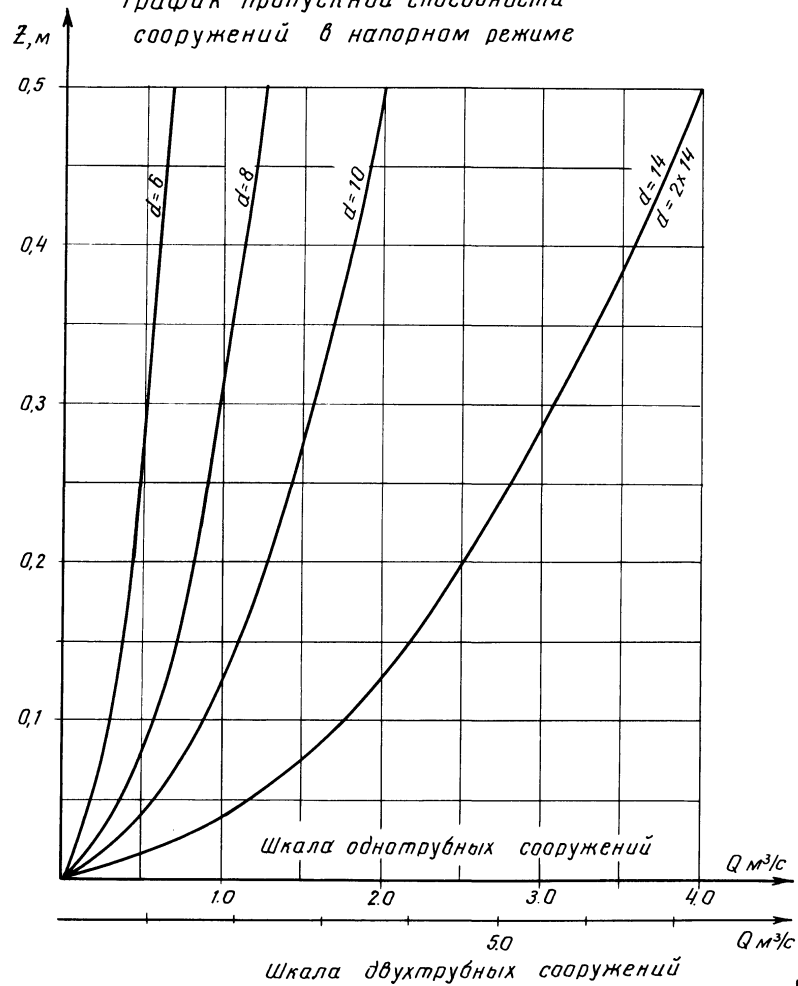
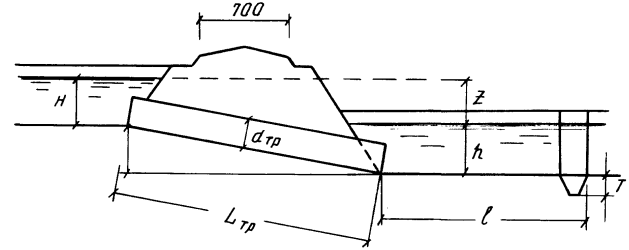


Рис. 4



Q – расход сооружения, м³/с ;
H – глубина воды в верхнем бъефе сооружения, м;
h – глубина воды в нижнем бъефе, м ;
d – диаметр трубы сооружения, м;
z – разность отметок уровней воды в верхнем и нижнем бъефах сооружения, м;
$L_{тр}$ – длина трубы сооружения, м ;
ℓ – длина рисбермы, м ;
T – глубина каменного зуба, м ;
$p \leqslant (0 \div 0{,}5\,м)$ допустимая разность отметок дна канала перед и за сооружением, м

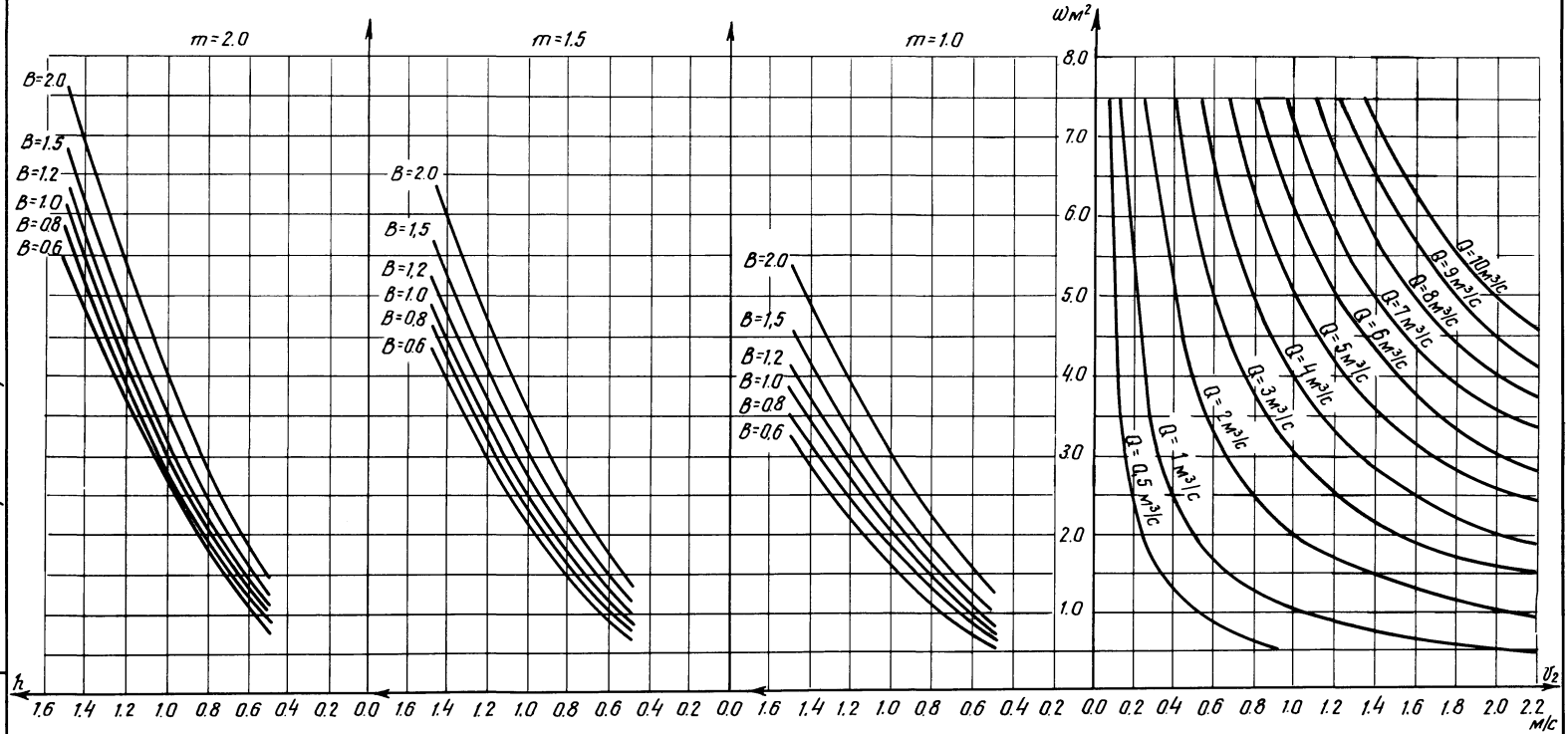
Привязан

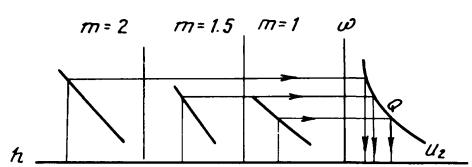
Инв. №

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	820-1-0116с.94 ПЗ	Лист 12

Графики определения глубины и скорости воды в канале





h =	v_2 =

Рис. 5

Типовые проектные решения Альбом I

Привязан

Инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	820-1-0116с.94 ПЗ	Лист 13

Ц 00364-01 16

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

Типовые проектные решения Альбом I

Графики определения критической глубины $h_{кр}$ в отводящем канале

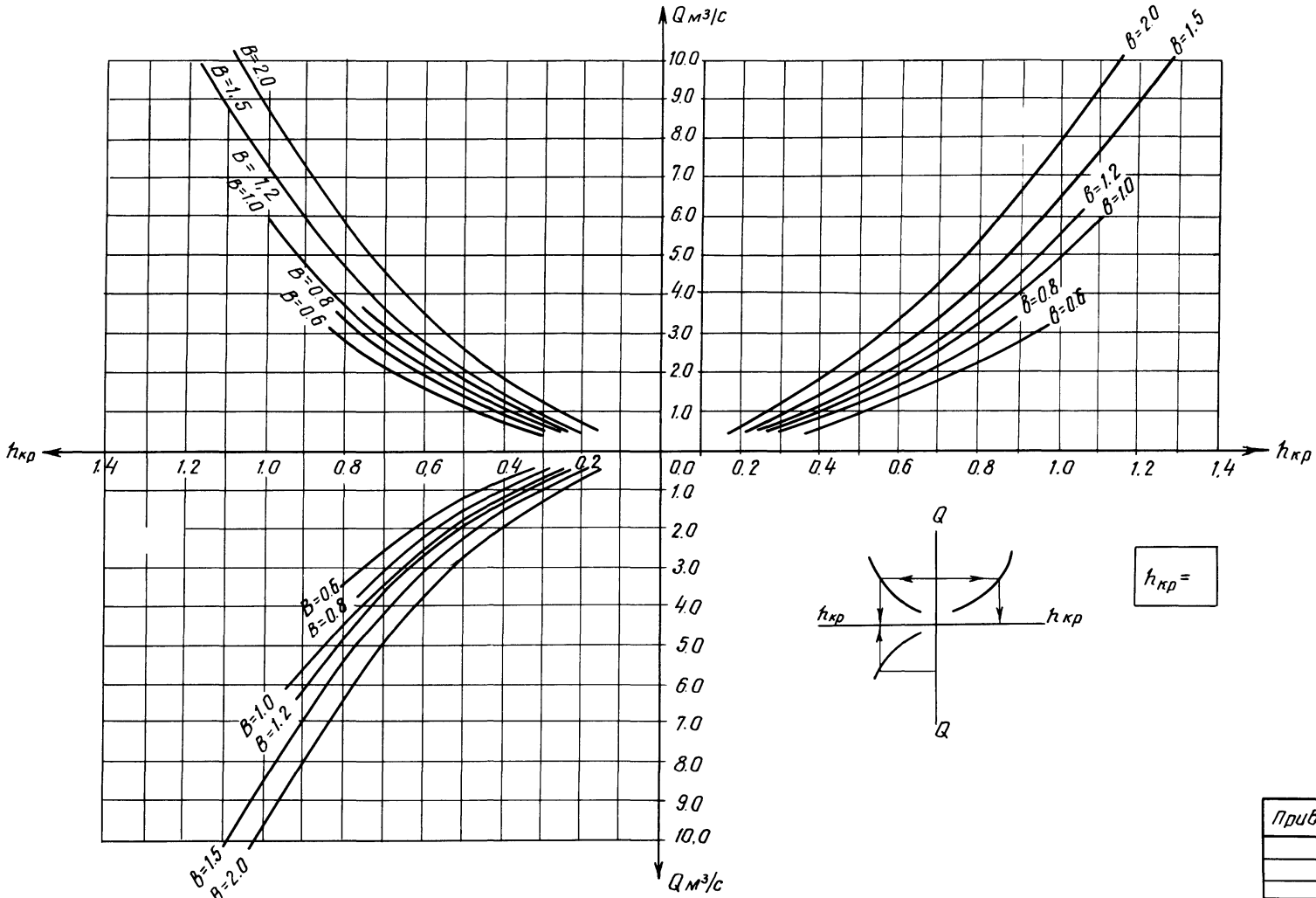


Рис. 6

Привязан

Инв. N

Изм.	Кол. уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

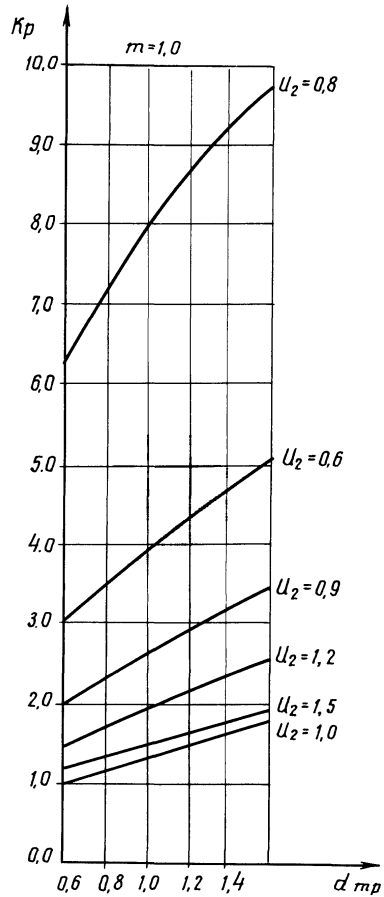
820-1-0116с. 94 ПЗ

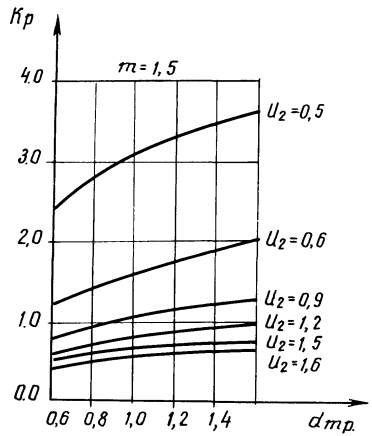
Лист 14

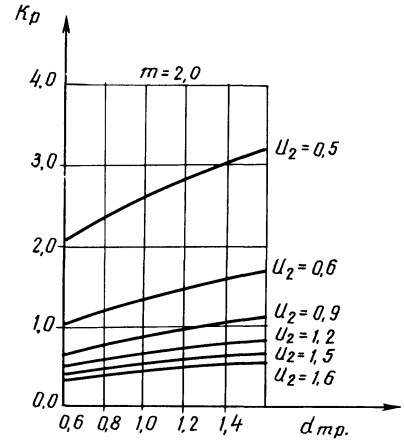
400364-01 17

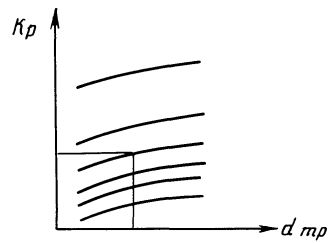
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

Графики определения критерия потока, Кр









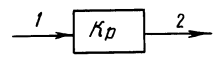


Рис. 7

Типовые проектные решения Альбом I

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

Привязан

Инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	820-1-011бс.94 ПЗ	Лист 15

Ц00364-01 18

Номограмма определения актуальных скоростей U*

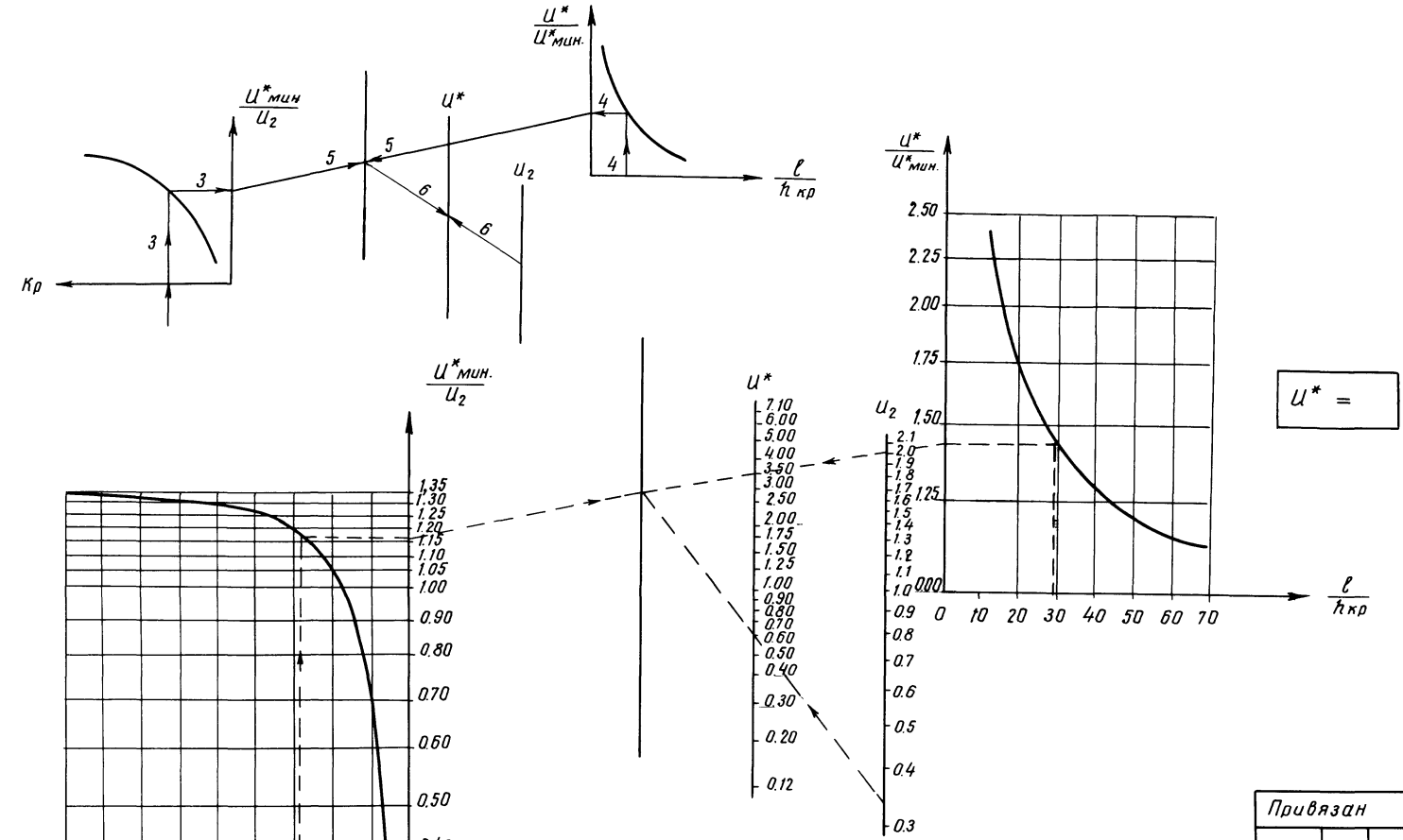


Рис. 8

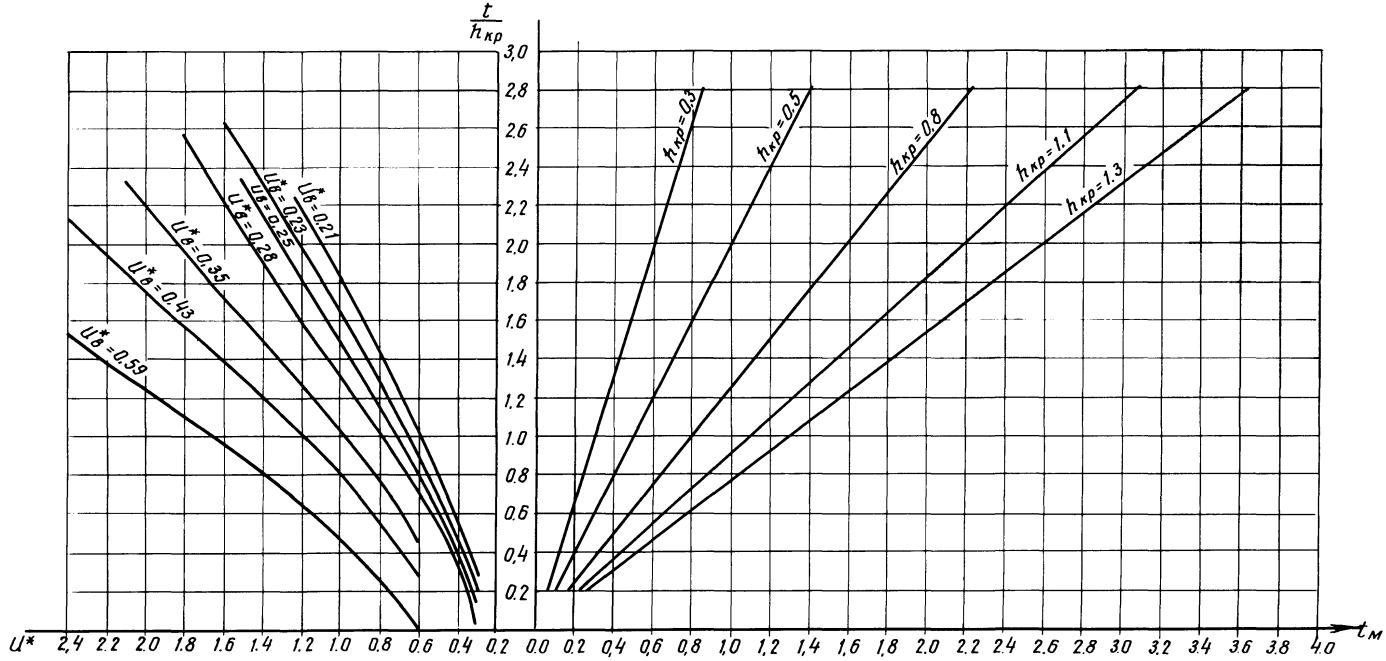
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	820-1-0116с. 94 ПЗ	Лист 16

Ц00364-01 19

Типовое проектное решение. Альбом I

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

Номограмма определения глубины воронки, t



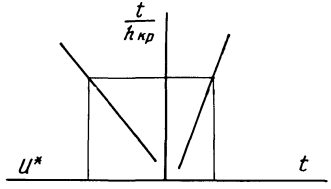


Рис. 9

Типовые проектные решения. Альбом I

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

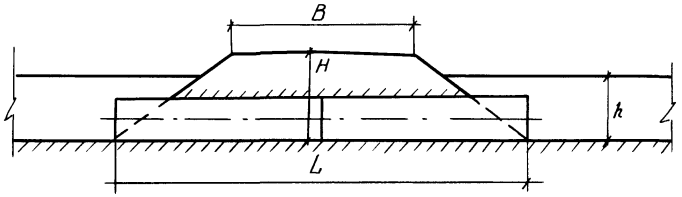
Привязан

Инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	820-1-0116с.94 ПЗ	Лист 17

Ц 00364-01 20

График зависимости необходимой длины трубы от превышения отметки полотна дороги над отметкой дна канала ПТ



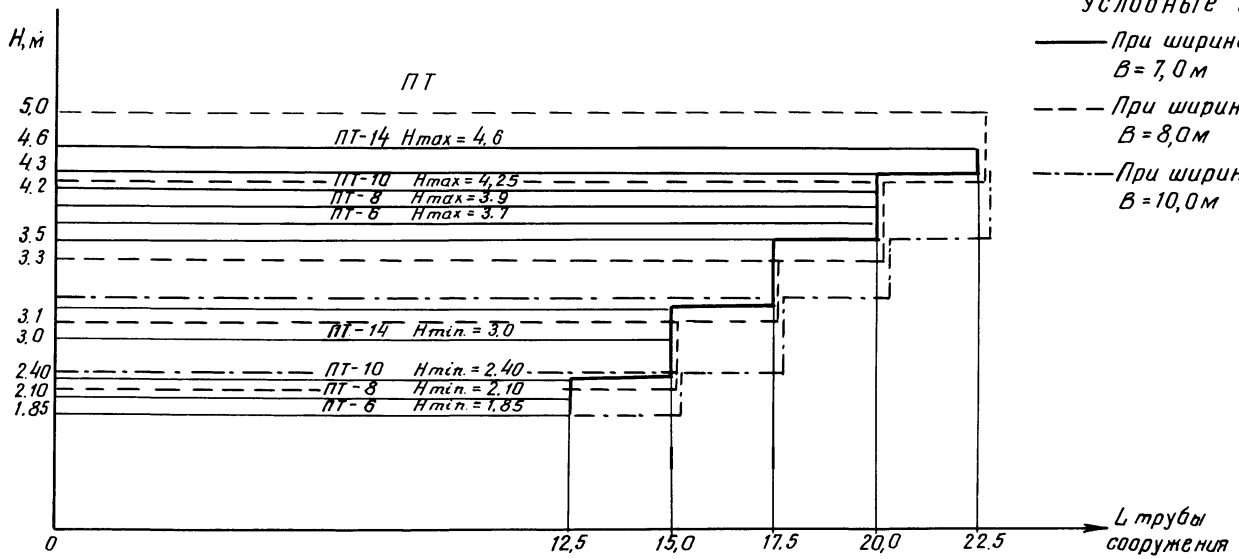


Рис. 10

Типовые проектные решения Альбом I

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

Привязан

Инв.№

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	820-1-0116с.94	Лист 18

ТАБЛИЦА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕМОВ РАБОТ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ВЫСОТЫ НАСЫПИ И ДЛИНЫ ТРУБЫ

Шифр сооружения	Объемы работ при изменении длины трубы сооружения на одно звено (2,5 м для круглых труб)									
	Выемка грунта, $м^3$	Обратная засыпка, $м^3$	Насыпь переезда, $м^3$	Планировка насыпи, $м^2$	Объем бетона сб. ж.б. труб, $м^3$	Арматура, кг				Окраска блоков битумом, $м^2$
						AI	A III ø5÷8	A III ø10÷40	BI	
ПТ – 6	11	9	29	144	0,35	6,4	—	—	10,6	6,0
ПТ – 8	19	12	29	148	0,68	7,6	—	18,0	—	8,0
ПТ – 10	22	19	30	150	1,05	17,2	—	49,5	1,7	10,0
ПТ – 14	56	55	28	159	1,9	26,4	—	118,8	2,6	14,5
ПТ – 2 x 14	88	85	29	170	3,8	52,8	—	237,6	5,2	29,0

1. Объемы подсчитаны при высотах насыпи от дна канала: ПТ-6 H=170см; ПТ-8 H=190см; ПТ-10 H=220см; ПТ-14(2x14) H=300см
2. При увеличении высоты насыпи и ширины переезда, длина трубы принимается по графику (Рис.10). При этом объемы работ, указанные в настоящей таблице, суммируются с основными объемами, кроме объемов по насыпи, которые включаются в проект автодороги.

ТЕХНИКО–ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Шифр сооружения	Гидравлический перепад	Пропускная способность, $м^3/с$	Сметная стоимость сооружения, руб.	Стоимость СМР, руб.	Общая стоимость на расчетн. показатель, руб.	Трудозатраты, чел.ч.	Трудозатраты на расчетный показатель, чел.ч.	Расход строительных материалов				Сборный железобетон, $м^3$	Монолитный бетон, $м^3$	Примечание
								Цемент, кг	Цемент, приведенный к М400, кг	Сталь, кг	Сталь, приведенная к классам AI и C38/23, кг			
ПТ–6	0,2	0,42	1113	1113	2650	138	307	940	976	186	230	3,95	0,11	
ПТ–8	0,2	0,79	1311	1311	1659	175	221	1736	1807	134	166	7,3	0,16	
ПТ–10	0,2	1,27	1782	1782	1403	232	183	2397	2495	338	419	10,1	0,20	
ПТ–14	0,2	2,51	3760	3760	1498	447	178	5913	6162	638	792	25,9	0,24	
ПТ–2x14	0,2	4,62	6072	6072	1314	735	159	10524	10955	975	1209	45,8	0,64	

Примечание: Уточнение стоимости следует произвести согласно утвержденному Главценообразований Минстроя РФ (29.12.93 г. N 12 – 349) "Порядок определений по стоимости строительства и свободных (договорных) цен на строительную продукцию в условиях развития рыночных отношений." (поставщик ГП ЦПП).

Привязан

Инв. N°

Взам. инв. N°

Подпись и дата

Инв. N°

gost.e-ecolog.ru