

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

503-0-50.87

ЛОТКОВЫЕ СООРУЖЕНИЯ
НА ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ
ДОРОГАХ
АЛЬБОМ I

МОСКВА 1987 г.

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

503-0-50.87

ЛОТКОВЫЕ СООРУЖЕНИЯ

НА ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ
ДОРОГАХ

АЛЬБОМ I

РАЗРАБОТАН ИНСТИТУТОМ
Союзгипролесхоз

УТВЕРЖДЕН Гослесхозом СССР
ПРОТОКОЛ от 24.09.1987 г. №20

Главный инженер института
Главный инженер проекта

В.М. Нагаев
О.Е. Кондратьева

Введен в действие
институтом Союзгипролесхоз
Приказ от 01.10.1987 № 115

Обозначение	Наименование	Стр.	Обозначение	Наименование	Стр
503-0-50.87.03	Пояснительная записка 1. Общая часть 2. Расчетная часть 3. Технико-экономическая часть	3-6 7-22 23-26	503-0-50.87.07.01 503-0-50.87.07.02	Конструкции крепления лотковых сооружений с применением синтетических материалов (для опытного строительства)	39, 40
503-0-50.87.01.01 503-0-50.87.01.02 503-0-50.87.01.03	Примеры продольных профилей лотковых сооружений	27-29	503-0-50.87.08.01	Конструкции гасителей	41, 42
503-0-50.87.02.01	Примеры поперечных профилей лотковых сооружений	30	503-0-50.87.09.01	Конструкция ограждающей стены	43
503-0-50.87.03.01	Примеры лотковых сооружений бетонный лоток длиной 70м	31			
503-0-50.87.03.02	Примеры лотковых сооружений железобетонный лоток длиной 35м с трубой ф 1,0м	32			
503-0-50.87.03.03	Примеры лотковых сооружений щебеный лоток длиной 20м	33			
503-0-50.87.03.04 503-0-50.87.03.05	Примеры лотковых сооружений деревянный лоток длиной 35м (для опытного строительства)	34, 35			
503-0-50.87.04.01	Конструкции крепления лотковых сооружений сборными железобетонными плитами и монолитными бетонными плитами	36			
503-0-50.87.05.01	Конструкции крепления лотковых сооружений местными материалами (щебень, гравий, камень)	37			
503-0-50.87.06.01	Конструкции крепления лотковых сооружений лесоматериалами (для опытного строительства)	38			

Нар. №	Подпись и дата
Взам. на №	

ГИП	Кондратьева	03.07.	Страница	Р	1	Листов	1
И.контр.	Кондратьева	03.07.					
Нач. отд.	Алексеев	03.07.					
Пл. спец.	Богомолова	03.07.					
Рук. гр.	Клириков	03.07.					
Инж.	Казьмина	03.07.					

Содержание

СОЮЗГИПРОДЕСХОЗ

503-0-50.87

1. Общая часть

1.1 Основания для разработки

Типовые материалы для проектирования лотковых сооружений на лесозаводственных автомобильных дорогах 503-0-5087 разработаны в соответствии с планом типового проектирования Госстроя ССР на 1987 год, раздел 5 т. 5.1.31 и заданием Гослесхоза ССР от 7 апреля 1987 года.

При разработкеальбома учтены рекомендации, предложенные и замечания лаборатории мостовой гидравлики и гидравлогии отделения изысканий и проектирования железных дорог ЦНИИС Минтранса СССР.

Гидравлические расчеты выполнены в соответствии со следующими документами:

- Руководством по гидравлическим расчетам малых искусственных сооружений, ЦНИИС Минтрансстроя, 1974 г
 - Справочником по гидравлике издательского объединения „Вища школа“ 1977 г.

Кроме того, при разработке материалов для проектирования использована монография Б.Ф. Перевозчикова „Водопроточные сооружения лоткового типа „Москва „Транспорт“ 1978г.

С введением в действие настоящего албома 503-0-50.87 отменяются типовые рабочие чертежи серии З.503-24.

12. Назначение и область применения

*Платковые сооружения предназначены для пропуска воды как пост-
янно, так и периодически действующих водотоков через полотно
лесохозяйственных автомобильных дорог во всех дорожно-климати-
ческих зонах СССР, кроме районов со средней температурой наруж-
ного воздуха наиболее холодной пятидневки минус 40°С, а пропуск
ледохода, каррехода и снежных потоков через платковые сооружения
может быть допущен при применении конструктивных решений,
обоснованных специальными расчетами.*

13. Нормативы проектирования и краткие рекомендации

Проектирование мостковых сооружений производится в соответствии с требованиями „Инструкции по проектированию междугородских автомобильных дорог“ ВСН 7-82 и СНиП 2.05.03-84 „Мосты и трубы“

В зависимости от принятого типа лесохозяйственной автомобильной дороги назначают ширину проезжей части лоткового сооружения и определяют тип покрытия. Толщина дорожной одежды назначается в соответствии с „Инструкцией по проектированию лесных дорог автомобильного и железнодорожного типа“ ВСН 46-83 Минтрансстроя СССР и в соответствии с „Инструкцией по проектированию лесных автомобильных дороговых одежд“ ВСН 197-83 Минтрансстроя СССР.

При применении для устройства лотковых сооружений местных строительных материалов и отходов промышленного производства следует руководствоваться соответствующими указаниями.

Расчет зонкового сооружения на воздействие водного потока производится по расходу на тике расчетного гидрографа паводка.

Поткабельные сооружения длиной до 80 м следуют относится малым переходам, более 80 м — к средним и большим переходам.

Расчеты стоков производить в соответствии со СНиП 2.01.4-83 „Определение расчетных гидрологических характеристик”.

Кроме того, при проектировании необходимо учесть нормативными документами, в том числе:

- СНиП 2.01.01-82 „Строительная климатология и геофизика”
 - СНиП II-7-81 „Строительство в сейсмических районах”.
 - СНиП 2.03.11-85 „Заданы строительные конструкции от коррозии”

- СНиП 2.06.04.82 „Нагрузки и воздействия на гидротехничес. сооружения (волновые, ледовые и от судов).

Лотковые сооружения следует проектировать на основании инженерно-геологических, инженерно-геодезических, гидрологических и технико-экономических изысканий, выполненных в соответствии с действующими нормами и правилами.

Решение о проектировании лотковых сооружений принимается совместно с заказчиком в зависимости от проектирование, в зависимости от техногогии лесокультурного производства, состояща и размера привлечения, наличия строительных материалов, местных рельефных и гидрологических условий.

Принятый в каждом конкретном случае тип лоткового сооружения должен быть основан технико-экономическими расчетами на основании вариантов проработки проектных решений и согласован с территориальным диспетчерским управлением по регулированию и хранению водных ресурсов и с республиканской, крайевой, областной инспекцией рыболовства.

1.4. План, продольный и поперечный профили.

Расположение лотков в плане, как правило, подчинено направлению дороги. Исключением могут являться капитальные лотки значительного протяжения и отдельные самостоятельные лотковые сооружения, для которых выбирают наиболее узкие и устойчивые места речных долин с перпендикулярным пересечением водотоков.

В продольном профиле лоток должен иметь очертание вогнутой круговой кривой или двух вогнутых кривых с прямой вставкой. Принятые радиусы кривых: 100, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200, 1500 и 2000 м.

В поперечном профиле лотки могут иметь различную высоту над дном водотока; ширину проезжей части - 4,5; 6,5 и 8,0 м; заложение откосов - 1:1,5; 1:2; 1:3.

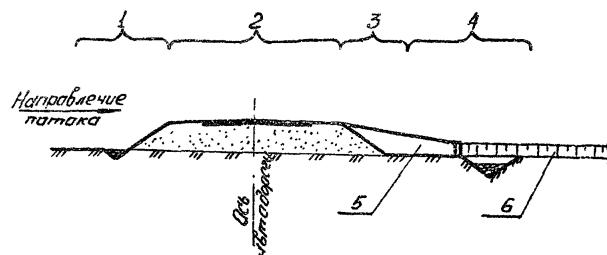
Поперечный уклон лотка равен уклону проезжей части дороги и может быть как двукратным так и однократным.

1.5. Конструкции лотковых сооружений.

Лотковые сооружение, по своей работе под нагрузкой и на воз-

действие водного потока, разделяется на несколько конструктивных элементов:

- 1 верховой откос и его сопряжение с дном водотока;
- 2 проезжая часть лотка с обочинами;
- 3 низовой откос и его сопряжение с дном водотока;
- 4 гаситель энергии потока;
- 5 боковые ограничивающие стены;
- 6 отводящие каналы



В данном альбоме рассмотрены различные типы укреплений лотковых сооружений, устраиваемых на неразмываемых и размываемых грунтах земляных водотока.

Наряду с индустриальными типами покрытий проезжей части лотка, откосов и гасителей, рассмотрены покрытия из местных строительных материалов: щебня, гравия, камня.

Для опытного строительства представлены лотковые сооружения с покрытием из лесоматериалов и с применением синтетических мягких материалов.

Конструкции укреплений лотковых сооружений, приведенные в настоящем альбоме, при необходимости, могут быть использованы в различных сочетаниях применительно к местным конкретным условиям с соответствующим обоснованием расчетами.

503-0-50.87 пз

Местные строительные материалы

- Щебень должен удовлетворять требованиям ГОСТ 9267-82. Щебень из естественного камня для строительных работ"
- Щебеночные смеси должны соответствовать ТУ 4-400-24-149-85 „Уплотненные щебеночные смеси. Технические условия на опытную партию в количестве 200 тыс. м³"

Камень для мощения и каменной насыпки – рваный и меломатный, глыбчатый, изверженных, метаморфических и осадочных пород, не имеющий признаков выветривания. Марки камня по прочности и морозостойкости должны назначаться в зависимости от климатических условий района строительства.

16. Охрана окружающей среды.

Сопрягающие устройства и специальные, согласно скрою огней водного потока лотковых сооружений должны исключить эрозионные процессы на водотоках.

Для сокращения времени соприкосновения ходовых частей с водным потоком на постоянно существующих водотоках лотковые сооружения должны иметь отверстия для пропуска плавучих баг.

Все технические решения по строительству лотковых сооружений должны максимально исключать птицестельные действия строительного процесса и самого лоткового сооружения на окружающую природную среду.

17. Безопасность движения и обстановка дороги.

При проектировании лотковых сооружений, в защищенной и открытой местности, необходимо обеспечить бесперебойную видимость прилегающей к лоткам и подъездам к ним местности и русла водотока в соответствии с требованиями ВСНТ-82.

Участки дорог с лотковыми сооружениями должны быть оборудованы направляющими устройствами в виде отдельно стоящих незаполненных сигнальных столбиков высотой не менее 0,8 м. Столбики устанавливаются через 10 м на протяжении лотка с обеих сторон дороги.

Сигнальные столбики следует устанавливать на расстоянии 0,35 м от бровки земляного полотна. При устройстве на обочине сигнальных столбиков её ширина должна быть не менее 1,5 м.

При разрешении движения по лотку во время паводка на сигнальных столбиках должна быть зафиксирована допустимая глубина перелива.

При глубине паводка воды на подходах к лотковым сооружениям более 2 м необходимо устройства дарьерного трогового держания

Движение транспорта на период прохода паводка должно быть односторонним

Лотковые сооружения на подходах должны быть в удобны разездами, при необходимости с уширением земляного полотна.

18. Краткие рекомендации по строительству и эксплуатации лотковых сооружений.

Строительство лотковых сооружений следует вести в межсезонный период, в сухое время года. Работы начинать с подготовки основания. Тройзвести рудку леда и кустарника. Корчевку пней. При наличии слабых грунтов или торфа выполнить замену грунта основания на всю ширину укрепительных работ.

Носить следует взводить из привозного грунта с тщательным послойным уплотнением. Откосы планировать под шаблон. Затем приступать к устройству покрытия проезжей части и укрепления верхового и низового откосов. После чего, при необходимости, устраивается газон.

По окончании основных строительных работ производить выравнивание ложа водотока и очистку его от строительного мусора.

При строительстве стараться не нарушать растительный покров почва водотока с верховой стороны лотка.

При необходимости отвода грунтовых и фильтрационных из основания береговой обечайки лотка, с низовой стороны разбиваются водосточные канавы.

Все лотковые сооружения должны находиться под постоянным надзором службой эксплуатации, особенно в период любец и

поворотков) с целью обеспечения безопасности движения транспортных средств и устранения возможных разрушений конструкций.

При производстве работ по строительству лотковых сооружений следует соблюдать требования:

- СНиП 3.01.01-85, "Оценка строительного производства"
- СНиП III-4-80, "Техника безопасности в строительстве"
- СНиП 3.06.03-85, "Сооружения транспорта Автомобильные дороги"
- СНиП III-43-75, "Мосты и трубопроводы"

Кроме этого должны соблюдаться требования других нормативных документов, распространяющихся на устройство земляного полотна и дорожных одежд, в том числе:

- СНиП III-8-76, "Бетонные сооружения"
- ГСН-184-75, "Технические указания по устройству оснований дорожных одежд из каменных материалов, неукрепленных и укрепленных неорганическими вяжущими"

Таблица рекомендуемых типов укрепления

Таблица 1

Наименование	Верхний откос	Проездная часть	Обочина земляного полотна	Низкий откос	Дно гасителей
Сборные железобетонные плиты	+	+	+	+	+
Монолитные бетонные плиты	+	+	+	+	+
Щебень, гравий с пропиткой битумом	+	+	+	+	-
Щебень, гравий уплотненный	+	+	+	-	-
Одиночное помешение камнем	+	+	+	+	+
Камень несортированный/горная масса/ обернавка	+	-	+	+	+
	+	--	-	-	-

Приложение

Тип укрепления	Верхний откос	Проездная часть	Обочина земляного полотна	Низкий откос	Дно гасителя
Ложные штиты Синтетический материал	+	+	+	+	+
	+	-	+	+	+

Примечание. В таблице знак "+" означает допускается, знак "-" - не допускается.

Таблица рекомендуемых типов гасителей

Таблица 2

Наименование	Назначение пилота
Каменная брезка	503-0-50.87 08.01
Каменная призма	503-0-50.87 08.01
Заглубленный откос	503-0-50.87 08.01
Частекател ЦНИИС	503-0-50.87 08.02
Водобойная стена	503-0-50.87 08.02
Комбинированное сооружение - колодец с водобойной стенкой	503-0-50.87 08.01
Синтетический материал	503-0-50.87 07.01 503-0-50.87 07.02

2. Рассчетная часть

2.1. Основные положения

В данном разделе приведены гидравлические зависимости для определения геометрических размеров лотковых сооружений. Гидрологические и морфометрические расчеты следует производить по соответствующим нормативным документам и справочным пособиям.

Цель гидравлических расчетов лотковых сооружений - определение глубин воды и скоростей в характерных сечениях для назначения конструктивных мероприятий по обеспечению нормальной работы сооружений.

В общем случае лотковое сооружение может устраиваться в комплексе с дополнительным искусственным сооружением (надильный мост с укрепленным руслом, труба), работающим в одном установленном подпортом уровне воды с лотковым сооружением. Ориентировочно можно принять, что при пропуске лотковым сооружением более 85% расхода воды на пике расчетного гидрографа стока реки - дополнительное искусственное сооружение рассчитывается на подпорный уровень от лоткового сооружения; при иных распределениях расхода воды между сооружениями оно должно рассматриваться как групповое и рассчитываться по соответствующим рекомендациям. В данном разделе под расходом воды в лотковом сооружении имеется Q_A , подразумевается разность между полным расходом на пике расчетного гидрографа стока реки Q и расходом, пропускаемым дополнительным искусственным сооружением Q_c .

$$Q_A = Q - Q_c \quad (2.1.1)$$

Определение размеров конструктивных элементов лотковых сооружений и основных гидравлических параметров производится в порядке, изложенном ниже.

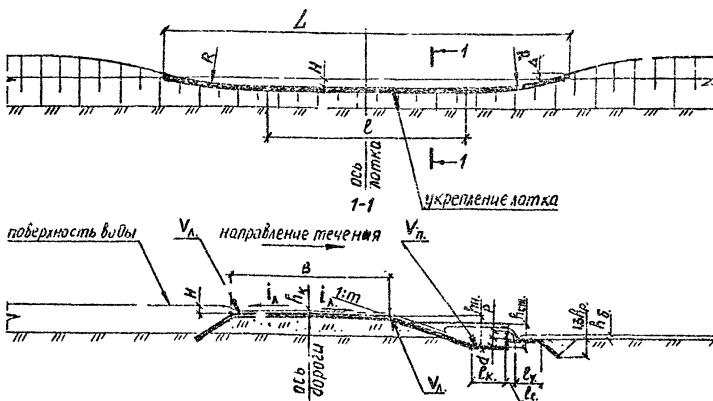
1. Определение бытовых условий протекания водного потока.
2. Выбор ширины лотка и определение параметров водного потока на входе в лотковое сооружение.
3. Установление параметров водного потока в пределах ширины земляного полотна лоткового сооружения и на низовом откосе насыпи.
4. Определение режима супрессии бьефов у подошвы низового откоса насыпи, выбор и расчет гасителя кинетической энергии потока.
5. Расчеты разрывов на выходе из лоткового сооружения.

Примечание. Расчеты дорожной одежды и устойчивости насыпи, а также расчеты отдельных конструктивных элементов лотковых сооружений на прочность и у-

стойчивость от воздействия водного потока, ледовых, волновых иных нагрузок производятся по соответствующим нормам, правилам и инструкциям.

Ниже приведена схема устройства лоткового сооружения с пояснением основных расчетных гидравлических параметров и размеров конструктивных элементов. В зависимости от конкретных условий ряд конструктивных элементов может опускаться.

Схема продольного профиля лоткового сооружения



Примечание. В данном разделе, кроме особо оговоренных случаев, принята следующая размерность величин.

1. Линейных - м
2. Площади - м²
3. Скорости - м/с
4. Расхода воды - м³/с

Инд. № листа	Прилоды и листы	Взам. инд. №

503-0-50.87 пз		
ГНП	Конфигурация	Площадь листов
И.контр.	Конфигурация	р 1 16
Ноч.вид.	Аллегро	
Гл.спец	Битуминация	
Рук.гр	Клириков	
Пояснительная записка		Составлено
Расчетная часть		Составлено

2.2. Определение бытовых условий протекания водного потока?

В данном подразделе кратко освещена методика находления бытовой глубины в бытовом бьефе h_b ; полное изложение определения бытовых условий протекания водного потока приведено в соответствующих руководствах, инструкциях или иных пособиях. Для водохранилищющихся внерегулируемых условиях, при неизвестном бытовом уклоне воды поверхности i_b , рекомендуется следующий порядок определения бытовой глубины. По каждому из двух разбитых на неравноточности или по топографическому плану морфостворов, расположенных выше и ниже от створа проектируемого лоткового сооружения, строятся графические зависимости расходных характеристик K^* от принятых уровней воды H^* , $K^* = f(H^*)$

$$K^* = \sum Q_i C_i \sqrt{h_i} \quad (2.2.1)$$

где Q_i - площадь одного из выделенных участков морфоствора.

C_i - коэффициент шези при средней глубине воды h_i и коэффициент шероховатости n_i для того же выделенного участка морфоствора; измеряется в $m^{0.5}/s$

$$C_i = \frac{h_i}{n_i} \quad (2.2.2)$$

$$y = 2.5 \bar{n}_i - 0.13 - 0.15 \bar{n}_i (\bar{n}_i - 0.10) \quad (2.2.3)$$

Далее определяются уровни воды по каждому из морфостворов при разных расходных характеристиках. Отношение разности уровней по каждому морфоствору к расстоянию между ними дает бытовой уклон водной поверхности на участке проектируемого лоткового сооружения. Расход воды, проходящий через морфоствор при принятом уровне воды Q^* , выражается соотношением (2.2.4).

$$Q^* = K^* h_b^{\frac{1}{2}} \quad (2.2.4)$$

Используя вышеупомянутые зависимости, приведенные к виду $Q^* = f(H^*)$, находят горизонт бытовой воды на пике расчетного гидрографа стока водотока в створе лоткового сооружения. Бытовая глубина в нижнем бьефе лоткового сооружения находится как разность отметок горизонта бытовой воды из земли по оси лоткового сооружения в данном сечении водотока.

Примечания 1. При значительной косогорности бытовой уклона водной поверхности можно принять равным уклону дна водотока

2. Ориентировочные значения коэффициентов шероховатости потока, а также коэффициентов шези приведены в соответствующих руководствах, в частности в Нормативах по изысканиям и проектированию железнодорожных и автомобильных магистральных переходов через водотоки ("НИМР-72")
3. При морфостороннических выработках створах расчет бытовых условий можно производить по струям переходов

2.3. Выбор длины лотка и определение параметров водного потока на входе в лотковое сооружение

Гидравлические параметры лоткового сооружения (глубины и скорости потока в характерных сечениях) зависят от расхода Q , от отношения $\frac{B}{H}$ и земляного полотна. В к геометрическому напору H , отсчитываемому от бытовой точки поперечного профиля земляного полотна, $\frac{B}{H}$, от длины лотка L , а также от степени подтопления, определяемой коэффициентом затопления β .

В зависимости от изменения отметки бытового уровня в нижнем бьефе Δh к превышению отметки подпорного уровня H над бытовой отметкой поперечного профиля земляного полотна лоткового сооружения ($\frac{\Delta h}{H}$) различают незатопленные лотки $\beta < 0.82$ и затопленные (при $\frac{\Delta h}{H} \geq 0.82$). Затопление можно уменьшить увеличением высоты насыпи.

В свою очередь в незатопленных лотковых сооружениях в пределах ширин земляного полотна, в зависимости от отношения $\frac{B}{H}$ различают две схемы протекания воды, с установлением (в первом приближении), по оси земляного полотна критической глубины h_k

1. При $\frac{B}{H} \leq 4$ - непрерывное понижение глубины потока от геометрического напора на входе в лотковое сооружение до глубины на выходе из лотка h_b
2. При $\frac{B}{H} > 4$ - волнообразная поверхность потока с сжатой глубиной h_b при входе в лоток и глубиной на выходе из лотка h_b .

Возможность эксплуатации лоткового сооружения транспортом, на период прохождения расчетного паводка, определяется глубиной потока земляного полотна h (обычно до 0.1м для грузового автотранспорта), задаваемой критерием предварительно определяют отверстие лотка

В соответствии с вышеупомянутым, бытуртипа, длины лотка и высоты насыпи производится на основании технико-экономических расчетов бирланито устройств лоткового сооружения с широким использованием местных дорожно-строительных материалов

В приведенных ниже расчетных зависимостях требуемые величины определяются путем последовательных приближений

503-0-50.87 п3

Пропускная способность лоткового сооружения при сжатии водного потока определяется по зависимости (2.3.1).

$$Q_k = m_k \delta \sqrt{2g} H_0^{1.5} \omega_k \quad (2.3.1)$$

где m_k - коэффициент расхода.

$$m_k = 0.3 + 0.08 \delta \quad (2.3.2)$$

δ - параметр сжатия водного потока лотковым сооружением.

$$\delta = \frac{H_0}{\Delta} \quad (2.3.3)$$

Δ - отверстие лотка (ширина водного потока при глубине воды 0,5м)

Ω - площадь живого сечения водного потока в целом на подходе к лотковому сооружению при подпорном уровне; определяется в створе проектируемого лоткового сооружения.

$g = 9.8 \text{ м/с}^2$ - ускорение силы тяжести.

H_0 - полный напор над высшей точкой поперечного профиля земляного полотна.

$$H_0 = H + \frac{\alpha \frac{V_0^2}{2g}}{2g} \quad (2.3.4)$$

$\alpha = 1.1$ - коэффициент кинетической энергии.

V_0 - средняя скорость потока в целом на подходе к лотковому сооружению при подпорном уровне; определяют при полном расходе на пике расчетного гидрографа стока водотока.

$$V_0 = \frac{Q}{\Omega} \quad (2.3.5)$$

Примечания. При $\Omega > 4H_0$ - средней скорости потока V_0 пренебрегают и считают $H_0 = H$.

2. Значения коэффициента затопления δ_k приведены в таблице 4 Приложения.

3. При определении длины крепления лотка L к геометрическому напору H следует добавлять величину технического запаса Δ в соответствии с нормами проектирования лесохозяйственных автомобильных дорог.

4. Значения не указанных символов приведены выше.

При проектировании лоткового сооружения без нарушения бытовых условий водотока глубину воды в лотке и скорость потока можно принять равными бытовым

2.4. Установление параметров водного потока в пределах ширины земляного полотна лоткового сооружения и на низовом откосе насыпи.

При незатопленной лотке и дуускатном профиле глубина воды по оси дороги принципиально равной критической, которая может быть определена подбором из формулы (2.4.1)

$$\frac{d \frac{Q_k^2}{g}}{L_k} = \frac{\omega_k^3}{L_k} \quad (2.4.1)$$

где ω_k - площадь живого сечения потока при критической глубине в лотке лоткового сооружения; при круговых вертикальных кривых радиуса R и прямой вставке ℓ ω_k определяется

из соотношения (2.4.2)

$$\omega_k = h_k (l + \sqrt{2R h_k}) \quad (2.4.2)$$

L_k - длина потока воды в лотке при критической глубине, определяется по (2.4.3),

$$L_k = l + 2\sqrt{2R h_k} \quad (2.4.3)$$

По найденной критической глубине в зависимости от схемы протекания воды в лотке определяют глубины в сжатом сечении и на выходе из лотка по приведенным ниже зависимостям (2.4.4) и (2.4.5).

1. При горизонтальном уклоне лотка с направлением течения - по зависимости (2.4.4),

$$\frac{l}{2h_k} B = \eta_2 - \eta_1 - (1 - \bar{j}_k)(\Phi_2 - \Phi_1) \quad (2.4.4)$$

2. При обратном направлении течения воды в лотке уклоне - по зависимости (2.4.5),

$$\frac{l}{2h_k} B = -(\eta_2 - \eta_1) + (1 + \bar{j}_k)(\Phi_2 - \Phi_1) \quad (2.4.5)$$

где \bar{j}_k - уклон лотка

\bar{h}_k - нормальная глубина в лотке; определяется из соотношения (2.4.6) подбором

$$Q_k = \omega_k C_d \sqrt{h_k l_k} \quad (2.4.6)$$

где ω_k - площадь живого сечения потока в лотке при нормальной глубине; определяется по (2.4.2) подстановкой \bar{h}_k вместо h_k .

C_d - тоже, что в (2.2.2); определяется подстановкой соответствующих значений глубины потока и коэффициента шероховатости.

η_i - относительная глубина в рассчитываемом сечении лотка; определяется по (2.4.1),

$$\eta_i = \frac{h_k}{\bar{h}_k} \quad (2.4.7)$$

h_k - глубина воды в рассчитываемом сечении лотка. (h_c ; h_n ; h_e)

\bar{j}_k - среднее значение параметра водного потока в лотке между двумя сечениями, определяется по зависимости (2.4.8),

$$\bar{j}_k = \frac{\alpha \frac{C_d^2}{2g} l_k}{g} \quad (2.4.8)$$

C_d - то же, что в (2.4.6),

Φ_i и Θ_i - функции Бахметева от величин η_i

По найденной глубине потока на выходе из лотка определяется глубина на подошве низового откоса \bar{h}_n по соотношению (2.4.9),

$$\frac{\bar{h}_n}{h_k} = \eta_1 + \frac{l_k}{\bar{j}_k} = \eta_2 - \eta_1 - (1 - \bar{j}_k)(\Phi_2 - \Phi_1) \quad (2.4.9)$$

где \bar{h}_n - высота насыпи в низовом бьефе лоткового сооружения с учетом глубины колодца π -коэффициент заложения низового откоса насыпи ($\pi \neq 0$)

h_n - нормальная глубина на низовом откосе насыпи, определяется аналогично \bar{h}_k .

\bar{f}_0 - то же, что в (2.4.4), (2.4.5); определяется по (2.4.8) заменой i_1 на $\frac{f}{l}$

При определении площади живого сечения потока на низовом откосе насыпи при круговых вертикальных кривых радиуса R и прямой вставке следует вводить поправку на откос насыпи и соотношение (2.4.2) выражается ниже следующей зависимостью (2.4.10)

$$\omega_i = \bar{h}_i \left(l + \sqrt{2R\bar{h}_i} \frac{m^2}{1+m^2} \right) \quad (2.4.10)$$

По найденным значениям характерных глубин \bar{h}_c , \bar{h}_k , \bar{h}_b , и \bar{h}_n находят площади живых сечений потока воды ω_i и по средним скоростям потока в дроссах членам сечений \bar{U}_d подбирают материал крепления лотка и низового откоса насыпи из условия $\bar{U}_d \leq \bar{U}_d$, где \bar{U}_d - средние в сечении допускаемые скорости и \bar{U}_d определяется по выражению (2.4.11)

$$\bar{U}_d = \frac{Q_d}{\omega_i} \quad (2.4.11)$$

В затопленных лотковых соружениях глубина в лотке по оси земляного полотна определяется как разность отметок бытового урочья в нижнем бьефе и оси земляного полотна

При проектировании лотковых соружений в косогорной местности срезки лотка в подхолмий лог и резким изменением при этом уклона дна водотока за глубину на входе принимается бытовая глубина в подхолмий логе, затем по зависимости (2.4.4) и (2.4.5) определяется глубина на выходе из лотка, по которой рассчитывается длина крепления лотка; далее расчет производится в описанном выше порядке

Примечание. 1. При исходе претекания воды в лотке определяется критическая глубина и глубина на выходе из лотка.

2. Сечение с индексом „1” с зависимостями (2.4.4), (2.4.5) и (2.4.9) находится выше по течению водного потока.

3. Значения коэффициентов шероховатости n_e и средних в сечении допускаемых скоростей \bar{U}_d для различных материалов крепления лотка и низового откоса насыпи, а также значения функций баумгетса приведены в таблицах 5, 6 и 7 Приложения соответственно.

4. Значения не указанных символов приведены в соответствующих подразделах.

2.5. Определение режима сопряжения бьефов у подошвы низового откоса насыпи, выбор и расчет гасителя кинетической энергии потока при числах Фруда более 3

Для определения режима сопряжения бьефов у подошвы низового откоса насыпи надо дать сопряженную с глубиной на подошве низового откоса \bar{h}_n глубину \bar{h}_n'' , величина которой рассчитывается по выражению (2.5.1.)

$$\bar{h}_n'' = 0,5 \bar{h}_n (\sqrt{1+8F_r} - 1) \quad (2.5.1.)$$

где F_r - число Фруда на подошве низового откоса насыпи, определяется из выражения (2.5.2.)

$$F_r = \frac{\bar{U}_d}{g \bar{h}_n} \quad (2.5.2.)$$

\bar{U}_d - средняя скорость потока на подошве низового откоса, определяется по (2.4.11).

В зависимости от соотношения сопряженной глубины \bar{h}_n'' и бытовой глубины в нижнем бьефе \bar{h}_b возможно три типа сопряжения бьефов.

1. При $\bar{h}_n'' > \bar{h}_b$ - отогнанный прыжок
2. При $\bar{h}_n'' = \bar{h}_b$ - прыжок непосредственно у подошвы низового откоса
3. При $\bar{h}_n'' < \bar{h}_b$ - надвинутый прыжок.

При надежном затоплении прыжка ($\bar{h}_b > 1,1 \bar{h}_n''$) - гасителем кинетической энергии потока не требуется. В противном случае устраивают водобойные стены, водобойные колодцы или комбинированные из стенок и колодцев водобойные сооружения. Назначение этих сооружений - гашение скоростей потока на выходе из них. Ниже приведен расчет комбинированного сооружения, как более общего из приведенных выше гасителей кинетической энергии потока.

Высоту водобойной стены R и глубину колодца C находят из соотношения (2.5.3.) подбором, задаваясь предварительно длиной сооружения L_c

$$H_c + p + C = 1,1 \bar{h}_n'' \quad (2.5.3.)$$

где H_c - геометрический напор воды перед стенкой, находится из выражения (2.5.4.)

$$H_c = H_{0c} - \frac{\alpha \bar{U}_d^2}{2g} \quad (2.5.4.)$$

H_{0c} - полный напор воды перед стенкой, определяемый по соотношению (2.5.5.)

$$H_{0c} = \left(\frac{Q_d}{\bar{b}_e \bar{t}_e L_c \sqrt{2g}} \right)^{2/3} \quad (2.5.5.)$$

\bar{b}_e - коэффициент затопления стены

\bar{t}_e - коэффициент расхода

\bar{U}_d - скорость потока воды перед стенкой, определяется по выражению (2.5.6.)

$$\bar{U}_d = \frac{Q_d}{1,1 \bar{h}_n'' L_c} \quad (2.5.6.)$$

Высота стены определяется из условия затопления прыжка после стены бытовой глубиной по формуле (2.5.7.)

$$p = \frac{Q_d^2}{2g \bar{L}_c^2 \varphi^2 \bar{h}_{c1}^2} + \bar{h}_{c1} - H_{0c} \quad (2.5.7.)$$

где $\varphi = 0,95$ - коэффициент скорости потока после стены

\bar{h}_{c1} - глубина в сжатом сечении после стены, определяется из (2.5.8) подбором

$$h_b = 0.5 h_{c,i} (\sqrt{1+8F_{c,i}} - 1) \quad (2.5.8)$$

где $F_{c,i}$ – число Фруда в сжатом сечении после стенки, определяется из (2.5.9.)

$$F_{c,i} = \frac{d}{L_c} \frac{\bar{U}_{c,i}}{h_{c,i}} \quad (2.5.9)$$

$\bar{U}_{c,i}$ – средняя скорость в сжатом сечении после стенки, находится из выражения (2.5.10.)

$$\bar{U}_{c,i} = \frac{U_n}{L_c h_{c,i}} \quad (2.5.10)$$

Длина колодца R_k определяется из выражения (2.5.11.) и отсчитывается от подошвы низового откоса насыпи с учетом глубины колодца.

$$R_k = 10.3 R_p (\sqrt{F_{n,p}} - 1)^{0.8} \quad (2.5.11)$$

При невозможности устройства колодца переходят к устройству одной или нескольких водобойных стенок, расчет которых производится по (2.5.3.) при $d=0$, проверяя при этом по (2.5.7.) и (2.5.1.) выполнение прыжка после очередной стены.

Примечание. 1. Значения коэффициентов затопления стены β_c приведены в таблице 8.
Приложения в зависимости от отношения $\frac{h_b - p}{h_c}$.

2. Для определенности длины водобойного сооружения L_c рекомендуется принять равной длине укрепления лотка L .

3. При значительном превышении сопряженной глубины с глубиной на подошве низового откоса над бытовой ($h_n > h_b$) и невозможности сооружения колодца рекомендуется устройство ограждающих поток стенок R_{st} высотой $h_b + 0.2m$, сопряженных с низовым откосом насыпи и водобойной стенкой. В противном случае устройство ограждающих стенок не требуется.

4. При числах Фруда менее 3 расчеты длины прыжка и его высоты следует вести по иным зависимостям, приведенным в соответствующих руководствах.

5. Значения не указанных символов приведены в соответствующих подразделах.

2.6. Расчеты размывов на выходе из лоткового сооружения

При средних скоростях потока на подошве низового откоса насыпи \bar{U}_n или в сжатом сечении после стены $\bar{U}_{c,i}$, превышающих среднюю допускаемую скорость для црутта ложа водотока \bar{U}_{cr} , происходит размыв грунта, могущий привести к разрушению лоткового сооружения и к развитию эрозионных процессов. Для предотвращения указанных процессов русло на определенном участке укрепляют, а в конце устраивают погребенный откос или вертикальную стенку ежечтойной наброской или без нее. При надежном затоплении прыжка у подошвы низового откоса насыпи или за водобойной

стенкой для создания надежного покрытия остильного режима протекания потока, при котором размывы наименьшие, рекомендуется устройство расстекателя ЦНИИС высотой $2h_b$, устанавливаемого в конце укрепления, или уступа высотой $0.2h_b$, устраиваемого на подошве низового откоса насыпи, причем уступ применяется при отсутствии водобойных сооружений.

Глубину размыва R_p можно вычислить по выражению (2.6.1.)

$$R_p = 13 \frac{q}{U_{av}^2} - h_b \quad (2.6.1)$$

где q – погодный расход воды в лотковом сооружении, определяется по приведенным ниже зависимостям (2.6.2.) и (2.6.3.)

1. При отсутствии водобойных сооружений – по соотношению (2.6.2.)

$$q_n = \frac{Q_n}{L_c} \quad (2.6.2)$$

2. При наличии водобойных сооружений – по соотношению (2.6.3.)

$$q_n = \frac{Q_n}{L_c} \quad (2.6.3)$$

Глубину заложения погребенного откоса назначают как $1.3 R_p$, а величину заделки вертикальной стены находят из условия устойчивости её после размыва на воздействие активного давления грунта и укрепления. После устройства концевой части укрепления производят засыпку катлованов с уплотнением местным грунтом. При значительной глубине размыва (обычно более 1,5 м) переходят к укреплениям с кченной наброской, объем которой на единицу длины лотка или водобойной стены β_k можно определить из выражения (2.6.4), задаваясь глубиной размыва при каменной наброске $R_{n,p}$ и средним диаметром кання в наброске d_n .

$$\beta_k = \frac{9.5 d_n R_{n,p}}{d_n^2 R_{n,p} - R_{n,p}^2} \quad (2.6.4)$$

где d – среднезвешенный диаметр частиц несвязанного грунта ложа водотока, или эквивалентный диаметр связного грунта, определяемый по формуле (2.6.5.)

$$d = 4.5 \cdot 10^{-3} (0.15 + C_p) \quad (2.6.5)$$

где C_p – расчетное сцепление частиц связного грунта, измеряется в тс./м².

Длину укрепления выходного русла, назначают по выражению (2.5.11), подставляя соответствующие значения, причем при устройстве водобойных стен к длине укрепления выходного русла добавляют дальность полета струи за водобойной стенкой R_s , которая при отсутствии затопления может быть определена по формуле (2.6.6.)

$$R_s = \bar{U}_c \sqrt{\frac{2}{g} (P + 0.5 K_c)} \quad (2.6.6)$$

Примечание. 1. Значения допускаемых скоростей для грунтов приведены в таблице 3. Примечания.

2. Значения не указанных символов приведены в соответствующих подразделах.

503-0-50.87 пз

2.7. Краткие рекомендации по проектированию лотковых сооружений.

Глубины и скорости воды в лотке лоткового сооружения, проектируемого без перерыва в движении, следует назначать по типу обращающегося транспорта из условия устойчивости его на динамическое воздействие водного потока и обеспечения нормальной работы двигателя.

Пропуск ледохода по лотковым сооружениям допускается при всестороннем технико-экономическом сравнении их с мостами с учетом необходимых перерывов в движении (при этом следует особо обратить внимание на назначение глубин воды в лотковом сооружении, обеспечивающей беззаторный пропуск льда), с расчетом конструкций лотковых сооружений на воздействие льда.

При назначении длины лотка рекомендуется, по возможности, уменьшать погонный расход и назначать меньшие скорости протекания воды в лотке, что позволит назначить более дешевый тип покрытия дороги и улучшит эксплуатационные характеристики дороги. Наряду с этим следует стремиться, назначая меньшие, по возможности, высоты насыпи и уменьшить погонный расход, заменить прыжок в нижнем бьефе лоткового сооружения, что позволит отказаться от водобойных сооружений, уменьшив затраты на крепление низового откоса и водобойного русла, а также сократить разрывы ложа водотока.

В Приложении к расчетной части приведены графики, позволяющие предварительно выбрать основные размеры лотковых сооружений, назначить конструкции укрепления низового откоса насыпи и водобойного русла, а также оценить разрывы ложа водотока и выбрать тип дорожной одежды. Окончательный расчет конструкций лотковых сооружений производится по формулам Расчетной части. Ход последовательных операций показан на графиках стрелками. Значения принятых в графиках символов приведены в соответствующих подразделах Расчетной части. По графикам подбирают оптимальный режим протекания водного потока с минимальными затратами на сооружение лоткового сооружения, последовательно задаваясь гидравлическими параметрами q_L , f_L , H_L и \bar{U}_L при постоянных Q_L и f_B . По выбранному гидравлическому режиму подбирают тип дорожной одежды, конструкцию укрепления низового откоса и водобойного русла, а также определяют длину крепления лотка и длину прямой вставки (для проектирования продольного профиля дороги). На графиках на числах 11 и 12 кружками обозначены критические режимы протекания водного потока на подошве низового откоса насыпи лоткового сооружения.

Приложение

Значения допускаемых (средних) скоростей для неукрепленных русел.

Таблица 3.

Наименование грунта	Размеры числа грунта, м	глубина воды
Пыль или с мелким песком; растительная земля	0,005 - 0,05	0,15 - 0,20 / 0,20 - 0,50
Песок мелкий с примесью среднего	0,05 - 0,25	0,20 - 0,35 / 0,30 - 0,45
Тоже, мелкий с глиной; средний с примесью крупного	0,25 - 1,00	0,35 - 0,50 / 0,45 - 0,60
- " -, крупный с примесью гравия; среднезернистый с глиной	1,00 - 2,50	0,50 - 0,65 / 0,60 - 0,75
Гравий мелкий с примесью среднего	2,50 - 5,00	0,65 - 0,80 / 0,75 - 0,85
Тоже, крупный спеском и мелким гравием	5,00 - 10,0	0,80 - 0,90 / 0,85 - 1,05
Галька мелкая спеском и гравием	10,0 - 15,0	0,90 - 1,10 / 1,05 - 1,20
Тоже, средняя спеском и гравием	15,0 - 25,0	1,10 - 1,25 / 1,20 - 1,45
- " -, крупная с примесью гравия	25,0 - 40,0	1,25 - 1,50 / 1,45 - 1,85
Булыжник мелкий с гравием	40,0 - 75,0	1,50 - 2,00 / 1,85 - 2,40
Тоже, средний с галькой	75,0 - 100	2,00 - 2,45 / 2,40 - 2,85
- " -, средний с примесью крупного	100 - 150	2,45 - 3,00 / 2,80 - 3,35
" , крупный с примесью мелким валуном и гальки	150 - 200	3,00 - 3,50 / 3,35 - 3,80
Валуны мелкие с примесью гальки	200 - 300	3,50 - 3,85 / 3,80 - 4,55
Тоже, средние с примесью булыжника	300 - 400	- / 4,35 - 4,75
- " -, средние крупные	400 - 500	- -
Глины и суглиники тяжелые малоплотные ($\theta = 1,2 - 0,9$)		0,35 0,40
Тоже, среднеплотные ($\theta = 0,9 - 0,6$)		0,70 0,85
- " -, плотные ($\theta = 0,6 - 0,3$)		1,00 1,20
Суглинки тяжелые малоплотные ($\theta = 1,2 - 0,9$)		0,35 0,40
Тоже, среднеплотные ($\theta = 0,9 - 0,6$)		0,65 0,80
- " -, плотные ($\theta = 0,6 - 0,3$)		0,95 1,20

- Примечание 1. Значения допускаемых скоростей для супесей см. приложения к песчаным грунтам.
 2. Величины допускаемых скоростей при промежуточных значениях глубин воды и размеров частиц следует принимать по ближайшим таблиценным данным.
 3. θ - коэффициент пористости.

503-0-50.87п3

Лист

6

Формат А3.

Приложение. Продолжение

Значения коэффициента затопления лотка

$\Delta\hbar / \text{H}$	0.82	0.86	0.90	0.92	0.94	0.95	0.96	0.97	1.00
σ_{λ}	1.00	0.97	0.92	0.84	0.73	0.65	0.59	0.40	0

Таблица 4

Значения коэффициента шероховатости при средних условиях состояния поверхности

Таблица 5

Наименование поверхности	n_i
Деревянная, из прадольно расположенных строганных досок	0,014
Тоже, из поперечно расположенных строганных досок	0,015
Бетонная неотделанная	0,017
Грунты, пропитанные битумом	0,018
Мощение из булыжного камня	0,022
Каменная наброска в плетнях	0,025

Значения допускаемых (средних в сечении) скоростей для укрепленных русел

Таблица 6.

	Допускаемые (средние в сечении) скорости для укрепленных русел, м/с							
Средняя глубина потока воды, м	Канальная наброска на слое щебня по расчету из камней крупностью	Одиночное мащение на из камня крупностью	Бурение в щебенку из кирпича	Укрепление щебнем из кирпича	Бетонаж щебнем из кирпича	Бетонаж щебнем из кирпича	Деревянно-щебеночный	Среднезернистый или гравийный крупнообломочный щебень
0,4	10 см	15 см	20 см	25 см	15 см	20 см	25 см	пород
1,0	2,2	2,7	3,2	3,3	2,5	3,0	3,5	3,0

Лін № пад.	Паспортні та інші	СЗАМ №
------------	-------------------	--------

Значения функций Бахметева

Таблица 7.

Значения	η_i									
функций бояльетева	0.050	0.100	0.150	0.200	0.250	0.300	0.350	0.400	0.450	0.500
φ_i	0.050	0.100	0.150	0.200	0.250	0.301	0.352	0.404	0.456	0.510
θ_i	0.050	0.100	0.150	0.203	0.250	0.299	0.348	0.396	0.444	0.490
ψ_i	0.050	0.100	0.150	0.203	0.250	0.299	0.348	0.396	0.444	0.490

Таблица 7 Продолжение

значения функций бахметева	η_i																					
	0,875	0,900	0,925	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175	1,200	1,225	1,250	1,275	1,300	1,325	1,350	1,375	1,400
φ_i	1,078	1,151	1,243	1,368	1,576	20	0,879	0,682	0,582	0,507	0,452	0,407	0,370	0,331	0,315	0,292	0,212	0,235	0,239	0,225	0,212	0,200
θ_i	0,780	0,798	0,812	0,826	0,840	0,851	0,854	0,875	0,889	0,897	0,907	0,917	0,926	0,933	0,944	0,952	0,960	0,966	0,973	0,980	0,988	0,993

To me

Значения функции Бахметева	y_i																							
	1.450	1.500	1.550	1.600	1.650	1.700	1.750	1.800	1.850	1.900	1.950	2.000	2.200	2.400	2.600	2.800	3.000	3.500	4.000	4.500	5.000	6.000		
φ_i	0,180	0,163	1,480	0,135	0,124	0,114	0,105	0,097	0,090	0,084	0,079	0,074	0,071	0,067	0,063	0,061	0,057	0,031	0,026	0,018	0,012	0,009	0,007	2,004
θ_i	1,005	1,014	1,023	0,032	1,040	1,047	1,053	1,059	1,065	1,070	1,071	1,072	1,078	1,092	1,102	1,110	1,115	1,121	1,129	1,154	1,157	1,159	1,162	

Таблица 8.

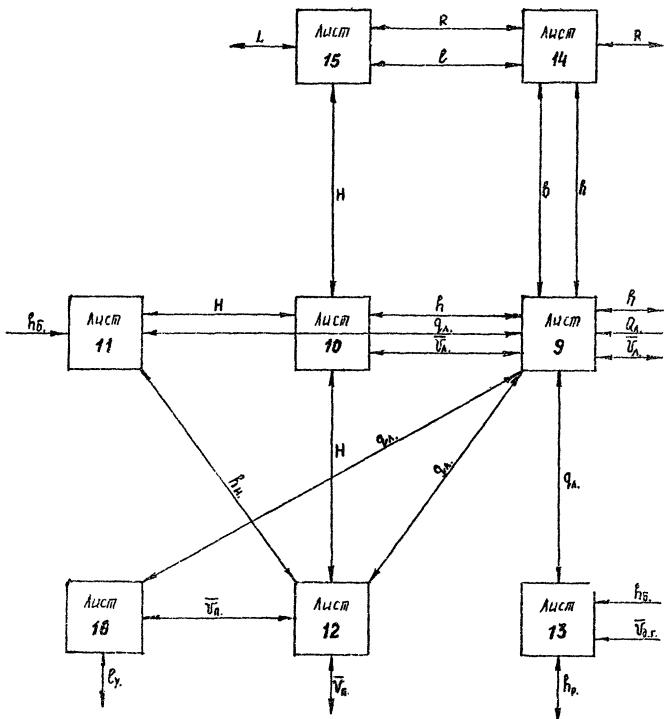
Значения коэффициента заполнения водобойной стенки

$\frac{h}{h_0} - p$	0.100	0.150	0.200	0.300	0.400	0.500	0.600	0.700	0.800	0.850	0.900	0.925	0.950	0.975	0.990	0.995	1.000
H_G																	
G_C	0.997	0.995	0.985	0.912	0.957	0.935	0.906	0.856	0.776	0.710	0.621	0.555	0.479	0.319	0.176	0.100	0.000

503-0-50.87 13

2.8. Пояснение к графикам

Схема пользования графиками



Черт. № 10. План сечения в зоне инфильтрации

При предварительном назначении геометрических размеров лотковых сооружений с их использованием прилагаемых графиков необходимо знать следующее, что графики составлены без учета потери энергии водного потока на трение, что приводит к определению ширине при нахождении гидравлических параметров потока. Графики составлены с учетом того, что заданный расход воды в лотковом сооружении можно пропустить двумя способами:

1. с малыми глубинами воды и значительными скоростями потока.
2. с значительными глубинами воды и малыми скоростями потока.

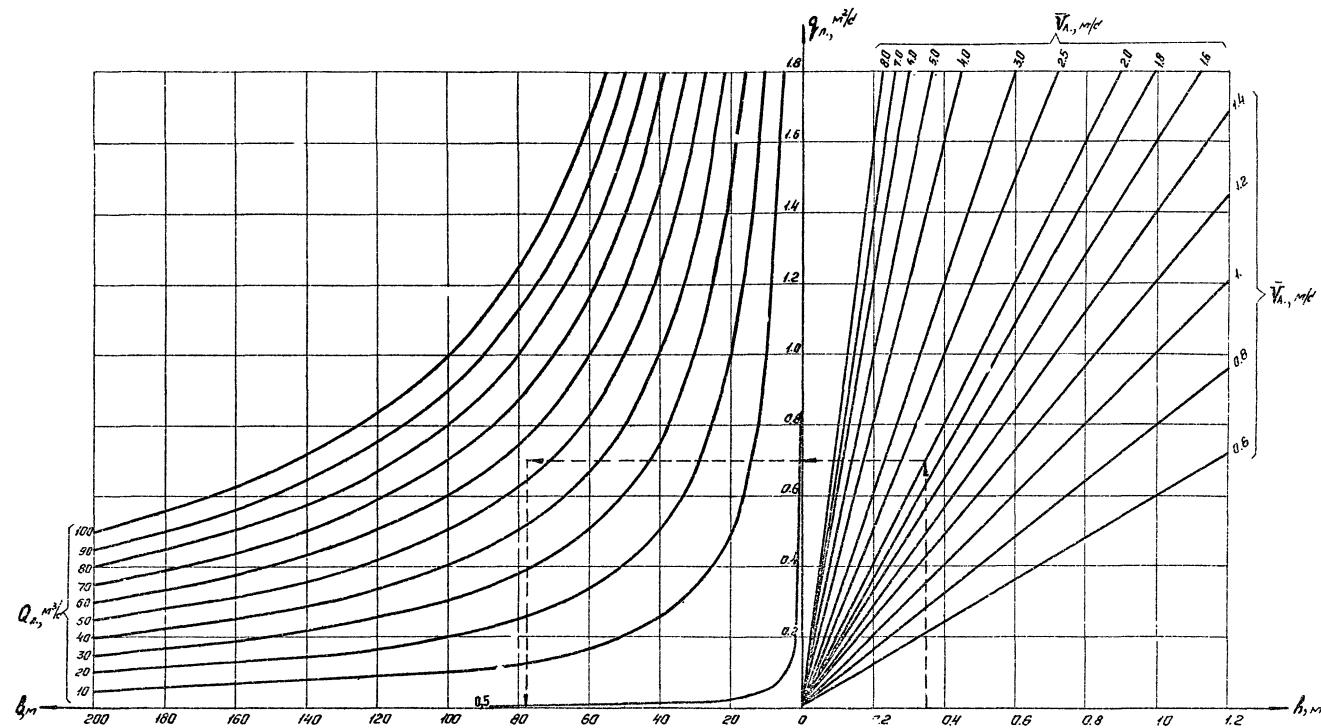
Порядок пользования графиками приводится на приведенной схеме, где стрелками показаныводимые и получаемые величины. По графику на листе 10 задаются значения глубины воды в лотке h и скорости потока v_d , по которым находят погонный расход воды в лотке q_d . По принятым глубине и скорости потока в лотке по графику на листе 10 находят необходимый подпор H для поддержания принятой в лотке скорости потока. По графику на листе 11 по найденным величинам подпора и погонного расхода и заданной в данном сечении лотка бытовой глубине h_b определяют максимальную высоту насыпи h_n , при которой не требуется водобойных сооружений. По графику на листе 12 в зависимости от принятых величин высоты насыпи, погонного расхода и подпора определяют скорость напорного низового отсека насыпи $v_{d,r}$, по которому, с учетом погонного расхода воды q_d , по графику на листе 16 определяют длину крепления выходного русла R . По заданной бытовой глубине и допускаемой для грунтов ложа водопотока скорости v_d , находят разрывы выходного русла R и длину ℓ вправо о назначении каменной наброски. При необходимости меняют водимые параметры водного потока, добиваясь оптимального гидравлического режима. По выбранным окончательно параметрам по графикам на листах 14 и 15 в зависимости от необходимого отверстия лотка b , на листе 9 по графику на листе 9, принятого погонного расхода и заданного расхода в лотковом сооружении Q_d , определяют форму прямой вставки C с учетом принятого радиуса вертикальной кривой R , и длину крепления лотка L при плотности бруса подпоре. По заданным и найденным скоростям потока в характерных сечениях лоткового сооружения подбирают материал крепления и конструкцию дорожной одежды, назначают уклоны проезжей части, заложение низового откоса, а также шероховатость поверхности и по формулам расчетной части уточняют гидравлические параметры и размеры лоткового сооружения.

503-0-50.87 п3

Лист

8

График
определения логарифмического расхода и отображения лопатки



Номер	Признак	Значение
1		

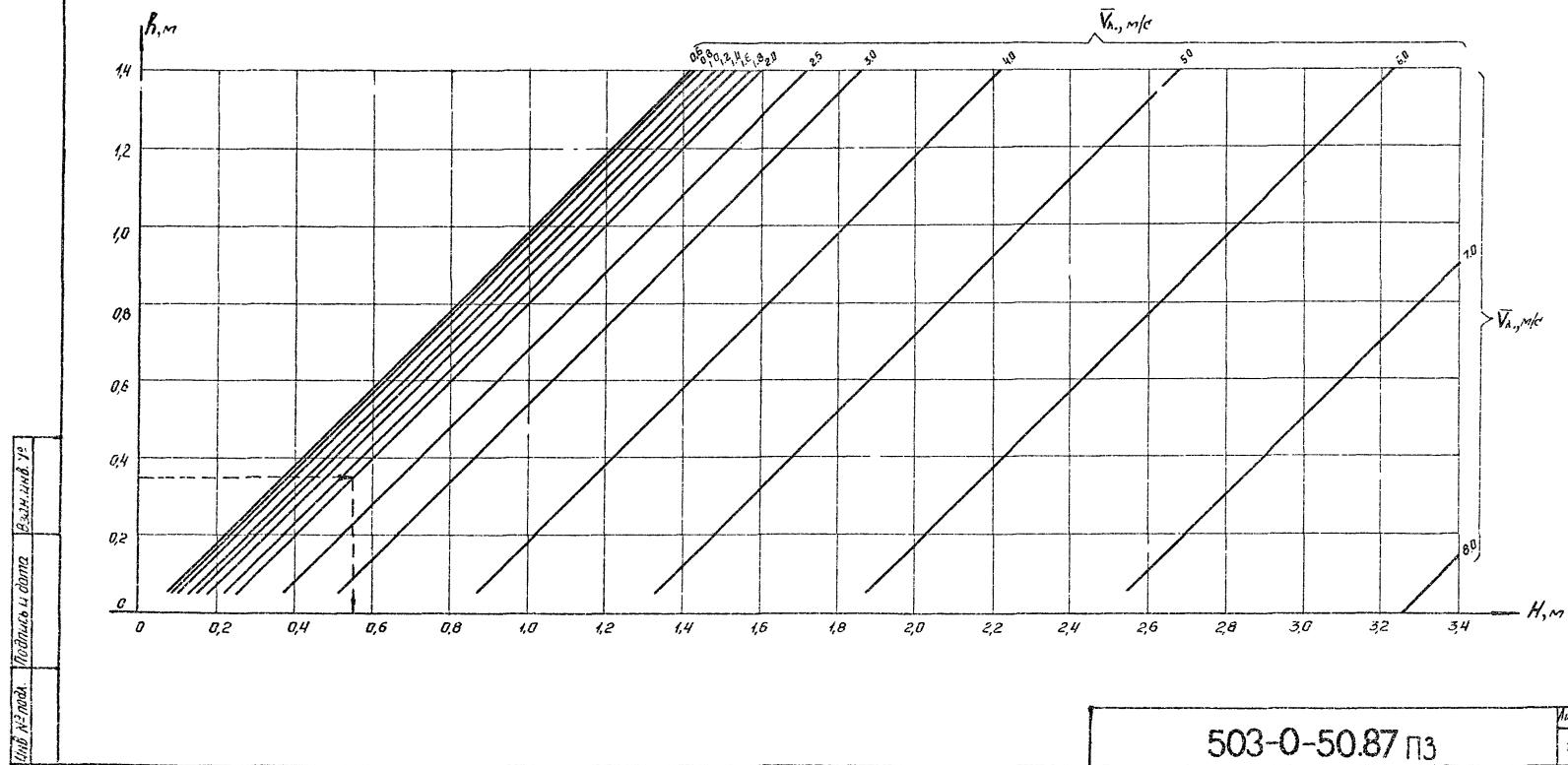
503-0-50.87 П3

Формат А3

15cm

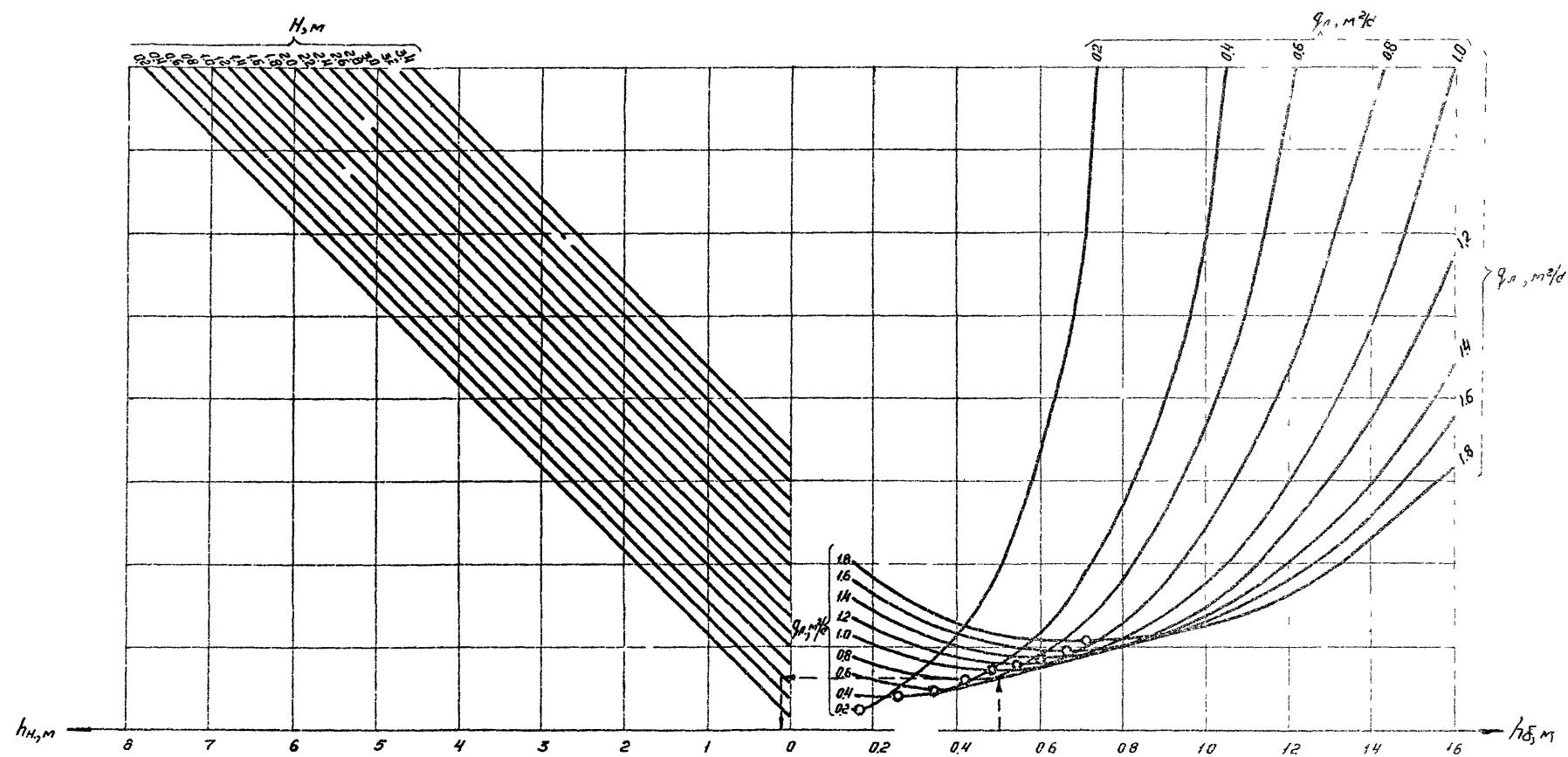
9

График
определения недоказуемого геометрического подпора



График

определения максимальной высоты насыпи, при которой не требуется устройство водобойных сооружений



503-0-50.87 п3

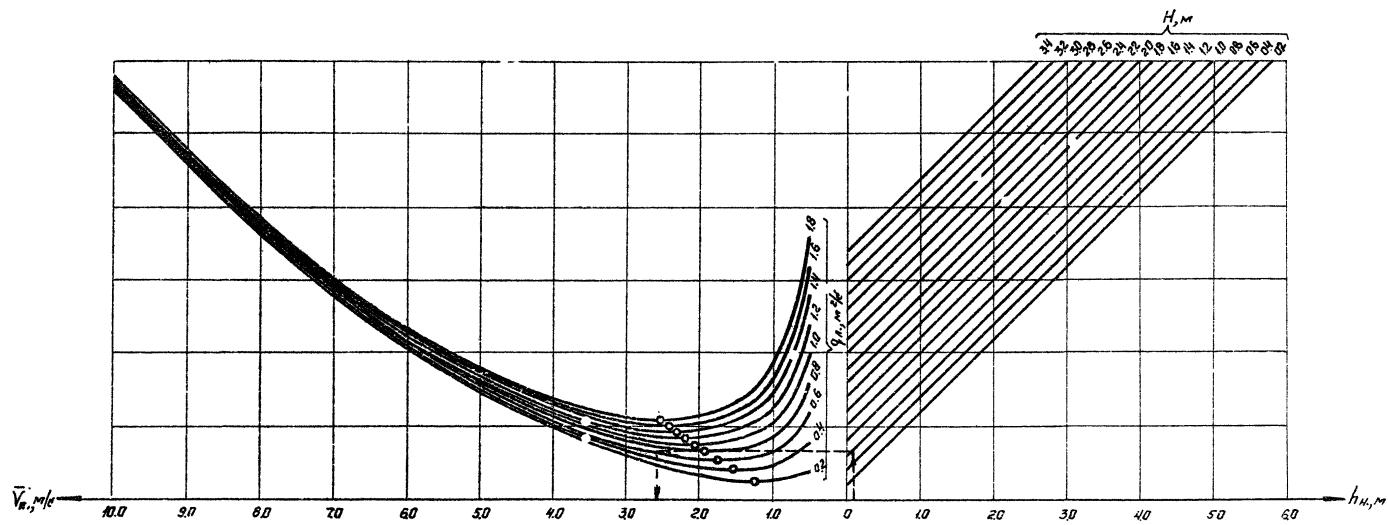
штамп

11

Формат А3

График

*определения скорости потока на подошве низового откоса насыпи
/только для предварительного назначения конструкции укрепления/*

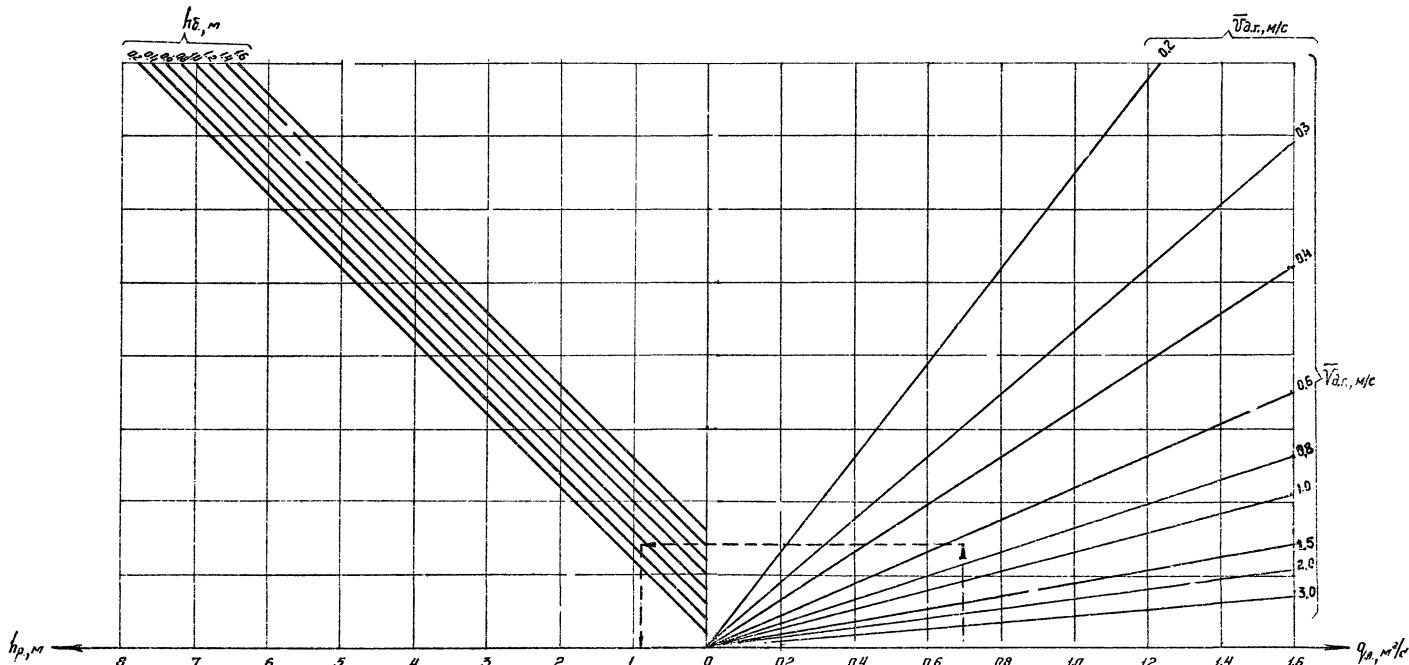


Номер	Подпись ответственного	Взам.нр.
-------	------------------------	----------

503-0-5087 пз

Чист
12
Формат А3

График
определения глубины размытия



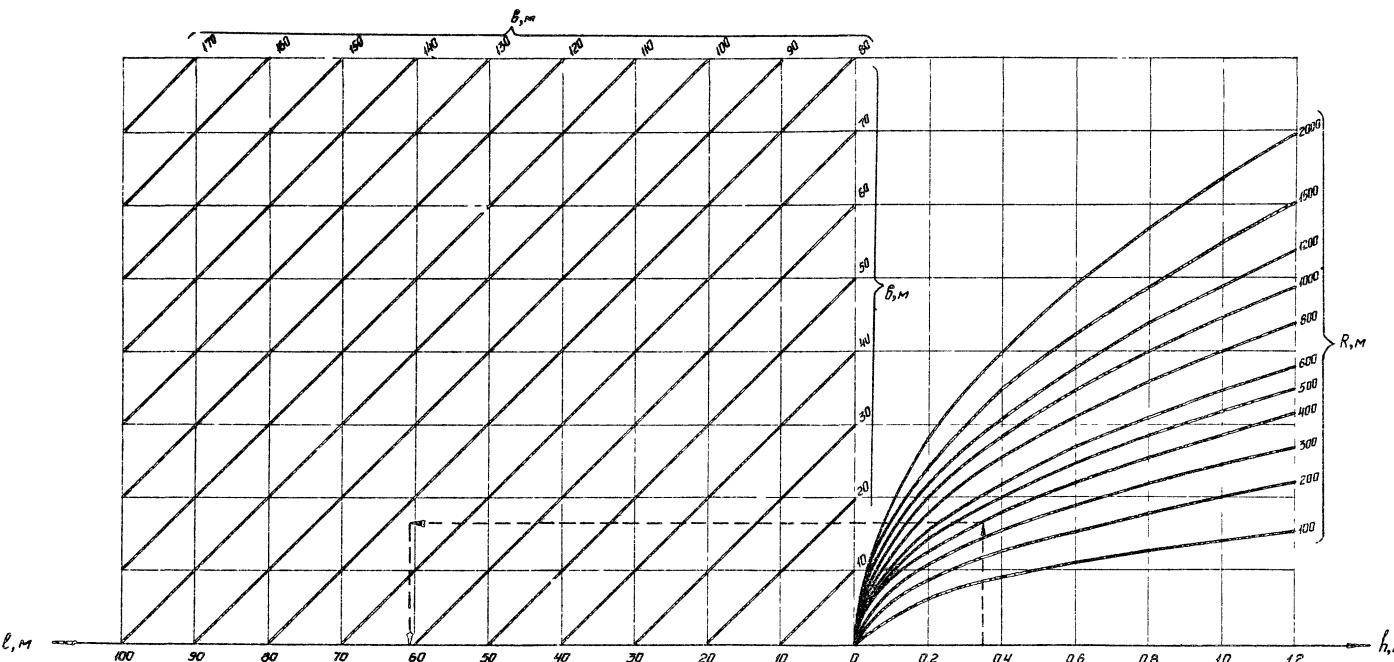
Черт. № 503-0-50.87 ПЗ
Бланк № 1

503-0-50.87 ПЗ

лист
13

Формат А3

График
определения прямой ставки



Лист №1 из 2. Проверка итога. Видимо итог

503-0-50.87 пз

Лист 14

Формат А3

График
определения длины крепления лотка

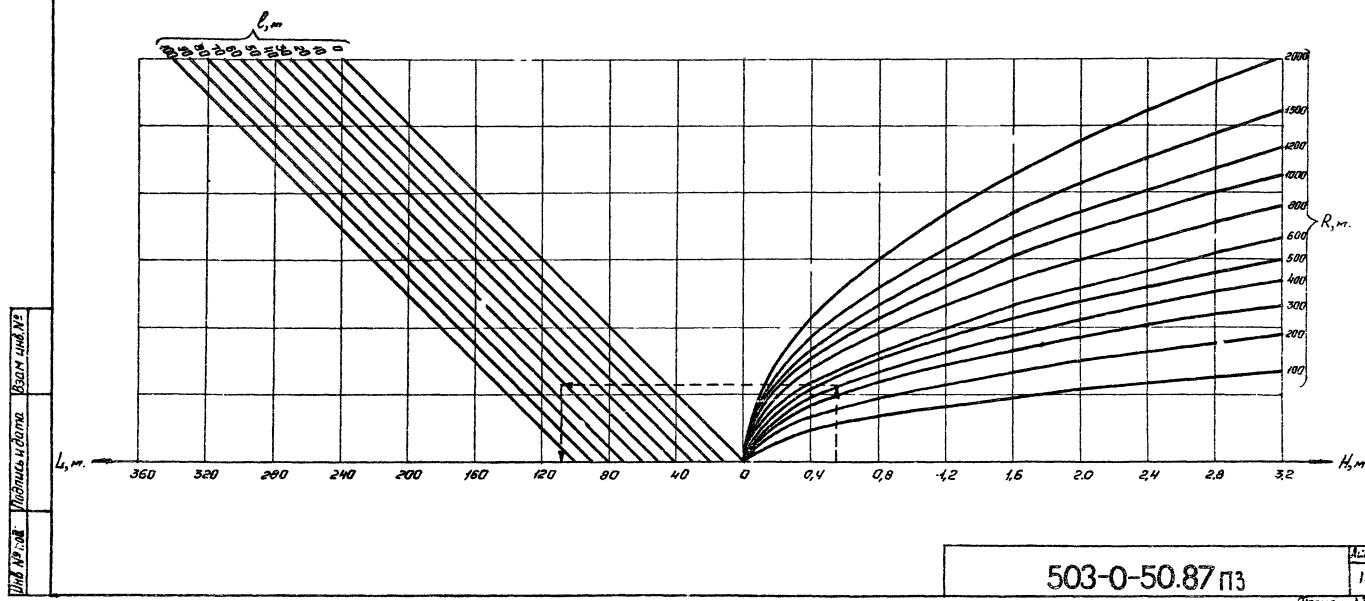
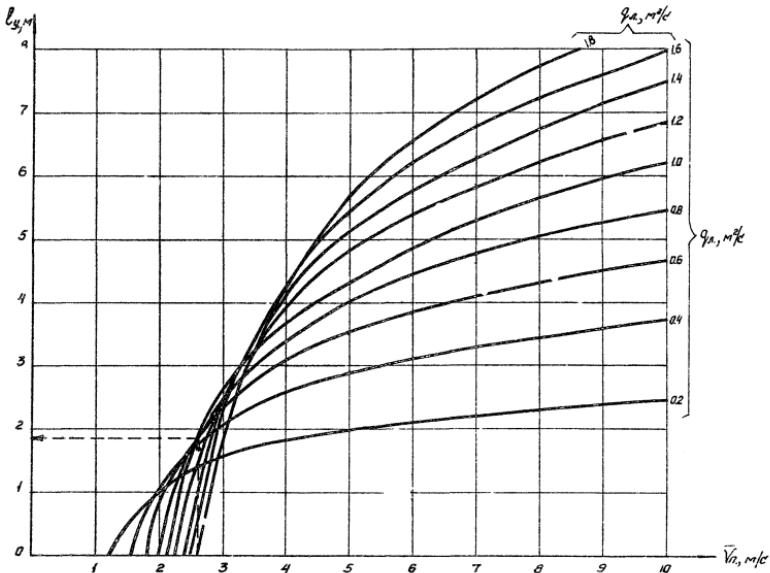


График
определения длины кривления выходного русла



Университет Ростовского областного земельного банка

503-0-50.87 пз

Формат А3
16

3. Технико-экономическая часть.

3.1. Общие сведения

Лотковые сооружения могут быть широко использованы на лесохозяйственных автомобильных дорогах, так как на пропускной способности заменяют как трубы так и мосты, могут проектироваться как с перерывом движения так и без него.

Целесообразность устройства лоткового сооружения решается после гидравлического технико-экономического анализа, с учетом транспортных потерь от снижения скорости движения и перерывов в эксплуатации лесохозяйственной автомобильной дороги (если лотковые планируются).

В техническом отношении лотковые сооружения имеют следующие достоинства:

- не имеют ограниченного отверстия, как мосты и трубы, и могут пропускать расходы воды больше расчетных, поэтому они целесообразны в малоизученных в гидрологическом отношении районах;
- при значительной водопропускной способности они не создают высоких подпорных уровней, как трубы, что не требует устройства высоких насыпей на пойменных участках рек и не угрожает затоплением ценных угодий и существующей застройки в населенных пунктах.

В экономическом отношении лотковые сооружения отличаются низкой строительной стоимостью, сравнительно небольшими трудозатратами и простотой при строительстве.

Недостатком лотковых сооружений является ухудшение эксплуатационных характеристик лесохозяйственных автомобильных дорог в местах их устройства.

Кроме того, к недостаткам лотковых сооружений, при капитальных типах крепления проезжей части, обочин и откосов следует отнести высокую материалоемкость.

Значительный экономический эффект при строительстве лотковых сооружений может быть достигнут при использовании местных дорожно-строительных материалов, при проектировании лотков в малых насыпях или с перерывом движения автомобильного транспорта на время прохождения паводка.

3.2. Технико-экономические показатели

В таблице 9 приведены технико-экономические показатели лотковых сооружений, представленных в настоящих материалах для проектирования

Таблица 9

Обозначение листа	Тип	Заданная насыпь, м	Стоимость, тыс. руб.	Сталь класса А-1, т	Цемент ГУ-400, т	Массогабаритные, м ³	Бетон, т	Камень, м ³	Шебень, м ³	Дорн, т	Сниженческая, т/м ²	Приблизительный чек-чек
	1	0	10,3	1,4	44,1					157,0		550,0
	2	0,5	13,1	3,6	43,7					60,6	177,3	497,0
	3	1,0	11,4	2,6	62,8					60,6	268,8	154,0
	4	0	8,2	1,6	40,7						189,4	1640,0
	5	0	8,7	4,7	44,7					37,3	203,4	2503,0
	6	1,0	12,3	2,7	68,6					37,3	26,1	2120,0
	7	1,0	13,1	6,1	71,7					69,7	278,8	1321,0
	8	0	3,7				3,0				226,6	120,0
	9	0	5,0				3,0	11,1	20,8			120,0
	10	0,5	15,8				3,5	22,2	250,2			1537,0
	11	0,5	2,9				3,0				162,6	83,0
	12	0	5,1				3,2	64,1	265,3			499,0
	13	0	4,6				3,0	70,7	201,8			359,0
	14	1,0	6,7				3,5	92,9	274,8	4,0		1107,0
	15	0	3,8			100,0						720,0
	16	0,5	4,4			49,0		37,3				832,0
	17	1,0	11,9			128,8						1400 2645,0

Примечание. Показатели в таблице 9 даны на 100 лм лотка

Нанесен № под
Полинес № листа
Нанесен № под

ГИП	Ландышев В.А. 1	503-0-50.87 пз	Технико-экономическая часть	Страница	Лист	Чистый
И. Кондр. Кондратьев В.И. 2				P	1	4
Нач. отд. Алексеев В.И. 3						
Гл. специалист Баганчиков В.Б. 4						
рук. гр. Клиничев С.В. 5						
Инженер Ряжников В.П. 6						

Таблица технико-экономических показателей искусственных сооружений при $\Delta p\% = 13 \text{ м}^3/\text{с}$

Таблица 10

Серия типового проекта	Расход, $\text{м}^3/\text{с}$	Длина или отверстие, м	Наименование	Объем кирпичей, м^3	Стойкость, тыс.руб.	Трудозатраты, чел-час	Расход основных строительных материалов					
							Цемент, м-400, т	А-И, т	Сталь, тыс.руб.	Лесоматериалы, м^3	Щебень, м^3	Камень, м^3
2-2-5-50-50-50	7,8	36,1	Открытый лоток, укрепленный щебеночным покрытием	—	3,16	1054,2	—	—	—	46,2	129,0	—
	13,0	31,5	Открытый лоток, укрепленный монолитными бетонными панелями	48,2	3,44	478,5	18,3	—	—	78,1	35,9	—
	13,0	31,5	Открытый лоток, укрепленный сборными железобетонными панелями	53,4	5,90	595,4	19,9	3,26	—	77,1	35,9	—
3-5-50-50	13,0	2x1,5	Круглая железобетонная труба	73,0	7,61	450,1	31,2	2,62	—	75,6	7,9	—
	13,0	3x1,25	Круглая железобетонная труба	87,2	8,45	616,6	41,1	3,23	—	95,0	9,5	—
503-0-50.87	13,0	36,0	Лоток укрепленный гравийно-песчаной смесью	—	2,62	81,4	—	—	—	—	—	111,6

Таблица технико-экономических показателей искусственных сооружений при $\Delta p\% = 50 \text{ м}^3/\text{с}$

Таблица 11

Серия типового проекта	Расход, $\text{м}^3/\text{с}$	Длина или отверстие, м	Наименование	Объем кирпичей, м^3	Стойкость, тыс.руб.	Трудозатраты, чел-час	Расход основных строительных материалов					
							Цемент, м-400, т	А-И, т	Сталь, тыс.руб.	Лесоматериалы, м^3	Битум,	Щебень, м^3
5-2-5-50-50-50	50,0	80	Открытый железобетонный лоток	112,6	8,79	1075,6	47,8	2,05	—	—	106,1	18,7
	50,0	80	Открытый деревянный лоток	—	3,52	665,6	—	—	95,2	—	—	30,3
	50,0	150	Лоток с черным щебеночным покрытием	—	15,8	2305,5	—	—	—	5,3	250,2	22,2
3-501-104	50,0	2x2,5	Прямоугольная железобетонная труба	169,7	21,6	1429,8	74,0	1,79	—	—	176,3	91,7
3-503-1-55	50,0	18,1	Железобетонный лоток с укрепленным русалом	239,0	81,5	18338,2	119,7	24,67	—	—	261,3	23,4

В таблицах 10, 11 приведены технико-экономические показатели лотков и соответствующих им /по пропускной способности/ труб и железобетонного моста.

503-0-50.87 пз

лист
2

При определении техники экономических показателей приведенныхых на чертежах типов лотковых сооружений принято:

а) укрепление проезжей части:

- плиты железобетонные марки 2П18.15 по ГОСТ 21924.0-84, ГОСТ 21924.2-84 на слое щебня 10см;
- = бортовой камень БРЗ00.45.18 по ГОСТ 6665-82;
- монолитные бетонные плиты толщиной 16см из такого же бетона, по прочности класса В20, марок F 200 и W6, на слое щебня 10см;
- гравийно-песчаная смесь слоем 30см;
- щебеночное покрытие толщиной 25см с поверхностью обработкой битумом на 6dm;
- двухслойное досчатое покрытие толщиной 9см по деревянным лежням ф12/2;

б) укрепление обочин и откосов:

- сборные бетонные плиты толщиной 8см с верховой стороны и 12см с низовой стороны по слою щебня 10см, упор У-1 в основании откосов - по типовому проекту серии 501-0-46;
- монолитные бетонные плиты толщиной 8см с верховой стороны и 12см с низовой стороны по слою щебня 10см, монолитный упор в основании откосов сечением 50х40см - по типовому проекту серии 501-0-46;
- гравийно-песчаная смесь слоем 20см;
- одиночное мощение камнем диаметром 15см по слою щебня 10см;
- щебневание откосов, щебень слоем 10см;
- досчатые щиты толщиной 4см;
- одерновка плашмя;
- синтетический материал.

Стоимость всех искусственных сооружений указана в ценах, действующих с 1 января 1984года с учетом накладных расходов и плодовых накоплений.

При вычислении объемов работ ширина земляного полотна принята 6,5 м, заложение откосов - 1:1,5; глубина заложения погребенного откоса - Т=1,8 -, толщина каменной наброски - К=0,5м

Потребность в материалах определена с учетом требований "Методических указаний по определению потребности в материалах конструкциях и деталях в составе проектной документации на строительство", Госстрой СССР, 1983г.

Приведенные в таблицах значения стоимости и расхода основных строительных материалов даны для ориентировочного сравнения вариантов лотковых сооружений и не предназначены для составления смет и ведомостей потребности материала.

3.3. Эффективность

Расчет эффективности произведен по "Методике экономического обоснования строительства и развития дорожной сети промышленного хозяйства", Соколипролесхоз, Москва, 1985г.

При расчете принято: - одно искусственное сооружение с расчетным расходом 13 м³/с на один километр и одно искусственное сооружение с расчетным расходом 50, 3/с - на 10 километров автодороги.

Расчетный объем применения:

- лотков вместо круглых железобетонных труб - 240 шт.
- лотков вместо железобетонных маслов - 6 шт.

Таблица 12

Наименование	$Q=13 \text{ м}^3/\text{с}$		$Q=50 \text{ м}^3/\text{с}$	
	Показатели по обводнороге			
	с лотком $\ell=36\text{м}$	с трубой $\phi 2x15$	с желез. дамп. лотком $\ell=80\text{м}$	с желез. дамп. мостом $\ell=18,1\text{м}$
1. Объём перевозок, тыс. т.	10	10	30	30
2. Протяжение, км	1	1	10	10
3. Скорость движения, км/час	5,5	30	36,9	40
4. Затраты, тыс. руб.:				
Капитальные	14,4	17,0	415	500
Эксплуатационные	4156	4120	36,060	31,800
Приведенные	2.884	3,160	35,860	91,800
5. Годовой экономический эффект, тыс. руб.	0,276	—	5,940	—
6. Годовой экономический эффект на объем применения	66,24		35,64	
7. Экономия ресурсов на объем применения				
Сталь, класс А-I, т	631,2	—	135,7	—
Цемент, М-400, т	7408		431,4	
Продозатраты, чел.-дни	10791		103575,6	

3.4. Сравнение с аналогом.

Этот аналог принятые рабочие чертежи серии 3.503-24.

В таблице 10 приведены техническо-экономические показатели по трем типам открытых лотков проекта-аналога, в сравнении с лотком того же пропускной способности, выполненным по,, Материалам для проектирования серии 503-0-50.87."

Экономия ресурсов и стоимости по сравнению с проектом-аналогом дана в таблицах 13, 14.

Таблица 13

Наименование	$Q_p=13 \text{ м}^3/\text{с}$		Экономия
	лоток $\ell=36\text{м}$ из железобетонных лент и зернисто- песчаной смесью	лоток $\ell=36\text{м}$ из крепленных гра- вийно-песчаной смесью	
1. Стоимость, тыс. руб.	2.62	3,44	0,82
2. Цемент М-400, т	—	18,3	18,3

Таблица 14

Наименование	$Q_p=13 \text{ м}^3/\text{с}$		Экономия
	лоток $\ell=36\text{м}$ из крепленных гра- вийно-песчаной смесью	лоток $\ell=36\text{м}$ из крепленных сборны- ми железобетон- ными панелями по проекту - аналогу	
1. Стоимость, тыс. руб.	2.62	5,9	3,28
2. Сталь класс А-I, т	—	3,26	3,26
3. Цемент М400, т	—	19,9	19,9

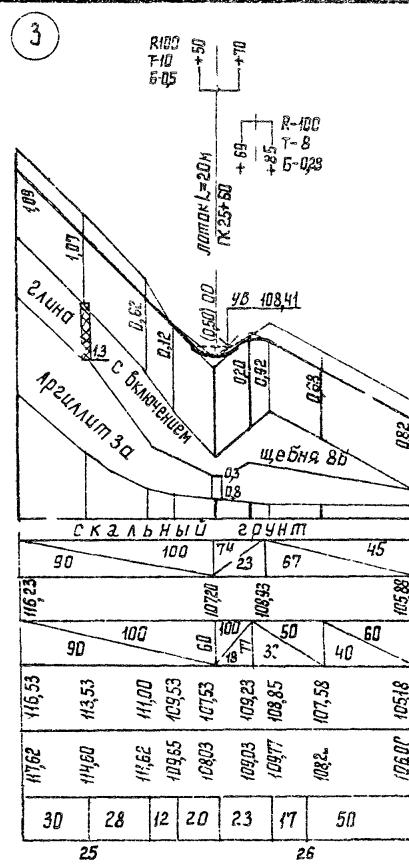
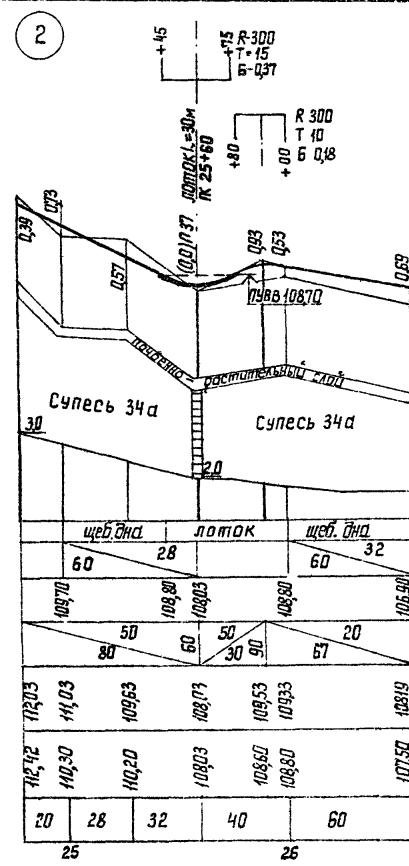
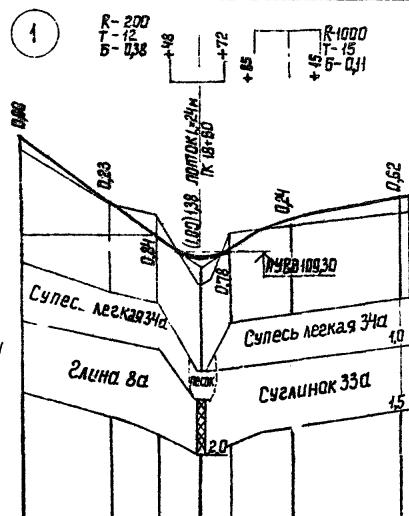
Изв. №	Номер	Подпись и дата	Взам. №

503-0-50.87 пз

4

*M 1:2000 по горизонтали
M 1:200 по вертикали
M 1:100 по вертикали-грунты*

Проектные данные	Укрепление		бет. толщ. 8см	лоток	щеб. дна обесц откоса
	Длина м	Уклон, %	68	57	19/20 11/54
Правый кювет	11,26	Отметка дна, м	10,40	10,40	10,78
Уклон и береговая кромка	80	73	60	50	20 50
Отметка бровки земляного полотна, м	11,46		10,82 10,82 10,82	10,82 10,82 10,82	11,62
Отметка земли, м	11,86	11,54	10,92 10,92 10,92	10,92 10,92 10,92	11,00
Расстояние, м	20 20 20 20 4,8 28				50
	18				19



На чертеже приведены примеры продольных профилей лотковых сооружений в горной и пересеченной местности.

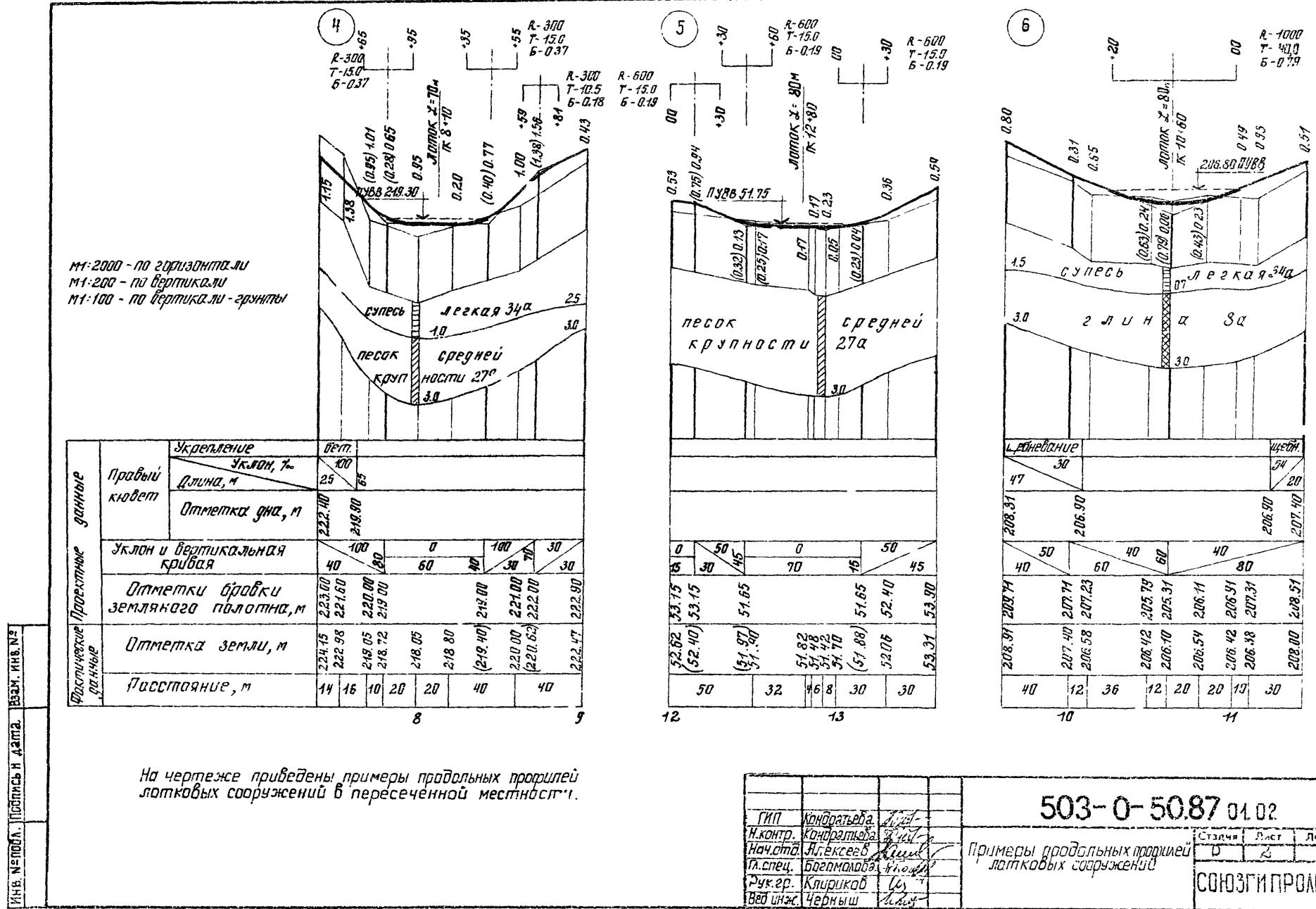
ГИП	Кондратьевъ	Ильинъ
Н.контр	Кондратьевъ	Ильинъ
Неч.отд.	Ляксеевъ	Ильинъ
Гл.спец	Богодолофъ	Ильинъ
Рук.гр.	Клириковъ	Ильинъ
Инж	Кузьминъ	Ильинъ

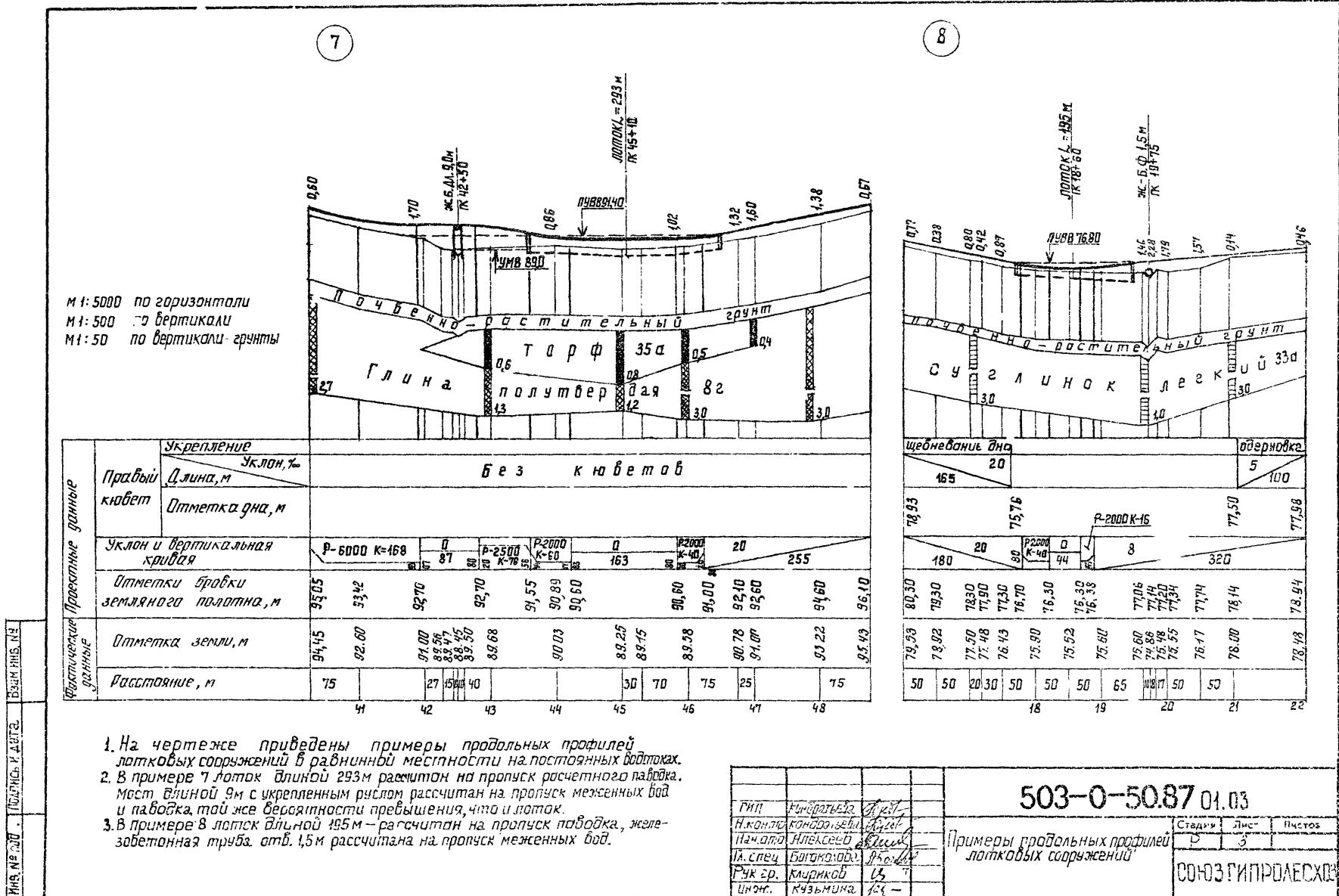
503-0-50.87 01.01

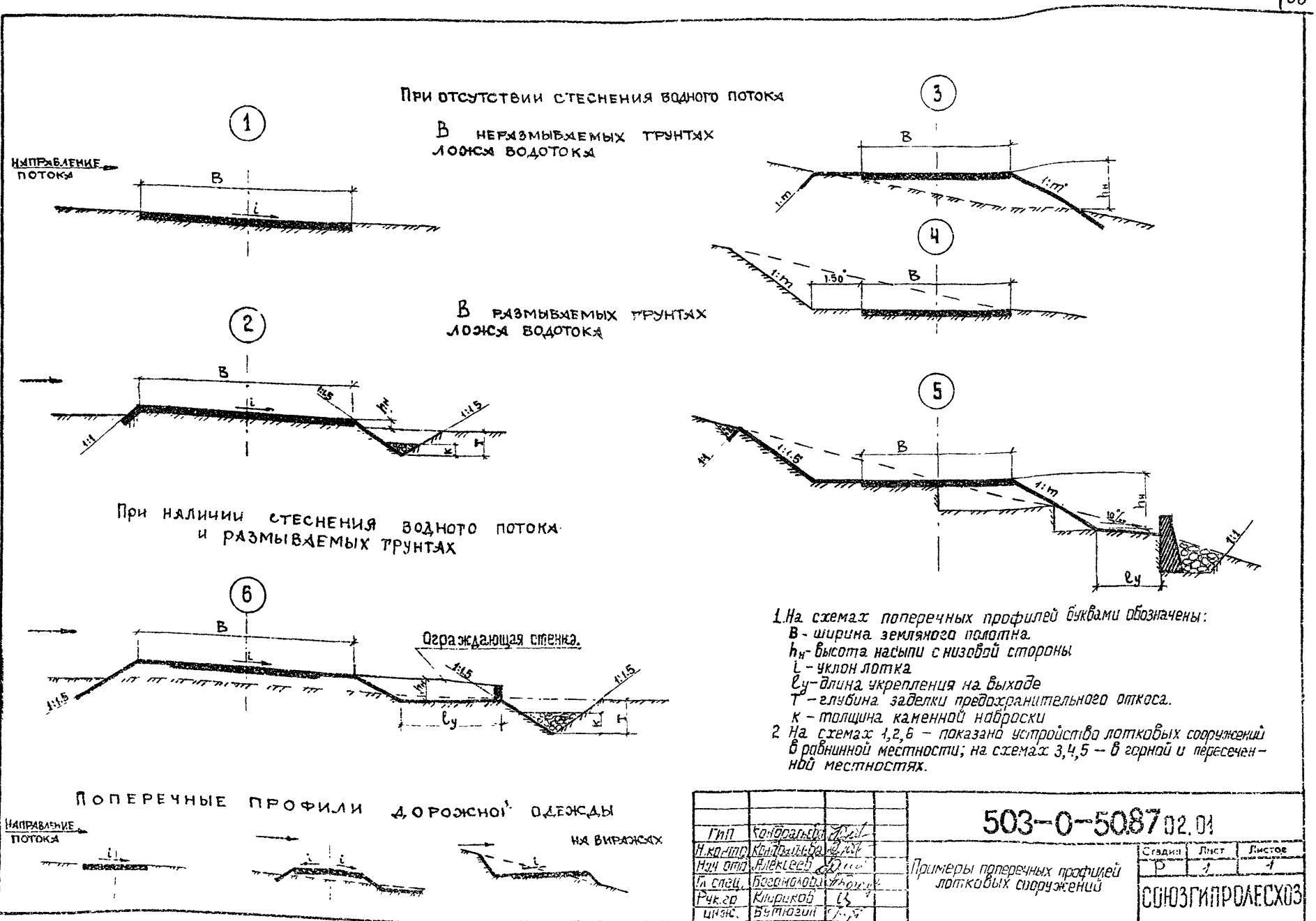
Примеры продольных профилей лотковых сооружений

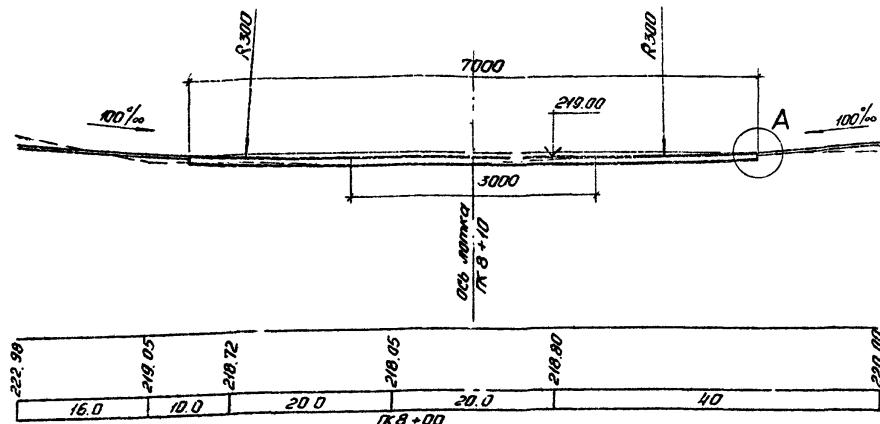
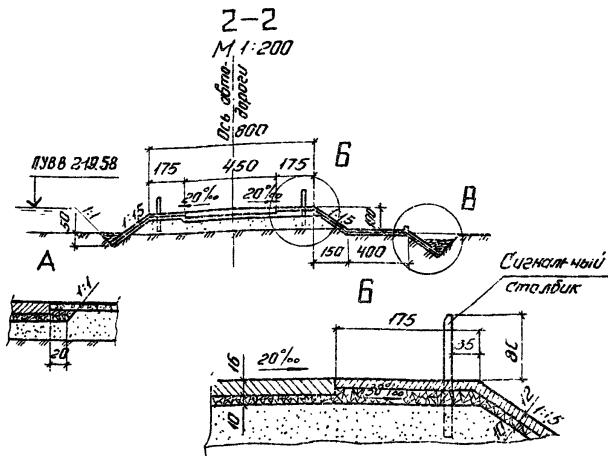
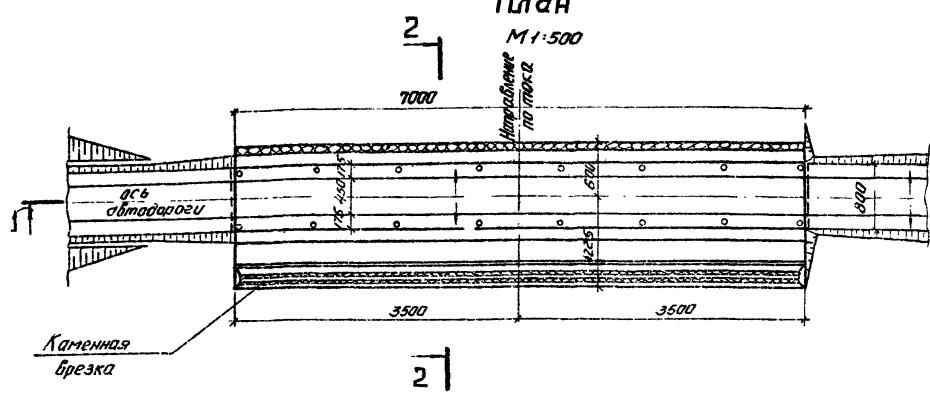
Стадия	Лист	Листов
P	1	3

союзгипротолесхоз

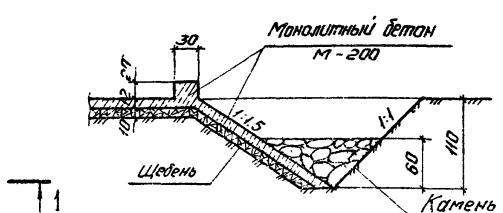






1-1
M 1:5002-2
M 1:200План
M 1:500

B



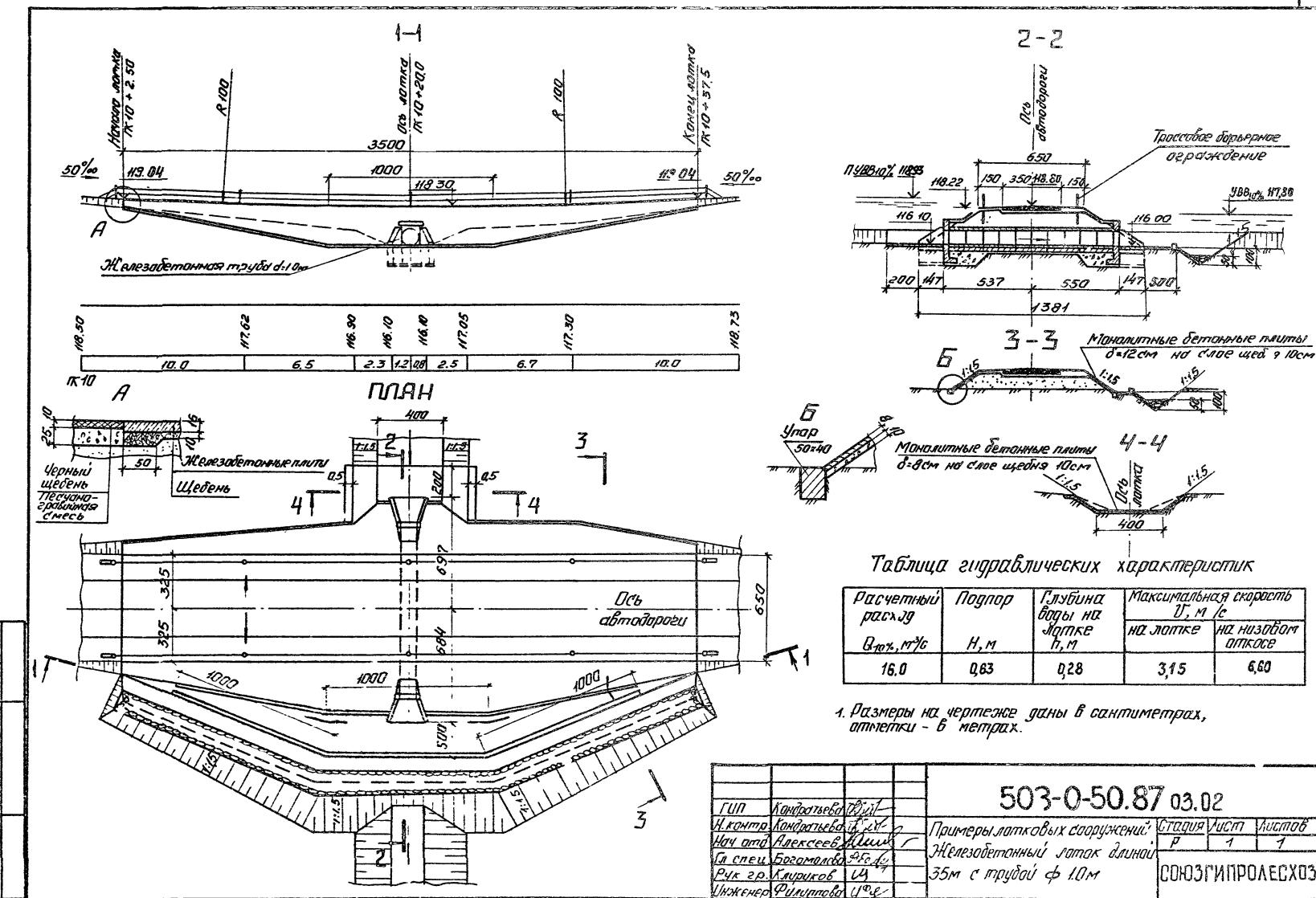
- Грунтовый профиль приведен на листе 503-0-50.87 01.02. Схема 4.
- Все размеры на чертежах даны в сантиметрах, отметки - в метрах.

Таблица гидравлических характеристик

расчетный расход 0.10 м³/с	Подпор H, м	глубина воды на лотке h, м	максимальная скорость U, м/с	
			на лотке	на низшем откосе
0.10	0.58	0.30	2.85	5.60

503-0-50.87 03.01

ГИП	Лотковый днище	Бетонный лоток	Бетонный лоток длиной 70м.	Соединительный
Наклон лотка	1:10	1:10	1:10	0
Нач. ширина лотка	0.30	0.30	0.30	1
Гл. стяж. бетонных	0.20	0.20	0.20	1
Рук. зернистость	0.6	0.6	0.6	1
Износостойкость	0.9	0.9	0.9	1



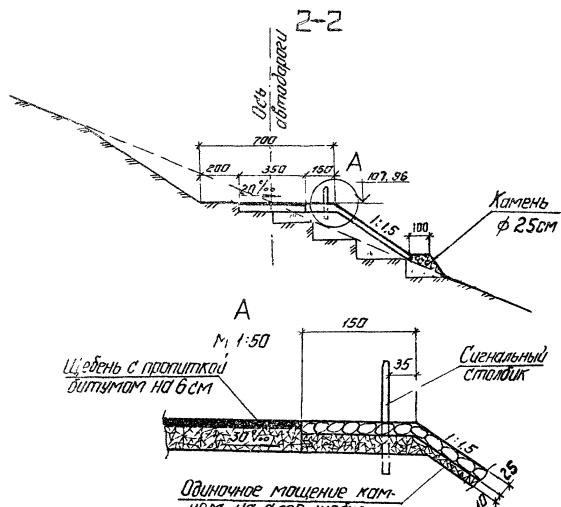
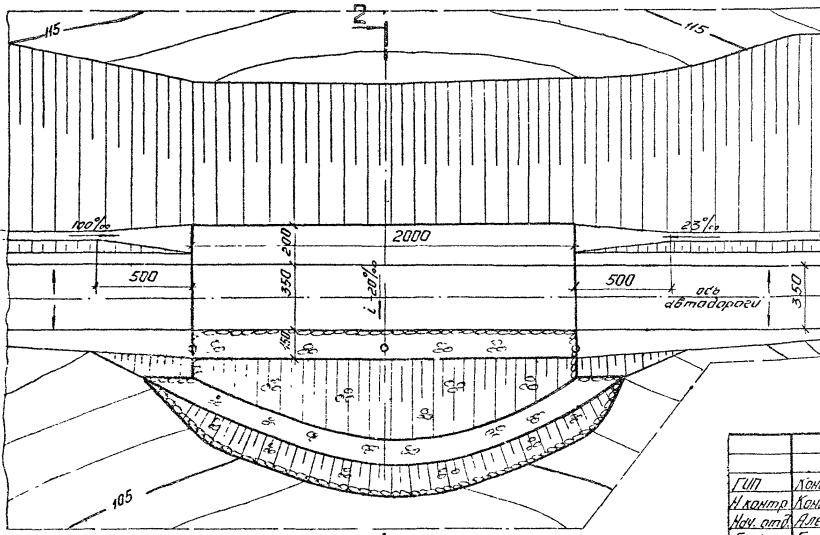
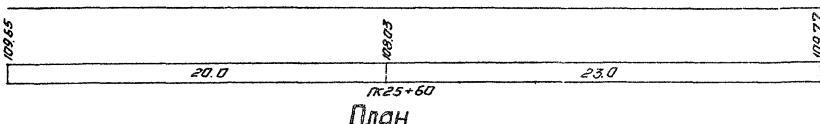
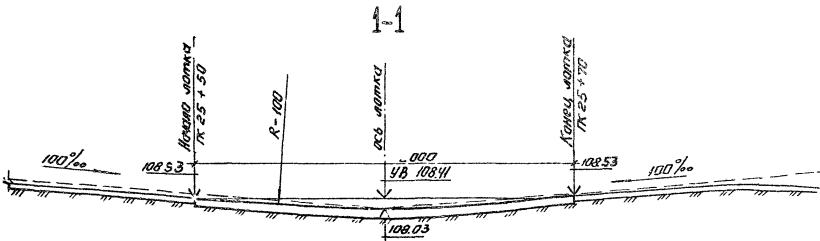


Таблица гидравлических характеристик

Расчетный расход $Q_{рс}, \text{м}^3/\text{s}$	Подпор H, м	Служба на лотке H, м	Максимальная скорость U, м/с	
			на лотке	на низшем откосе
1.5	-	0.38	1.65	4.00

1. Продольный профиль представлен на чертеже 503-0-50.87 01.01. Схема 3.
2. Размеры на чертеже даны в сантиметрах, отметки - в метрах.

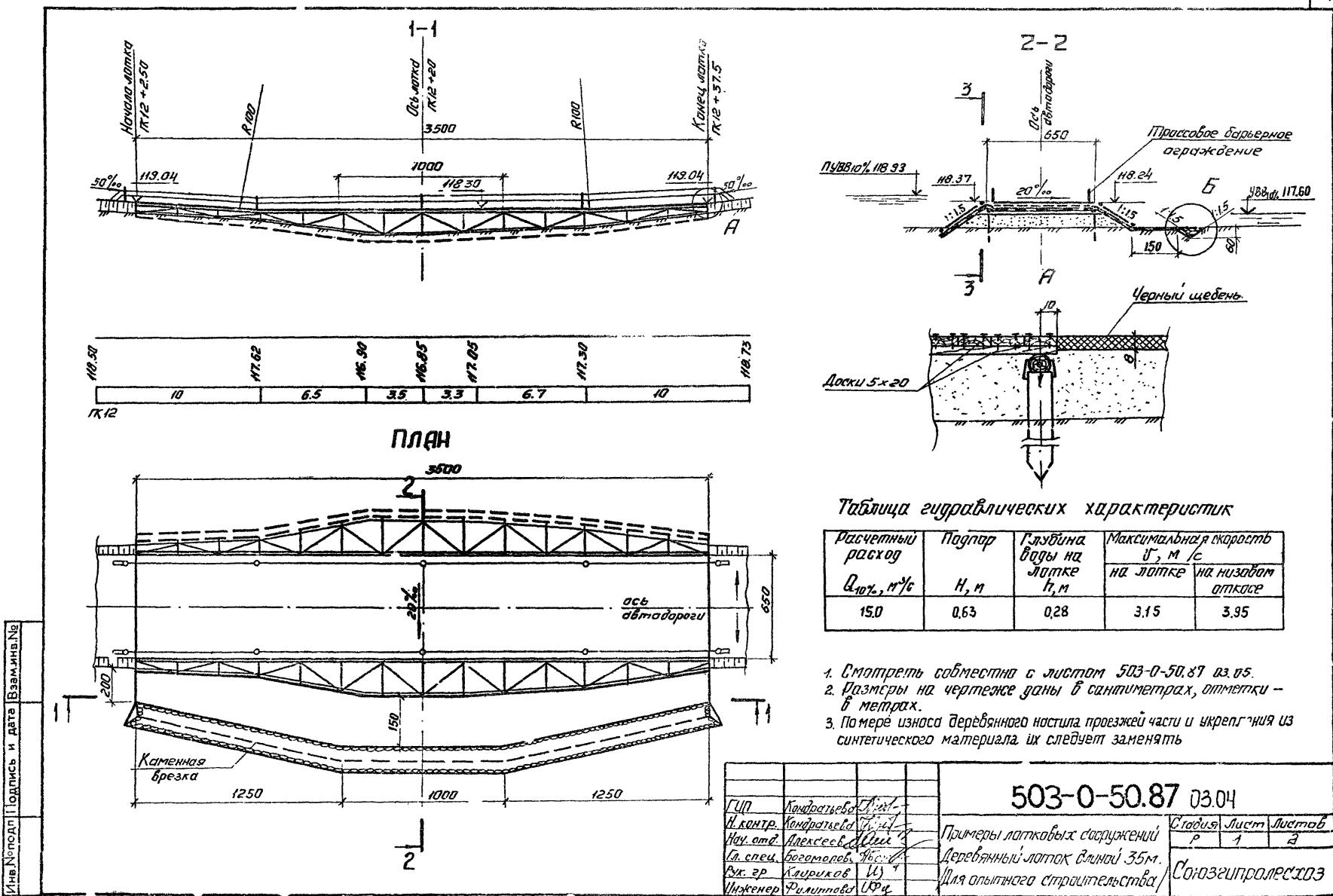
Гипс лонгитюдный	105
Изогипс конфигурация	105
Начало Алексеевский	105
Глубина	105
до дна	105
Богдановка	105
рай. гд.	105
Липецк	105
Чижевка	105

503-0-50.87 03.03

Примеры лотковых сооружений
Мощный лоток длиной 20 м.

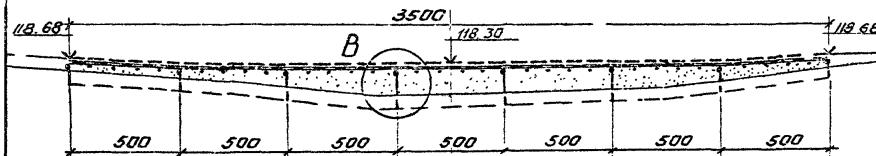
Страниц	Листы	Листов
10	1	1

СОЮЗГИПГЛСХОЗ

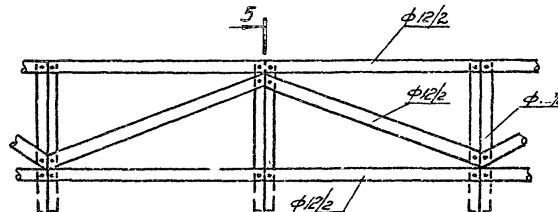


3-3

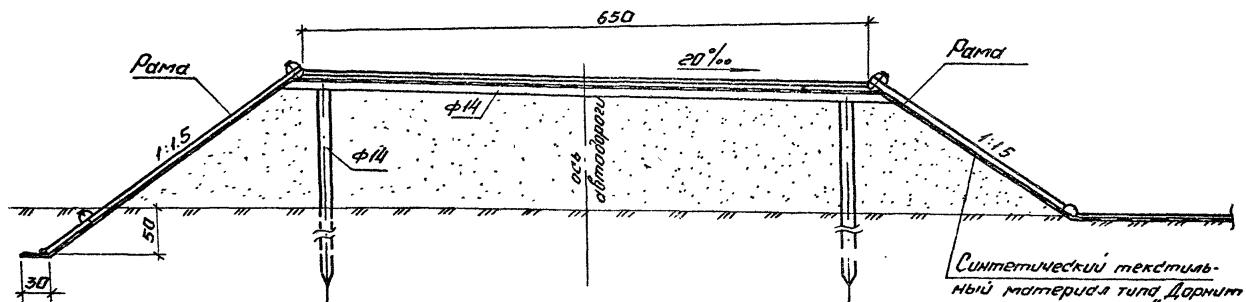
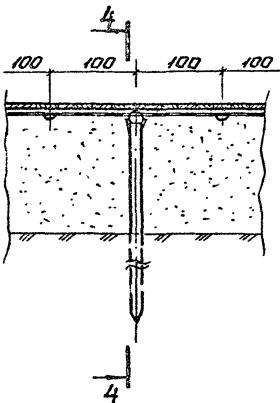
M1:200



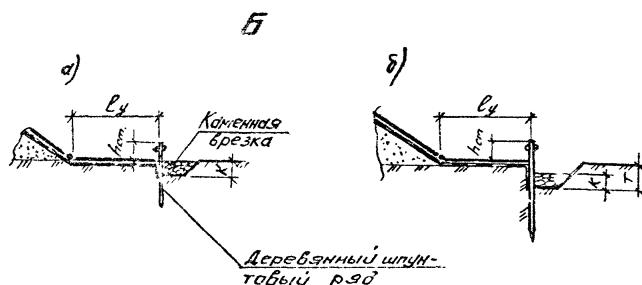
Конструкция рамы



5-5



4-4



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

- Стопретъ с обместко с листом 503-0-50.87 03.04.
- Размеры на чертеже даны в сантиметрах, отметки - в метрах.
- На чертеже в узле „Б“ представлены параметры гасителей энергии потока. Значения величин L_y , $H_{ст}$, T определяются расчетами.

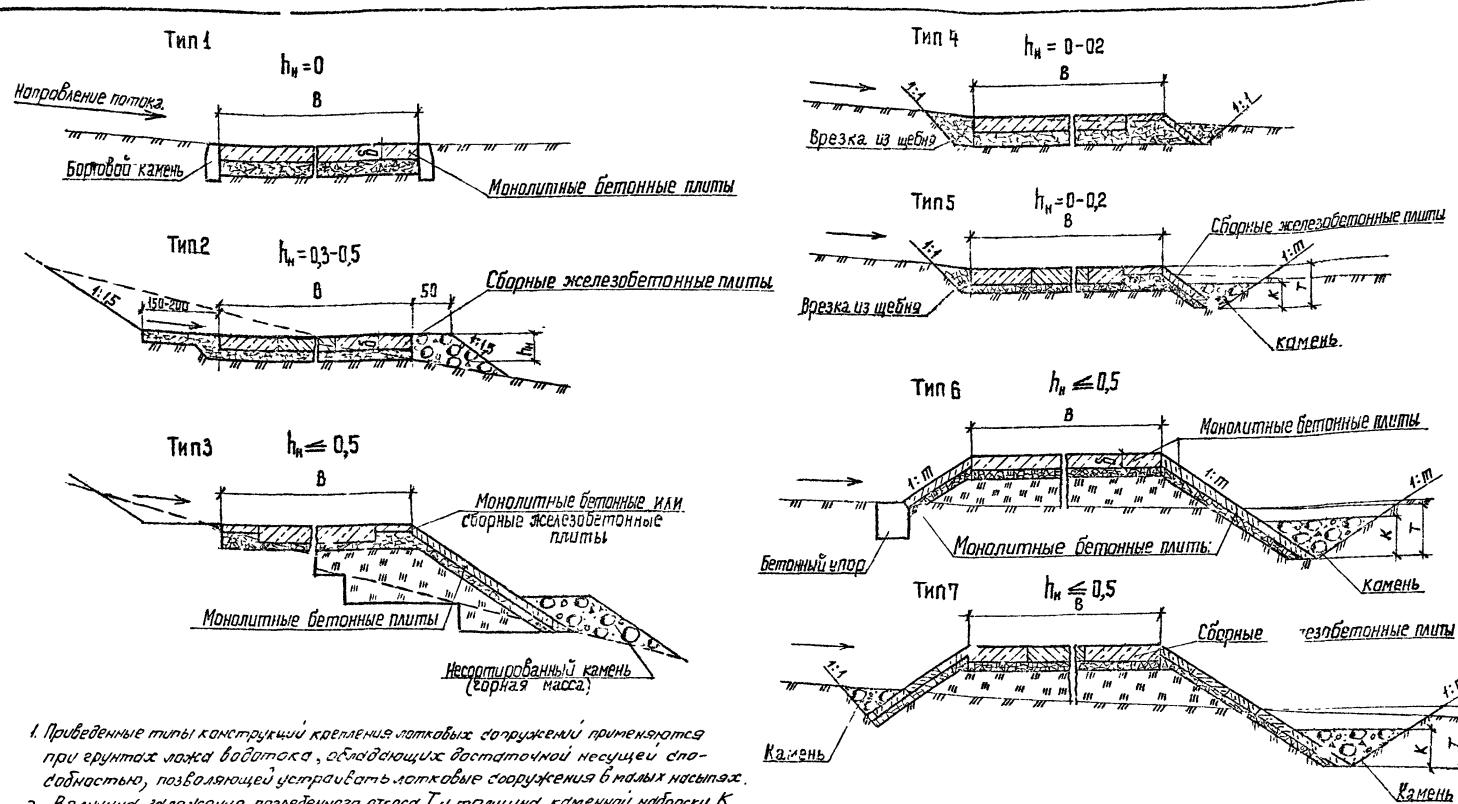
Г.П.	Лондонский
И.контр.	Лондонский
Нач. отп.	Алексеев
Гл. спец.	Богомолов
Рук. зр.	Клириков
Инженер	Рудников

503-0-50.87 03.05

Примеры лотковых сооружений:
Перевязочный лоток длиной 35 м
(без опытного строительства)
Продолжение

Стадия	Лист	Листов
р	2	

Союзгипротрансгаз



1. Приведенные типы конструкций крепления лотковых сооружений применяются при ерунтах ложд водотока, обладающих достаточной несущей способностью, позволяющей устроить лотковые сооружения в малых насыпях.
 2. Величина заложения погребенного откоса T и толщина каменной наброски K определяются расчетом зависимости от размывающей способности потока на выходе из лоткового сооружения и допускаемой несущей способности скорости для грунтов ложд водотока.
 3. При пересечности ерунтовых бровок бетону лоткового сооружения, применение приведенных типов решается в зависимости от конкретных условий.

ГЛР	Ко-Форсаж	197-		503-0-50.87	04.01	
Н.код.нр.	Конструкция	Черт.				
нан.нр.	Наклонка	Железо				
(л.спец)	Балконного	Б.б.з.-				
н-р.гр.	Кларкера	16				
шт.нр.	Козырька	197-				

Конструкции крепления лотков
сооружений из сборных железо-
бетонными плитами и из монолитных
бетонных плитами.

Стадия

Лист

Листов

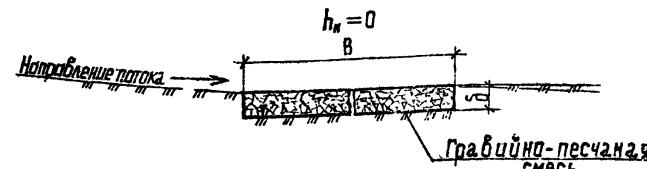
2

1

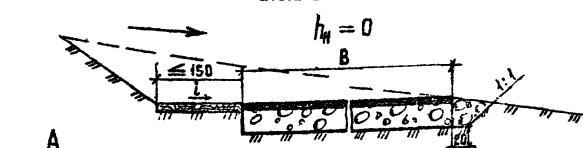
2

СОЮЗГИПРОЛЕСХЗ

Тип 8

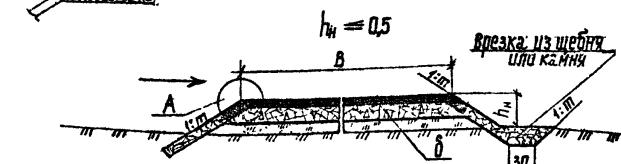


Тип 9



A

Тип 10

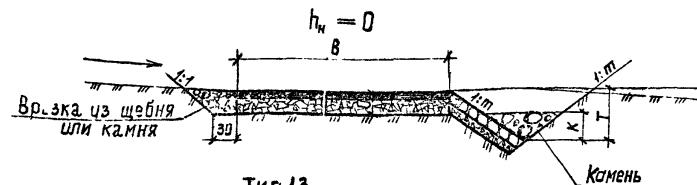


Тип 11

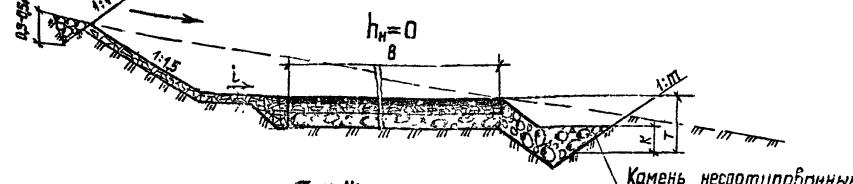


- Данные конструкции применяются при:
 -незатопленном водосливе или $Q \leq 15 \text{ м}^3/\text{s}$ или $h_n \leq 0.5\text{м}$
 -затопленном водосливе при $h_n > 0.5\text{м}$
- Покрытие проезжей части из щебня или гравия должно быть укреплено вяжущими материалами.
- Конструкция укрепления изогнутого откоса принимается в зависимости от расчетной скорости потока на откосе.
- Укрепление верхового откоса обернобокой плашмя может устраиваться при скоростях потока, не поддающиеся близких к нулю.

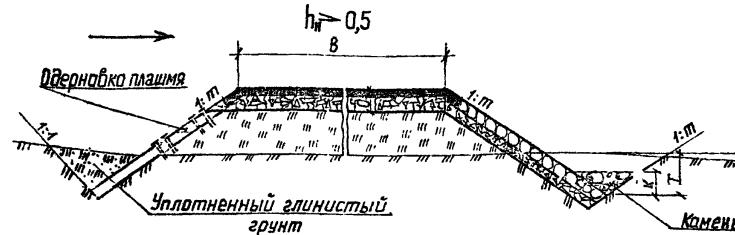
Тип 12



Тип 13



Тип 14



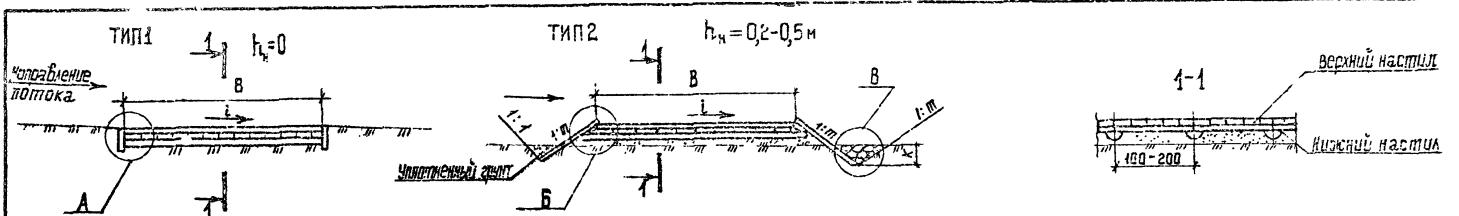
5. Поперечные профили типов 8, 9, 10, 11 применяются в неразмыываемых грунтах ложка водотока, по типам 12, 13, 14 — в размыываемых грунтах
 6. B — толщина покрытия, определяется по расчету

503-0-50.87 05 01

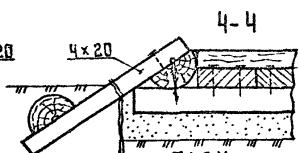
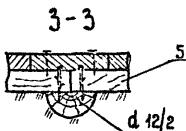
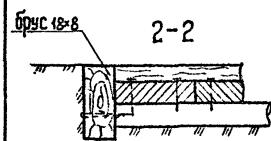
ГИП	Кондратьев А.А.	Сергина И.И.	Листов
Н.контр.	Кондратьев А.А.		
Нач.отд.	Алексеев А.А.		
Гл.глвч.	Богомолов А.А.		
Рук.гр.	Клириков А.		
Инж.	Кузьмина Г.		

Конструкции крепления ложковых сооружений несортными материалами (щебень, гравий, камень).

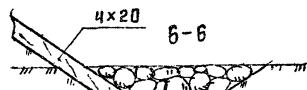
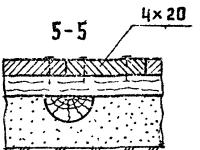
«Союзгипротехноз»



A.

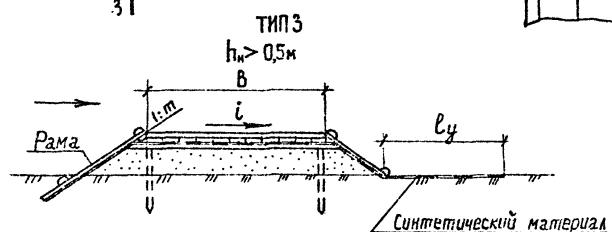
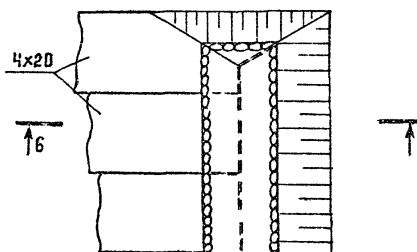
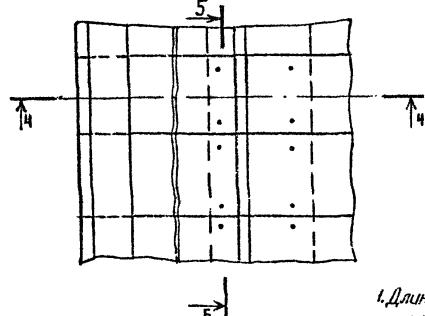
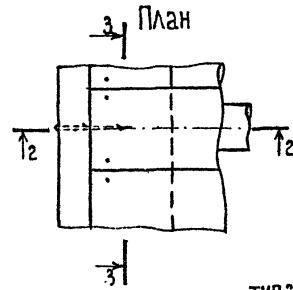


Б



Б'

план

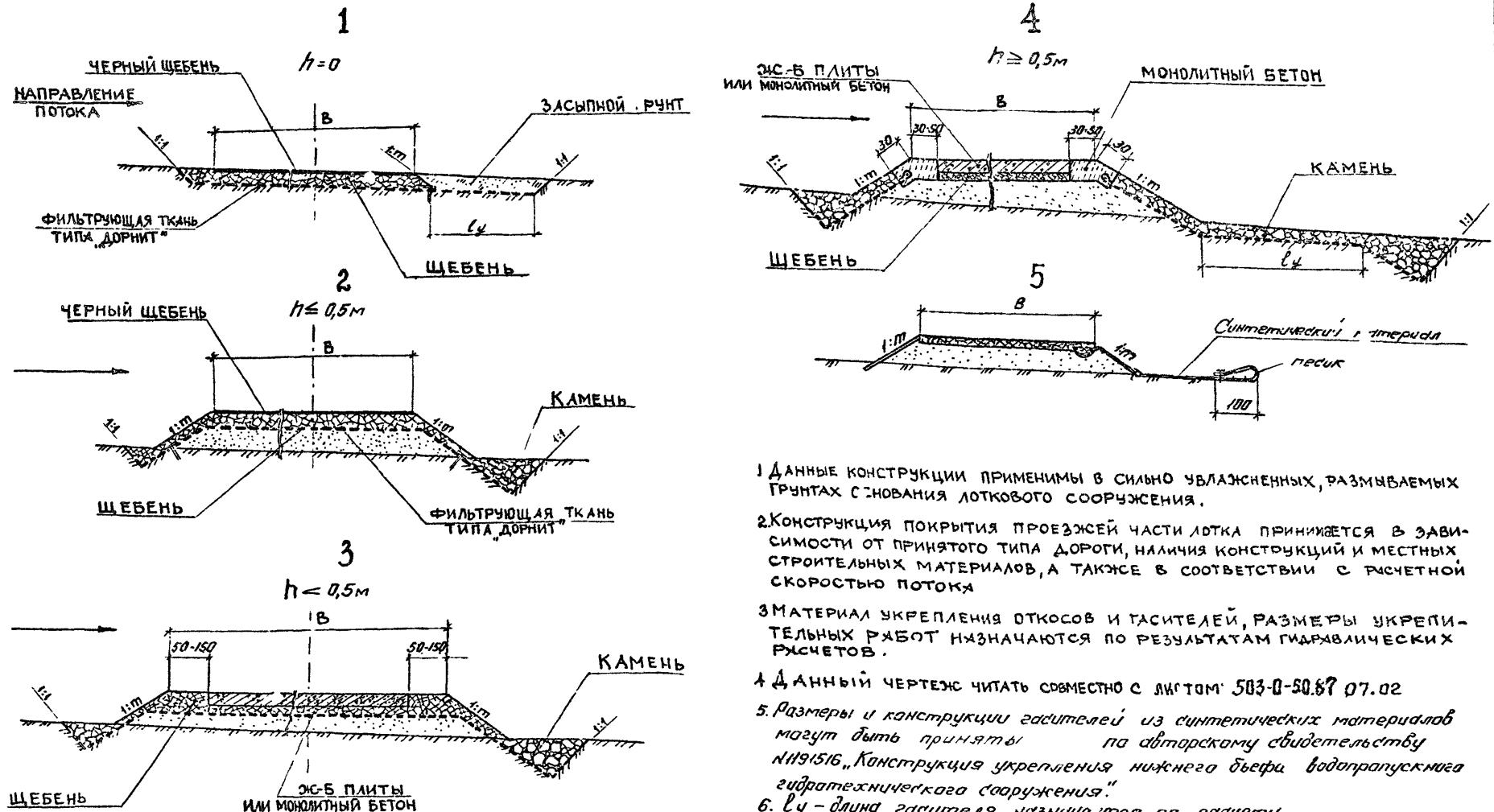


Номер	Годности и Акта	Взам. инв. №

1. Длина укрепления синтетическим материалом ℓ_4 определяется расчетом согласно авторского свидетельства № 1191516.

2. Приведенный тип конструкций применяется для временных дорог

503-0-50.87 06.01		
ГИП	кондратова	пдн
И.контр	Колюхина	М.И.
Науч.отп	Алексеев	Иван
Гл.спец	Борисов	Ю.И.
Рук.гр	Клириков	И.
инж.	Казычина	Л.З.
Конструкции крепления латко- вые спиральные лесоматериа- лом для армированного строите- льства		Страница 1 Лист 1 Листов 1
		СОЮЗГИПРОДСХОЗ



1 ДАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПРИМЕНИМЫ В СИЛЬНО УВЛАЖНЕННЫХ, РАЗМЫВАЕМЫХ ГРУНТАХ С ИНОВАНИЯ ЛОТКОВОГО СООРУЖЕНИЯ.

2. КОНСТРУКЦИЯ ПОКРЫТИЯ ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ ЛОТКА ПРИНИМАЕТСЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИНЯТОГО ТИПА ДОРОГИ, НАЛИЧИЯ КОНСТРУКЦИЙ И МЕСТНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, А ТАКЖЕ В СООТВЕТСТВИИ С РАСЧЕТНОЙ СКОРОСТЬЮ ПОТОКА

3 МАТЕРИАЛ УКРЕПЛЕНИЯ ОТКОСОВ И ГАСИТЕЛЕЙ, РАЗМЕРЫ УКРЕПИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НАЗНАЧАЮТСЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ.

4 ДАННЫЙ ЧЕРТЕЖ ЧИТАТЬ СОВМЕСТНО С ЛИГТОМ 503-0-50.87 07.02

5. Размеры и конструкции гасителей из синтетических материалов могут быть приняты по авторскому свидетельству №191516, "Конструкция крепления нижнего бьефа водопропускного гидroteхнического сооружения".

6. l_u - длина гасителя, назначается по расчету.

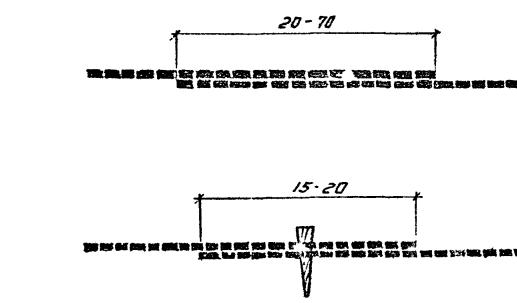
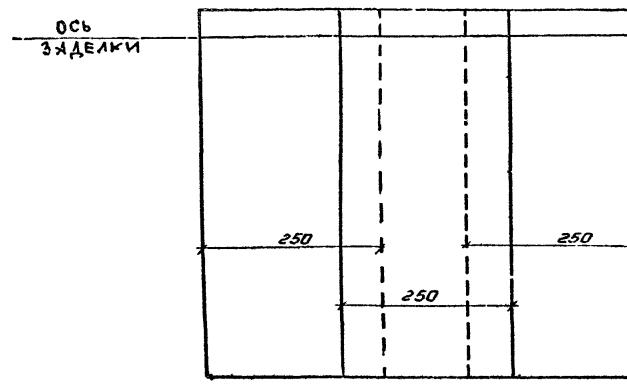
Инв. № подл.	Порядковый №	Взам. инв. №

Тип	Кондратьева	Богомолова	Клириков	Бутюгин	Стадия	Лист	Листов
Иконтр.	Кондратьева	Богомолова	Клириков	Бутюгин	P	1	2
Инж-отд.	Алексеев	Богомолова	Клириков	Бутюгин			
Гл.спец.							
Рук.групп.							
Инж.							

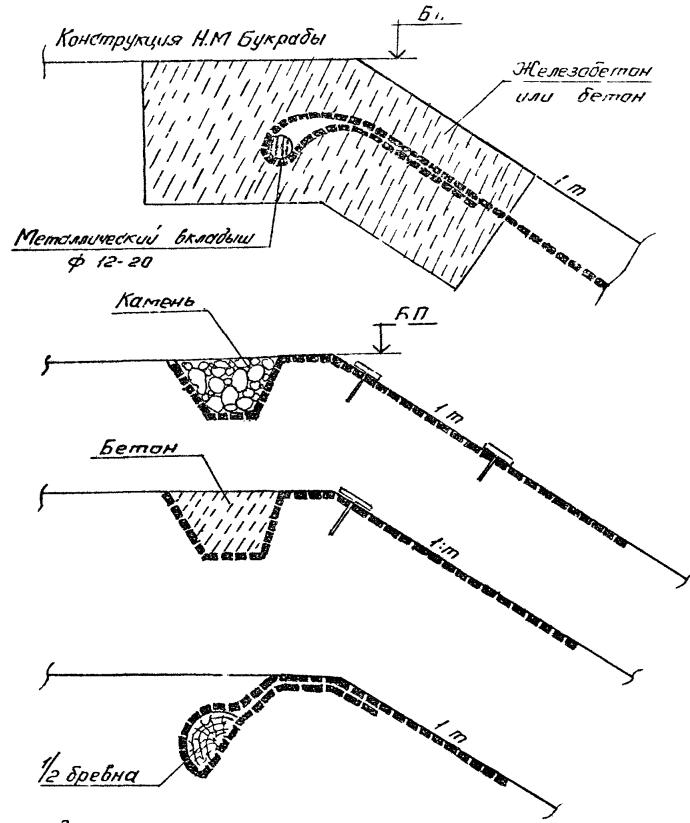
Конструкции крепления лотковых сооружений с применением синтетических материалов (для опытного строительства)

Союзгипролесхоз

СКРЕПЛЕНИЕ РУЛОННЫХ ПОЛОС В ОДНО ПОЛОТНО



ЗАДЕЛКА ПОЛОС НА ОТКОСЕ

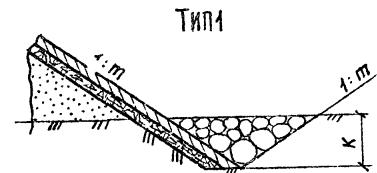


1. Детали скрепления полотен и заделки на откосе
приняты применительно к конструкции, разработанной
в д.с. № 91516.

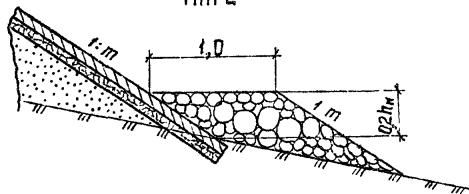
2. Данный чертеж читать совместно с листом 503-0-50.87 07.0.

Инициалы подпись и дата (взам. инв. №)

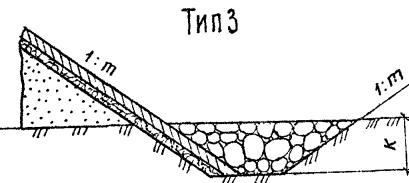
503-0-50.87 07.02			
ГУП	Конфигурация	Статус	Лист
Ихонтр	Конфигурация	Р	2
Нач. отп	Алексеев	Изм.	
Гл. спец	Багомолова	ФБС	
Рук. арх.	Куриков	У	
Инженер	Бутыгин	У	
Конструкции крепления лотка быых сооружений с применением синтетических материалов			СоюзгипроЛесхоз
Год опубличного строительства			



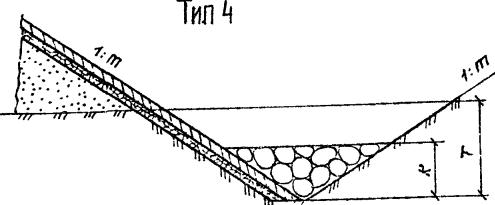
Тип 1



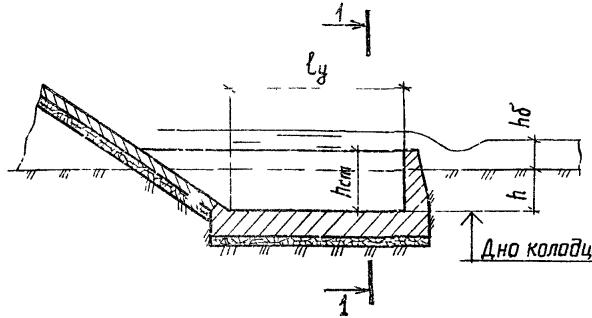
Тип 2



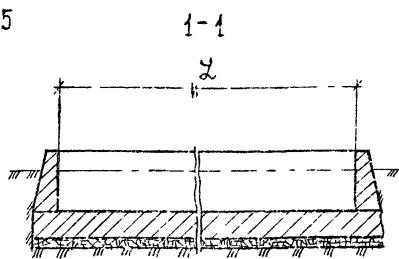
Тип 3



Тип 4



Тип 5



На чертеже буквами обозначены:

\mathcal{L} - длина лотка

l_y - длина укрепления

$h_{ст}$ - высота водобойной стенки

T - глубина заделки предохранительного откоса

K - толщина каменной брезки (наброски)

2. Представленные на чертеже, каменные брезки (Типы 1, 3), каменная призма (Тип 2), предохранительный откос с укрепленным руслом (Типы 6, 10) предназначены для защиты низового откоса насыпи и русла от подмытия и применяются при затопленном прыжке.

Назначение растекателя чинса (тип 10) и каменной призмы (тип 2) - создание чистойчивого поверхностного режима протекания воды

Размеры каменных брезок, призм, предохранительного откоса определяются расчетами.

3 Гасители (типы 5, 7, 8, 9, 11) предназначены для гашения скорости потока на выходе из лотка; устрашаются в крайнем случае, когда затопление прыжка невозможно. Тип 5 - комбинированное оборудование - колодец в основании насыпи с водобойной стенкой. Отметка дна колодца назначается с таким расчетом, чтобы можно было отвести воду после прохождения паводка. Отвод воды осуществляется через отверстия в водобойной стенке в водопропускные канавы или русло

4. Тип гасителя, материал, конструкция, размеры укрепления и водобойной стенки выбираются на основании гидравлических расчетов в результате технико-экономических сравнений вариантов

5 Чертеж смотреть совместно с листом 503-0-50.8706.02

Инвентарный №
Годность и дата
Взаменил №

ГИП	Кондратьев	
Н. контр.	Кондратьев	
Накомп.	Алексеев	
Дл. спец.	Богомолов	
Руч. ед.	Клириков	
Инж.	Кузьмина	

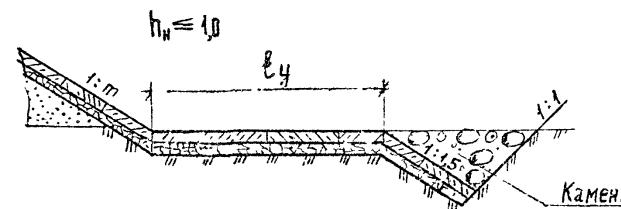
503-0-50.8708.01

Конструкции гасителей

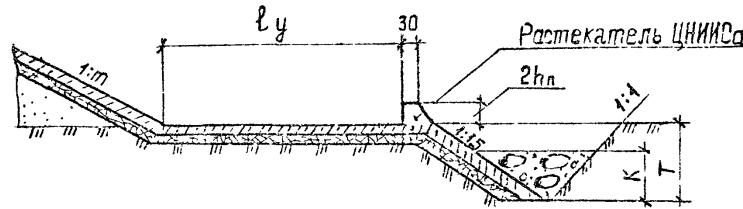
Стадия	Лист	Листов
P	1	2

СОЮЗГИПРОЛЕСХОЗ

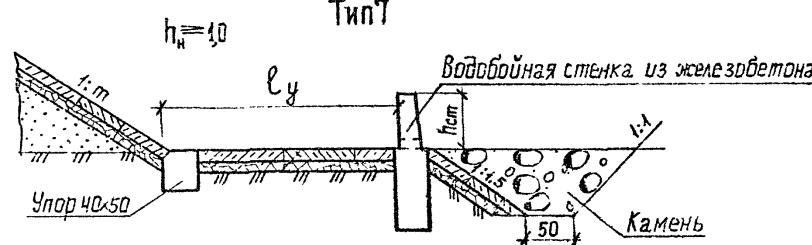
Тип 6



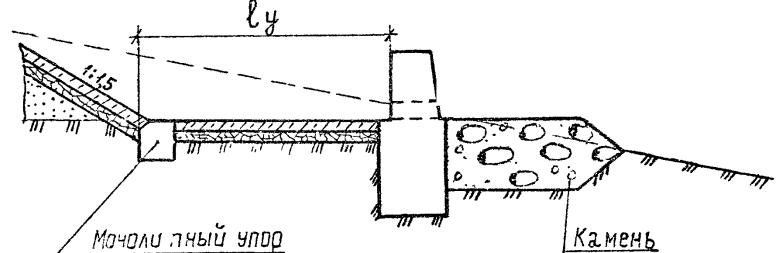
Тип 8



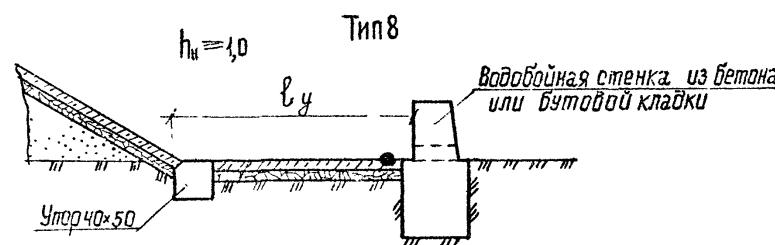
Тип 7



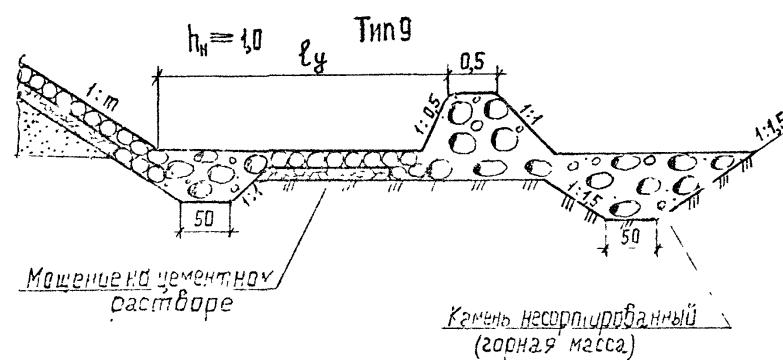
Тип 11



Тип 8



Тип 9



Чертежи смотреть совместно с листом 503-0-50.87 08.01

Инв. № подп.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

ГИП	Кондратьев
Н. концр	Бондарев
Нач.отп	Лясков
Бг спеч	Богомолов
Рук.ср	Кириков
Инж	Кузьмина

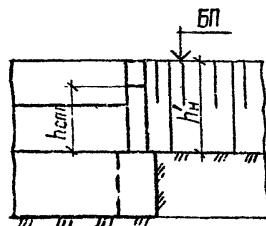
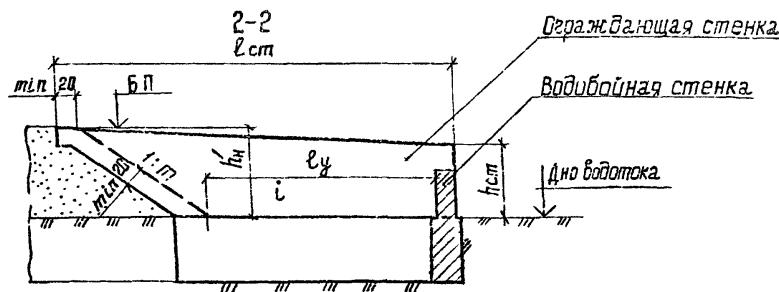
503-0-50.87 08.02

Конструкции гидротехн (продолжение)

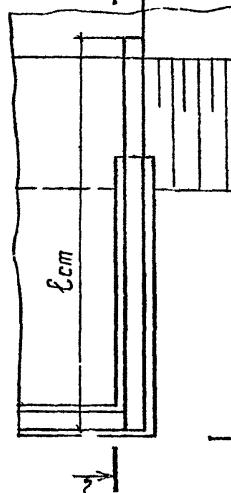
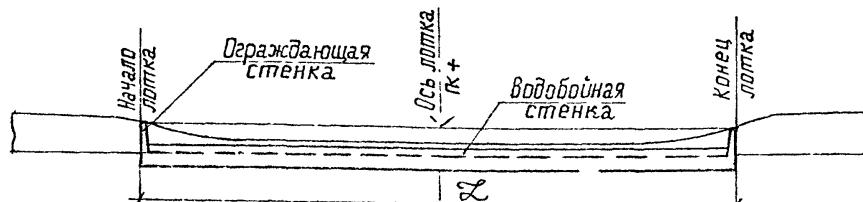
Стадия	Лист	Листов
Р	2	

СОЮЗГИПРОДЛЭСХОЗ

1-1

2-2
l см**План**

Начало или конец лоткового сооружения.

**Схема лотка**

Инв № по产地	Подпись и дата	Взаммнв. №

- На чертеже буквами обозначены:
 ℓ - длина лоткового сооружения
 ℓ_{ст} - длина ограждающей стенки
 h_м - высота насыпи с низовой стороны в начале и конце лотка
 h_{ст} - высота ограждающей стенки в конце укрепления
 ℓ_у - длина укрепления
 b_п - бровка земляного полотна

- Ограждающие стенки устраиваются при стеснении водного потока лотковым сооружением и при глубине прыжка значительно большей высоты потока
- Конструкции и размеры ограждающих стенок назначаются по окончании гидравлического расчета лотка, исходя из принятых размеров и материалов газиетеля.
- Чертеж смотри совместно с листом 503-0-50.87 о.и

ГИП	Конструктор	Рук.зр.	Исполн.
И. Кондр.	Гончаров	Л. Симон	
Г. Ч. Абдул	А. Г. Сорокин	Л. Симон	
Г. Спец.	Богомилова	Л. Симон	
Рук.зр.	Клещиков	Л. Симон	
Инж.	Кузьмина	Л. Симон	

503-0-50.87 09.01

Конструкция ограждающей стенки

Страница	Лист	Листов
P	1	

СОЮЗГИПРОЛЕСХОЗ