

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

503-0-50.87

ЛОТКОВЫЕ СООРУЖЕНИЯ
НА ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ
ДОРОГАХ
АЛЬБОМ I

МОСКВА 1987г.

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

503-0-50.87

ЛОТКОВЫЕ СООРУЖЕНИЯ
НА ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ
ДОРОГАХ
АЛЬБОМ I

РАЗРАБОТАН ИНСТИТУТОМ
Союзгипролесхоз

УТВЕРЖДЕН Гослесхозом СССР
ПРОТОКОЛ ОТ 24.09.1987г. №20

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

В.М.НАГАЕВ
О.Е.КОНДРАТЬЕВА

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ
ИНСТИТУТОМ Союзгипролесхоз
ПРИКАЗ ОТ 01.10.1987г. №115

[illegible]

— СНиП 2.06.04.82 „Нагрузки и воздействия на гидротехнические 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 задании на проектирование в зависимости от технологии лесохозяйственного производства, состава и размера привозимых, наличия строительных материалов, местных рельефных и гидрогеологических условий.

Принятым в каждом конкретном случае тип лоткового сооружения должен быть обоснован технико-экономическими расчетами на основании вариантов проработки проектных решений и согласован с территориальным бассейновым управлением по регулированию и охране водных ресурсов и с республиканской, краевой, областной инспекцией рыбоохраны.

1.4. План, продольный и поперечный профили.

Расположение лотков в плане, как правило, подчинено направлению дороги. Исключения 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.

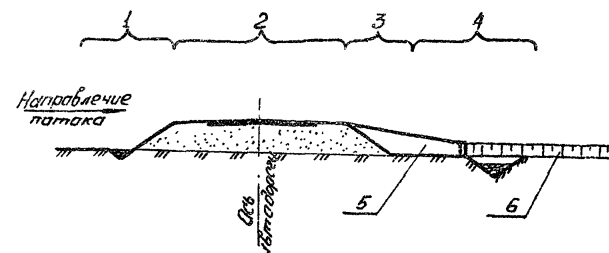
Поперечный уклон лотка равен уклону проезжей части дороги и может быть как двускатным так и односкатным.

1.5. Конструкции лотковых сооружений.

Лотковое 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 ограждающие стенки;
- 6 — отводящие каналы.



В данном альбоме рассмотрены различные типы укреплений лотковых сооружений, устраиваемых на неразбиваемых и разбиваемых грунтах лотка водотока.

Наряди с промышленными 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 расчетов.

Местные строительные материалы

— Щебень должен удовлетворять требованиям ГОСТ 8267-82 „Щебень из естественного камня для строительных работ“

— Щебеночные смеси должны соответствовать ТУ-400-24-49-85 „Уплотненные щебеночные смеси. Технические условия на опытную партию в количестве 200 тыс. м³“

Камень для мощения и каменной наброски — ровный или коматый, плитчатый, изверженных, метаморфических и осадочных пород, не имеющих признаков выветривания. Марки камня по прочности и морозостойкости должны назначаться в зависимости от климатических условий района строительства.

1.6. Опасна окружающей среды.

Соприкасающие устройства и специальные гасители скорости водного потока лотковых сооружений должны исключить эрозионные процессы на водотоках.

Для сокращения времени выпрокодвижения ходовой части с водным потоком на постоянно действующих водотоках лотковые сооружения должны иметь отверстия для пропускания межених вод.

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

1.7. Безопасность движения и остановка дороги.

При проектировании лотковых сооружений, в замкнутой и закрытой местности, необходимо обеспечить достаточную видимость прилегающей к лоткам и подходам к ним местности и русла водотока в соответствии с требованиями ВЕН-82.

Участки дорог с лотковыми сооружениями должны быть оборудованы направляющими устройствами: в виде отдельно стоящих незаплазменных 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 бортики земляного полотна. При устройстве на обочине сигнальных столбиков ее 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 потока воды на подходах к лотковым сооружениям более 2 м необходимо устройства барьерного traboвoгo ограждения.

Движение транспорта на период прохода паводков должно быть односторонним.

Лотковые сооружения на подходах должны быть оборудованы развез-дями, при необходимости с уширением земляного полотна.

1.8. Краткие рекомендации по строительству и эксплуатации лотковых сооружений.

Строительство лотковых сооружений следует вести в межпаводочный период, в сухое время года. Работы начинать с подготовки основания. Произвести рубку леса и кустарника. Карчевку пней. При наличии слабых грунтов или тарфа выполнить замену грунта основания на всю ширину укрепительных работ.

Насыть следует возводить 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, установить гаситель.

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

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

При необходимости отвода грунтовых и фильтрационных вод из основания дорожной одежды лотков, с низовой стороны устраиваются водоотводные каналы.

Все лотковые сооружения должны находиться под постоянным надзором служб эксплуатации (особенно в период паводков).

паводков) в целях 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, "Организация строительного производства"
- СНиП III-4-80, "Техника безопасности в строительстве"
- СНиП 3.06.03-85, "Сооружения транспорта Автоматические дороги"
- СНиП III-43-75, "Мосты и трубы."

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

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

Таблица рекомендуемых типов укрепления

Таблица 1

Наименование	Верховой откос	Проезжая часть	Обочина земляного полотна	Низовой откос	Дно газителя
Сборные железобетонные плиты	+	+	+	+	+
Монолитные бетонные плиты	+	+	+	+	+
Щебень, гравий с пропиткой битумом	+	+	+	+	-
Щебень, гравий уплотненный	+	+	+	-	-
Одинарное мощение камнем	+	+	+	+	+
Камень несортированный/гравная масса/оберновка	+	-	+	+	+
	+	-	-	-	-

Продолжение

Тип укрепления	Верховой откос	Проезжая часть	Обочина земляного полотна	Низовой откос	Дно газителя
Досчатые щиты	+	+	+	+	+
Синтетический материал	+	-	+	+	+

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

Таблица рекомендуемых типов газителей

Таблица 2

Наименование	Обозначение листа
Каменная брезка	503-0-50.87 08.01
Каменная призма	503-0-50.87 08.01
Заглубленный откос	503-0-50.87 08.01
Настекатель ЦНИИС	503-0-50.87 08.02
Водобойная стенка	503-0-50.87 08.02
Комбинированное сооружение — колодец с водобойной стенкой	503-0-50.87 08.01
Синтетический материал	503-0-50.87 07.02

2. Расчетная часть

2.1. Основные положения

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

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

В общем случае лотковые сооружения могут устраиваться в комплексе с дополнительным искусственным сооружением (малый мост с укрепительным руслом, труба), работающим в водном установившемся подпорном 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 Q_L подразумевается разность между полным расходом на пике расчетного гидрографа стока реки Q и расходом, пропускаемым дополнительным искусственным сооружением Q_c .

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

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

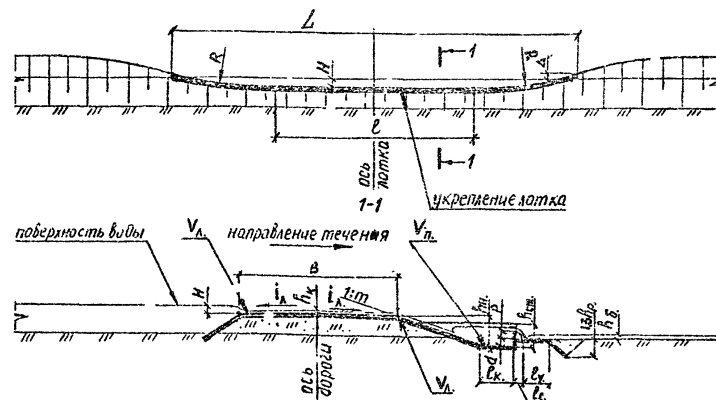
1. Определение бытовых условий протекания водного потока.
2. Выбор длины лотка и определение параметров водного потока на входе в лотковое сооружение.
3. Установление параметров водного потока в пределах ширины земляного полотна лоткового сооружения и на низовом откосе насыпи.
4. Определение режима сопряжения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

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

тойчивость от воздействия водного потока, ледовых, волновых и иных нагрузок производится 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 отсутствовать.

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

				503-0-50.87 пз		
Гип	Кондратьева	И.И.		Пояснительная записка Расчетная часть		
И.контр.	Кондратьева	И.И.				
И.ч.инж.	Алексеев	И.И.				
И.спец.	Богданов	И.И.				
Рук.гр.	Кандинов	И.И.		Союзгипролесхоз		
				Листов	Лист	Листов
				Р	1	16

2.2. Определение бытовых условий протекания водного потока

В данной подраздел кратко освещена методика нахождения бытовых условий в нижнем бьефе h_b ; полное изложение определения бытовых условий протекания водного потока приведено в соответствующих руководствах, наставлениях или иных пособиях. Для водотоков, находящихся в ненарушенных условиях, при неизвестном бытовом уклоне водной поверхности i_b , рекомендуется следующий порядок определения бытовой глубины. По каждому из двух разбитых на местности или по топографическому плану марш-створов, 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 коэффициенте шероховатости n_i для того же выделенного участка морфоствора; измеряется в м²/с

$$C_i = \frac{h_i^{2/3}}{n_i} \quad (2.2.2)$$

$$n = 2,5\sqrt{h_i} - 0,13 - 0,15\sqrt{h_i}(\sqrt{h_i} - 0,10) \quad (2.2.3)$$

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

$$Q^* = K^* \sqrt{h_b} \quad (2.2.4)$$

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

Примечания 1. При значительной кривизне бытового уклон водной поверхности можно принять равным уклону дна водотока

2. Ориентировочные значения коэффициентов шероховатости, а также коэффициентов Шези приведены в соответствующих руководствах, в частности в Наставлении по изысканиям проектирования железнодорожных и автомобильных мостовых переходов через водотоки (НИИП-72)

3. При гидрометрической оценке створа расчет бытовых условий можно производить по створу перехода

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 ширины земляного полотна B к геометрическому напору H , отсчитываемому от высшей точки поперечного профиля земляного полотна ($\frac{B}{H}$), от длины лотка L , а также от степени затопления, определяемой коэффициентом затопления β .

В зависимости от отношения превышения отметки бытового уровня в нижнем бьефе Δh к превышению отметки подпорого уровня H над высшей отметкой поперечного профиля земляного полотна лоткового сооружения ($\frac{\Delta h}{H}$) различают незатопленные лотковые сооружения (при $\frac{\Delta h}{H}$ менее 0,82) и затопленные (при $\frac{\Delta h}{H}$ более 0,82). Затопление можно уменьшить увеличивая высоту насыпи.

В свою очередь в незатопленных лотковых сооружениях в пределах ширины 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 $\frac{B}{H}$ до 4 – непрерывное понижение глубины потока от геометрического напора на входе лоткового сооружения до глубины на выходе из лотка h_b

2. При $\frac{B}{H}$ более 4 – волнообразная поверхность потока сжатой глубиной h_s при входе в лоток и глубиной на выходе из лотка h_b

Возможность эксплуатации лоткового сооружения транспортом на период прохождения расчетного наводка, определяется глубиной по оси земляного полотна h (обычно до 0,4 м для грузового автотранспорта), задавшись которой предварительно определяют отбегание лотка

В соответствии с вышеизложенным, форма, длины лотка и высоты насыпи производится на основании технико-экономических сравнений различных 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 пз

М.Ч.П.
2

Формат А3

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

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

где m_k - коэффициент расхода.

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

γ - параметр сжатия водного потока лотковым сооружением.

$$\gamma = \frac{H_0 b}{\Omega} \quad (2.3.3)$$

b - отверстие лотка (радиус водного потока при глубине воды 0,5H)

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.

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

$\alpha = 1.1$ - 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. 1. При $Q > 4 \text{ м}^3/\text{с}$ - средней скорости потока V_0 пренебрегают и считают $H_0 = H$

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

3. При определении длины крепления лотка L к геометрическому напору H следует добавлять величину технологического 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 незаполненном лотке и двускатном профиле глубина воды по оси дороги принимается равной критической, которая может быть определена подбором из формулы (2.4.1)

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

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)

$$\omega_k = b_k (l + \sqrt{2Rb_k}) \quad (2.4.2)$$

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

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

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

1. При тождестве уклона лотка с направлением течения - по зависимости (2.4.4)

$$\frac{h_2}{h_k} = \eta_2 - \eta_1 - (1 - \bar{j}_k)(\Phi_2 - \Phi_1) \quad (2.4.4)$$

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

$$\frac{h_2}{h_k} = -(\eta_2 - \eta_1) + (1 + \bar{j}_k)(\Phi_2 - \Phi_1) \quad (2.4.5)$$

где i_k - уклон лотка

h_k - нормальная глубина в лотке; определяется из соотношения (2.4.6) подбором

$$Q_k = \omega_k C_A \sqrt{h_k} i_k \quad (2.4.6)$$

где ω_k - площадь живого сечения потока в лотке при нормальной глубине; определяется по (2.4.2) подстановкой h_k вместо h_k .

C_A - то же, что в (2.2.2); определяется подстановкой соответствующих значений глубины потока и коэффициента шероховатости.

η_i - относительная глубина в рассчитываемом сечении лотка; определяется по (2.4.7)

$$\eta_i = \frac{h_i}{h_k} \quad (2.4.7)$$

h_i - глубина воды в рассчитываемом сечении лотка. (h_2 ; h_k ; h_1)

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

$$\bar{j}_k = \frac{\alpha C_A^2 i_k l}{g} \quad (2.4.8)$$

C_A - то же, что в (2.4.6)

Φ_1 и Φ_2 - функции Бахметева от величин η_i

По найденной глубине потока на выходе из лотка определяется глубина на подошве низового откоса h_n по соотношению (2.4.9)

$$\frac{h_n}{h_0} \sqrt{1 + \frac{1}{m^2}} = \eta_2 - \eta_1 - (1 - \bar{j}_k)(\Phi_2 - \Phi_1) \quad (2.4.9)$$

где h_n - высота насыпи в нижнем бьефе лоткового сооружения с учетом глубины колодца m - коэффициент заложения низового откоса насыпи ($m \neq 0$)

h_0 - нормальная глубина на низовом откосе насыпи, определяется аналогично h_k .

\bar{J}_0 - то же, что в (2.4.4); (2.4.5); определяется по (2.4.8) заменой i_k на $\frac{1}{m}$

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

$$\omega_i = R_i \left(L + \sqrt{2KR_i \frac{m^2}{1+m^2}} \right) \quad (2.4.10.)$$

По найденным значениям характерных глубин h_c , h_k , h_b и h_n находят площади живых сечений потока воды ω_i и по средним скоростям потока в рассматриваемом сечении \bar{v}_i подбирают материал крепления лотка и низового откоса насыпи из условия $\bar{v}_i \leq \bar{v}_a$, где \bar{v}_a - средние в сечении допустимые скорости и \bar{v}_i определяется по выражению (2.4.11.)

$$\bar{v}_i = \frac{Q_i}{\omega_i} \quad (2.4.11.)$$

В затопленных лотковых сооружениях глубина в лотке по оси земляного полотна определяется как разность отметок бытового уровня в нижнем бьефе и оси земляного полотна.

При проектировании лотковых сооружений в косогорной местности срезкой лотка в подходящий лог и с резким изменением при этом уклона дна водотока за глубину на входе принимается бытовая глубина в подходящем логге, затем по зависимостям (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 1-й схеме протекания 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_i и средних в сечении допустимых скоростей \bar{v}_a для различных материалов крепления лотка и низового откоса насыпи, а также значения функций f 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 подпоясы низового откоса насыпи, выбор и расчет гасителя кинетической энергии потока при числах Фруда более 3

Для определения режима сопряжения бьефов у подпоясы низового откоса насыпи находят сопряженную с глубиной h_n на подпоясе низового откоса h_n'' глубину h_n'' , величина которой рассчитывается по выражению (2.5.1.)

$$h_n'' = 0.5 h_n (\sqrt{1 + 8 Fr_n} - 1) \quad (2.5.1.)$$

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

$$Fr_n = \frac{\alpha \bar{v}_n^2}{g h_n} \quad (2.5.2.)$$

\bar{v}_n - средняя скорость потока на подпоясе низового откоса, определяется по (2.4.11.)

В зависимости от соотношения сопряженной глубины h_n'' и бытовой глубины в нижнем бьефе h_b возможно три типа сопряжения бьефов.

1. При $h_n'' > h_b$ - отогнанный прыжок

2. При $h_n'' = h_b$ - прыжок непосредственно у подпоясы низового откоса

3. При $h_n'' < h_b$ - надвинутый прыжок.

При надежном затоплении прыжка ($h_b > 1.1 h_n''$) - гасителей кинетической энергии потока не требуется. В противном случае устраиваются водобойные стенки, 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 стенки P и глубину колодца C находят из соотношения (2.5.3.) подбором, задавая предварительно длину сооружения L_c

$$H_c + P + C = 1.1 h_n'' \quad (2.5.3.)$$

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

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

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

$$H_{0c} = \left(\frac{Q_c}{C_c m_c L_c \sqrt{2g}} \right)^{2/3} \quad (2.5.5.)$$

C_c - коэффициент затопления стенки

$m_c = 0.42$ - коэффициент расхода

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

$$\bar{v}_c = \frac{Q_c}{1.1 h_n'' L_c} \quad (2.5.6.)$$

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

$$P = \frac{Q_c^2}{2g L_c^2 \varphi^2 h_{c1}^2} + h_{c1} - H_{0c} \quad (2.5.7.)$$

где $\varphi = 0.95$ - коэффициент скорости потока после стенки

h_{c1} - глубина в сжатом сечении после стенки, определяется из (2.5.8) подбором

503-0-50.87 пз

Лист

4

Формат А3

$$h_k = 0.5 h_{c,k} (\sqrt{1 + 8 F_{c,k}} - 1) \quad (2.5.8.)$$

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

$$F_{c,k} = \frac{v_{c,k}}{g h_{c,k}} \quad (2.5.9.)$$

$\bar{v}_{c,k}$ - средняя скорость в сжатом сечении после стенки, находится из выражения (2.5.10.)

$$\bar{v}_{c,k} = \frac{Q_k}{L_c h_{c,k}} \quad (2.5.10.)$$

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

$$L_k = 10.3 h_{c,k} (\sqrt{F_{c,k}} - 1)^{0.81} \quad (2.5.11.)$$

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

Примечание. 1. Значения коэффициента затопления стенки \bar{z}_k приведены в таблице 8.

Приложения в зависимости от отношения $\frac{h_{c,k}-P}{h_{c,k}}$.

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

3. При значительном превышении сопряженной глубины с глубиной на подошве низового откоса над бытовой ($h_n'' \gg h_k$) и невозможности сооружения колодца рекомендуется устройство ограждающих поток стенок $h_{c,k}$ высотой $h_n'' + 0.2$ м, 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 этого 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{v}_n или в сжатом сечении после стенки $\bar{v}_{c,k}$, превышающих среднюю допустимую скорость для грунта лотка водотока $\bar{v}_{d,r}$, 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 с канальной наброской или без нее. При надежном затоплении прыжка у подошвы низового откоса насыпи или за водобойной

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

Глубину размыва h_r можно оценить по выражению (2.6.1.)

$$h_r = 1.3 \frac{q}{v_{d,r}} - h_n \quad (2.6.1.)$$

где q - погонный 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.)

$$q_k = \frac{Q_k}{b} \quad (2.6.2.)$$

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

$$q_k = \frac{Q_k}{L_c} \quad (2.6.3.)$$

Глубину заложения погребенного откоса назначают как $1.3 h_r$, а величину заделки вертикальной стенки находят из условия устойчивости её после размыва на воздействие активного давления грунта и укрепления. После устройства канальной части укрепления производят засыпку котлованов с уплотнением местным грунтом. При значительной глубине размыва (обычно более 1.5 м) переходят к укреплениям с ксченной наброской, объем которой на единицу длины лотка или водобойной стенки W_k можно определить из выражения (2.6.4.), задаваясь глубиной размыва при канальной наброске $h_{p,k}$ и средним диаметром камня в наброске d_k .

$$W_k = \frac{0.13 d_k^{1.5} h_r}{d_{св}^2 h_{p,k} - h_{p,k}^2} \quad (2.6.4.)$$

где d - средневзвешенный диаметр частиц несвязного грунта лотка 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 т.с./м²

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

$$L_c = \bar{v}_{c,k} \sqrt{\frac{2}{g} (P + 0.5 H)} \quad (2.6.6.)$$

Примечание. 1. Значения допустимых скоростей для грунтов приведены в таблице 3. Приложения.

2. Значения не указанных символов приведены в соответствующих подразделах.

503-0-50.87 пз

Лист

5

Формат А3

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.

Пролукс 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 беззатонный пропуск льда), с расчетом конструкций лотковых сооружений на воздействие льда.

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

В Приложении к расчетной части приведены графики, позволяющие предварительно выбрать основные размеры лотковых сооружений, назначить конструкции укрепления низового откоса насыпи и выходного русла, а также оценить размыты лотка 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 наименьшими затратами на сооружение лоткового сооружения, последовательно задаваясь гидравлическими параметрами q_n , V_n , H , V_n и V_n при постоянных Q_n и V_n . По выбранному гидравлическому режиму подбирают тип дорожной одежды, конструкцию укрепления низового откоса и выходного русла, а также определяют длину крепления лотка и длину прямой вставки (для проектирования продольного профиля дороги). На графиках на листах 11 и 12 кружками обозначены критические режимы протекания водного потока на подходе низового откоса насыпи лоткового сооружения.

Приложение

Значения допускаемых (средних в сечении) скоростей для неукрепленных русел.

Таблица 3.

Наименование грунта	Размеры частиц грунта, мм	Глубина воды, м	
		0,4	1,0
Пыль или с мелким песком; растительная земля	0,005 ÷ 0,05	0,15 ÷ 0,20	0,20 ÷ 0,30
Песок мелкий с примесью среднего	0,05 ÷ 0,25	0,20 ÷ 0,35	0,30 ÷ 0,45
То же, 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 ÷ 0,90
То же, крупный с песком и мелким гравием	5,00 ÷ 10,0	0,80 ÷ 0,90	0,95 ÷ 1,05
Галька мелкая с песком и гравием	10,0 ÷ 15,0	0,90 ÷ 1,10	1,05 ÷ 1,20
То же, средняя с песком 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 ÷ 1,65
Булыжник мелкий с гравием	40,0 ÷ 75,0	1,50 ÷ 2,00	1,65 ÷ 2,40
То же, средний с галькой	75,0 ÷ 100	2,00 ÷ 2,45	2,40 ÷ 2,80
— " —, средний с примесью крупного	100 ÷ 150	2,45 ÷ 3,00	2,80 ÷ 3,35
" —, крупный с примесью мелкой балунов 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
То же, средние с примесью булыжника	300 ÷ 400	—	4,55 ÷ 4,75
— " —, особо крупные	400 ÷ 500	—	—
Глины и суглинки тяжелые малоплотные ($e = 1,2 ÷ 0,9$)		0,35	0,40
То же, среднеплотные ($e = 0,9 ÷ 0,6$)		0,70	0,85
— " —, плотные ($e = 0,6 ÷ 0,3$)		1,00	1,20
Суглинки тощие малоплотные ($e = 1,2 ÷ 0,9$)		0,35	0,40
То же, среднеплотные ($e = 0,9 ÷ 0,6$)		0,65	0,80
— " —, плотные ($e = 0,6 ÷ 0,3$)		0,95	1,20

- Примечание 1. Значения допускаемых скоростей для супесей считать для песчаных грунтов.
 2. Величины допускаемых скоростей при промежуточных значениях глубин воды и размеров частиц следует принимать по ближайшим табличным данным.
 3. e — коэффициент пористости.

503-0-50.87 пз

Лист

6

Формат А3.

Приложение. Продолжение

Значения коэффициента затопления лотка

Таблица 4.

$\Delta h / H$	0,82	0,86	0,90	0,92	0,94	0,95	0,96	0,97	1,00
ζ_L	1,00	0,97	0,92	0,84	0,73	0,65	0,59	0,40	0

Значения коэффициента шероховатости при средних условиях состояния поверхности

Таблица 5.

Наименование поверхности	n_i
Деревянная, из продольно расположенных строганных досок	0,014
То же, 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	Каменная наброска				Одиночное мощение на слое щебня 10 см			Буто- вая клад- ка из камня крупных	Укрепл.- бетон- ные сбор- ные бе- тоны - плиты	Бетон- ные сбор- ные бе- тоны - плиты	Деревян- ные глад- кие лаги	Среднезер- нистый или гра- нистый плотный белый круп- нозерни- стый	Щебень или гра- нистый белый круп- нозерни- стый
	на слое щебня по расчету из камня крупностью				из камня круп- нощитой			камня	плотны - укрепле- ния по- лиамаль- тамы	укрепле- ния по- лиамаль- тамы	на надеж- ном осно- вании	асфальто- бетон по- лиамаль- тамы	от 2,5 м до 4,0 м
	10 см	15 см	20 см	25 см	15 см	20 см	25 см	пород	тамы	железобетон	железобетон	железобетон	железобетон
0,4	2,2	2,7	3,2	3,3	2,5	3,0	3,5	3,0	3,0	6,0	8,0	2,5	0,7 ÷ 1,5
1,0	2,5	3,0	3,4	3,9	3,0	3,5	4,0	3,5	3,5	6,5	10,0		0,8 ÷ 1,9

Значения функций Бакстева.

Таблица 7.

Значения функций Бакстева	η_i																						
	0,050	0,100	0,150	0,200	0,250	0,300	0,350	0,400	0,450	0,500	0,550	0,600	0,625	0,650	0,675	0,700	0,725	0,750	0,775	0,800	0,825	0,850	
Φi	0,050	0,100	0,150	0,200	0,250	0,300	0,352	0,404	0,456	0,500	0,506	0,625	0,655	0,687	0,720	0,754	0,790	0,826	0,862	0,898	0,932	0,962	0,986
θi	0,050	0,100	0,150	0,200	0,250	0,294	0,338	0,382	0,424	0,460	0,500	0,574	0,600	0,621	0,640	0,661	0,680	0,698	0,716	0,734	0,752	0,767	0,781

Таблица 7 Продолжение

Значения	η_i																						
функций																							
Бакстева	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	
Φi	1,078	1,151	1,243	1,368	1,576	∞	0,879	0,683	0,582	0,507	0,452	0,407	0,370	0,341	0,315	0,292	0,272	0,253	0,239	0,225	0,212	0,200	
θi	0,780	0,798	0,812	0,826	0,840	0,851	0,854	0,875	0,880	0,897	0,907	0,917	0,926	0,935	0,944	0,952	0,960	0,966	0,973	0,980	0,988	0,993	

То же

Значения	η_i																						
функций	1,450	1,500	1,550	1,600	1,650	1,700	1,750	1,800	1,850	1,900	1,950	2,000	2,025	2,050	2,075	2,100	2,125	2,150	2,175	2,200	2,225	2,250	
Бахстева	1,005	1,014	1,023	1,032	1,040	1,047	1,053	1,059	1,065	1,070	1,074	1,078	1,082	1,102	1,110	1,115	1,121	1,129	1,134	1,137	1,139	1,140	
Φi	0,180	0,163	1,480	0,135	0,124	0,114	0,105	0,097	0,090	0,084	0,079	0,074	0,067	0,061	0,057	0,053	0,026	0,018	0,012	6,009	0,007	0,004	
θi	1,005	1,014	1,023	1,032	1,040	1,047	1,053	1,059	1,065	1,070	1,074	1,078	1,082	1,102	1,110	1,115	1,121	1,129	1,134	1,137	1,139	1,140	

Значения коэффициента затопления водобойной стенки

Таблица 8.

$\frac{h_b - p}{H_c}$	0,100	0,150	0,200	0,300	0,400	0,500	0,600	0,700	0,800	0,900	0,925	0,950	0,975	0,990	0,995	1,000
ζ_c	0,997	0,995	0,993	0,972	0,957	0,955	0,906	0,856	0,776	0,710	0,621	0,555	0,479	0,349	0,170	0,00

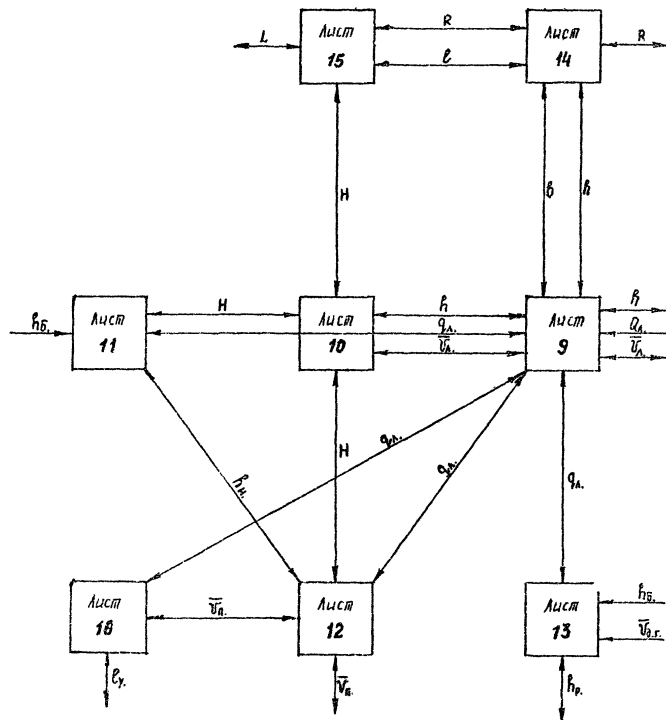
503-0-50.87 пз

Лист
7

Формат А3

2.8. Прямые 7 к графикам

Схема пользования графиками



При предварительном назначении геометрических размеров лотковых сооружений с использованием прилагаемых графиков необходимо знать следующее, что графики составлены без учета потерь энергии водного потока на трение, что приводит к определению, погрешке 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.

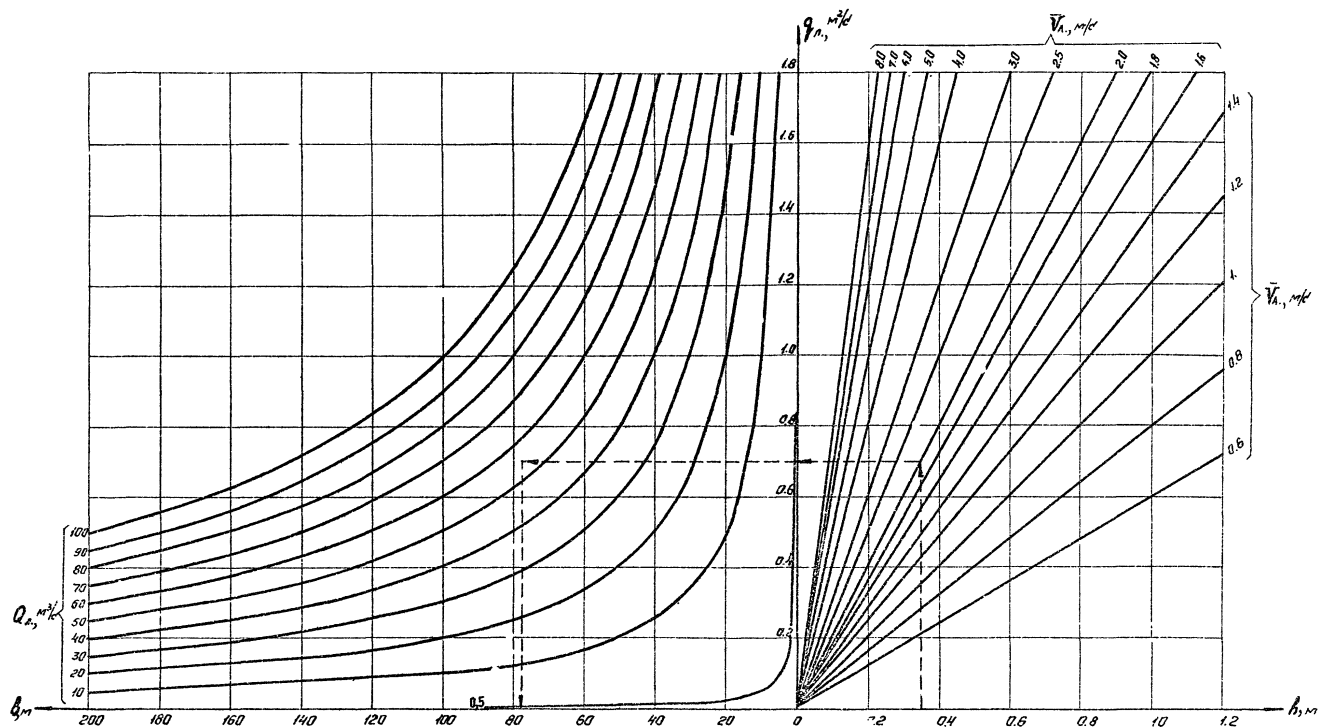
Порядок пользования графиками приводится на прилагаемой схеме, где стрелками показаны вводимые и получаемые величины. По графику на листе 9 заданная глубина воды в лотке h и скорости потока \bar{v}_h , по которым находят погонный расход воды в лотке q_h . По принятым глубине и скорости потока в лотке 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_r , при которой не требуется боковых сооружений. По графику на листе 12 в зависимости от принятых величин высоты насыпи, погонного расхода и подпора определяют скорость на подходе к низовому откосу насыпи \bar{v}_h , по которой, в учет погонного расхода воды q_h , по графику на листе 16 определяют длину крепления выводящего русла b . По заданной бытовой глубине и допустимой для грунтов лотка водотока скорости $\bar{v}_{ог}$ находят разный выводящего русла h_r и решают вопрос о назначении каменной наброски. При необходимости меняют вводимые параметры водного потока, добиваясь оптимального гидравлического режима. По выбранным окончательно параметрам по графикам на листах 14 и 15 в зависимости от необходимого отбрасывания лотка b , найденного по графику на листе 9, принятого погонного расхода и заданного расхода в лотковом сооружении Q_h , определяют длину прямой вставки L с учетом принятого радиуса вертикальной кривой R , и длину крепления лотка L при заданном 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 алгебра, а также шероховатость поверхностей и по формулам расчетной части уточняют гидравлические параметры и размеры лоткового сооружения.

503-0-50.87 пз

Лист
8

Формат А3

График
определения лентного расхода и отверстия лотка



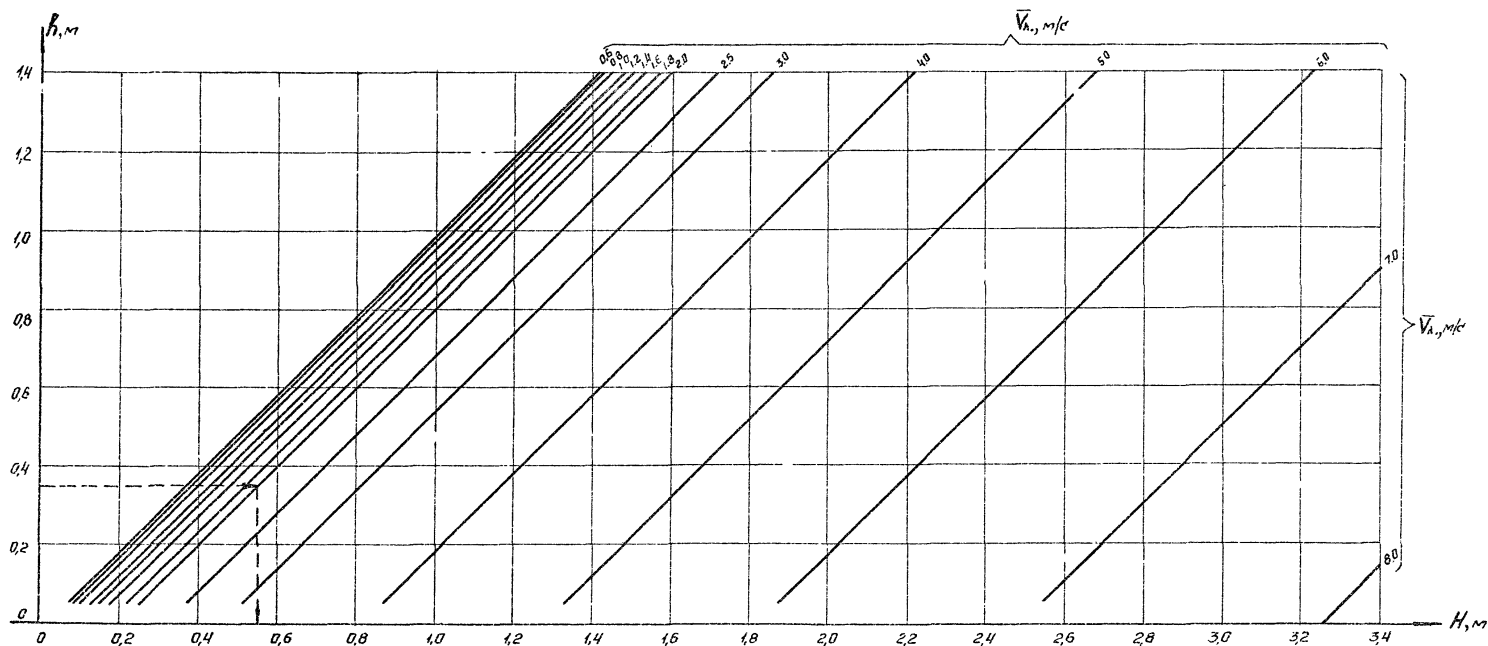
503-0-50.87 ПЗ

Лист

9

Формат А3

График
определения необходимого геометрического подпора



503-0-50.87 ПЗ

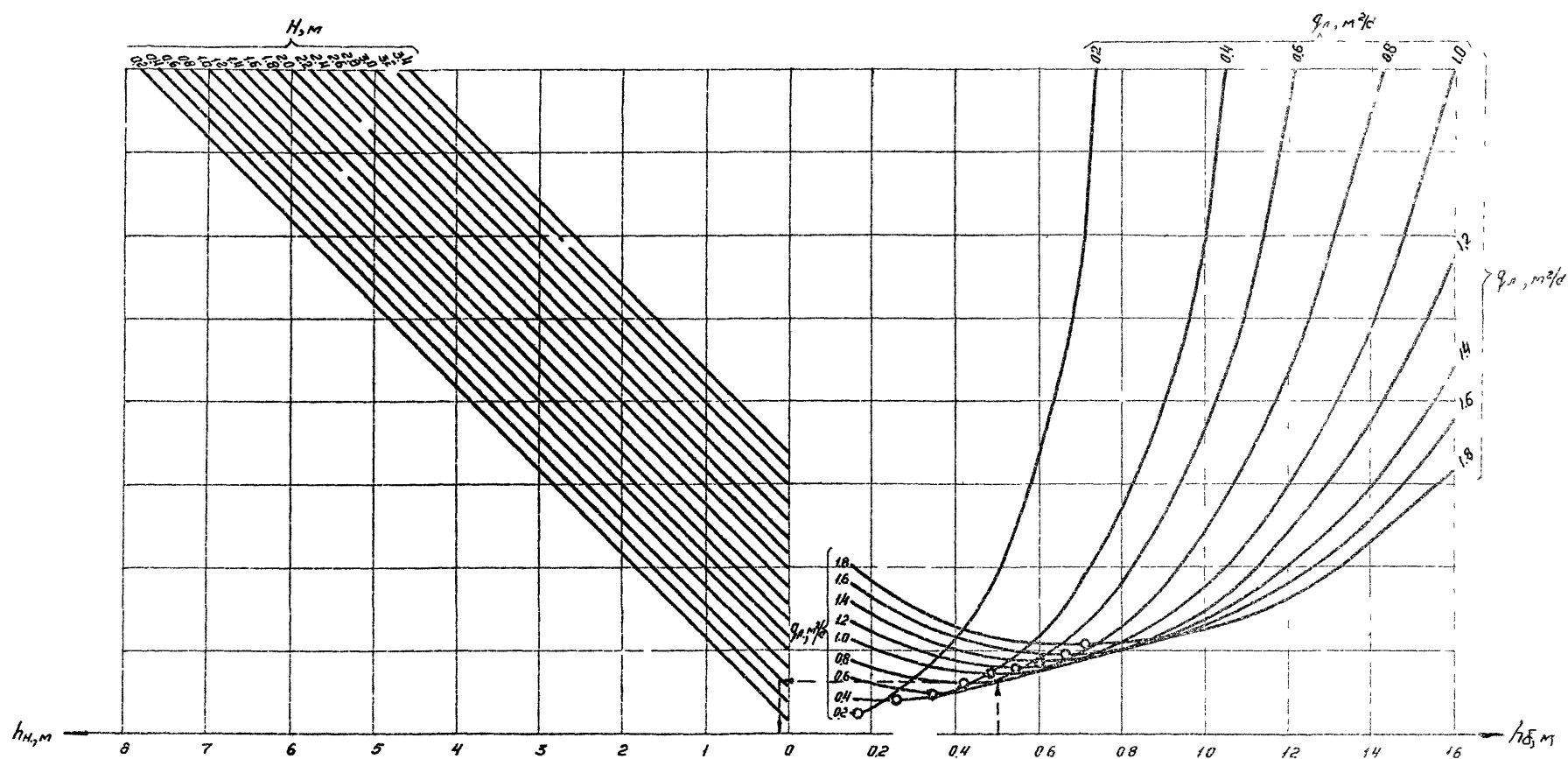
лист

10

Формат А3

Чит. 1:2 mod. Подпись и дата. 23.01.2017 г.

График
определения максимальной высоты насыпи, при которой не требуется устройств водообъемных сооружений



503-0-50.87 ПЗ

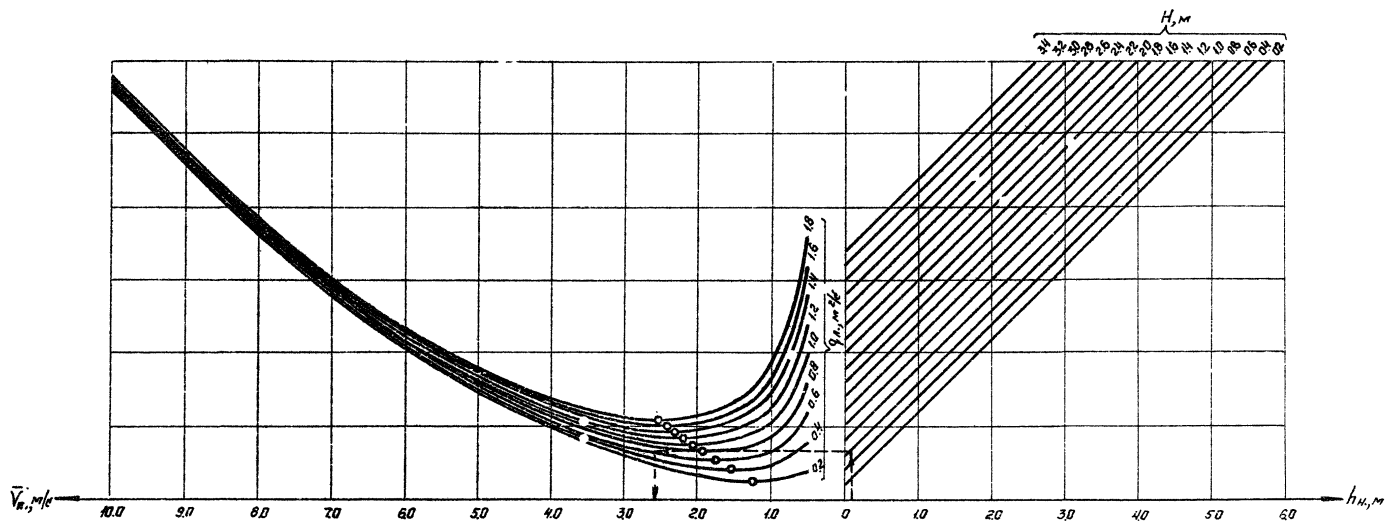
Лист
11

Формат А3

График

определения скорости потока на падении низового откоса насыпи

/ только для предварительного назначения конструкции укрепления /

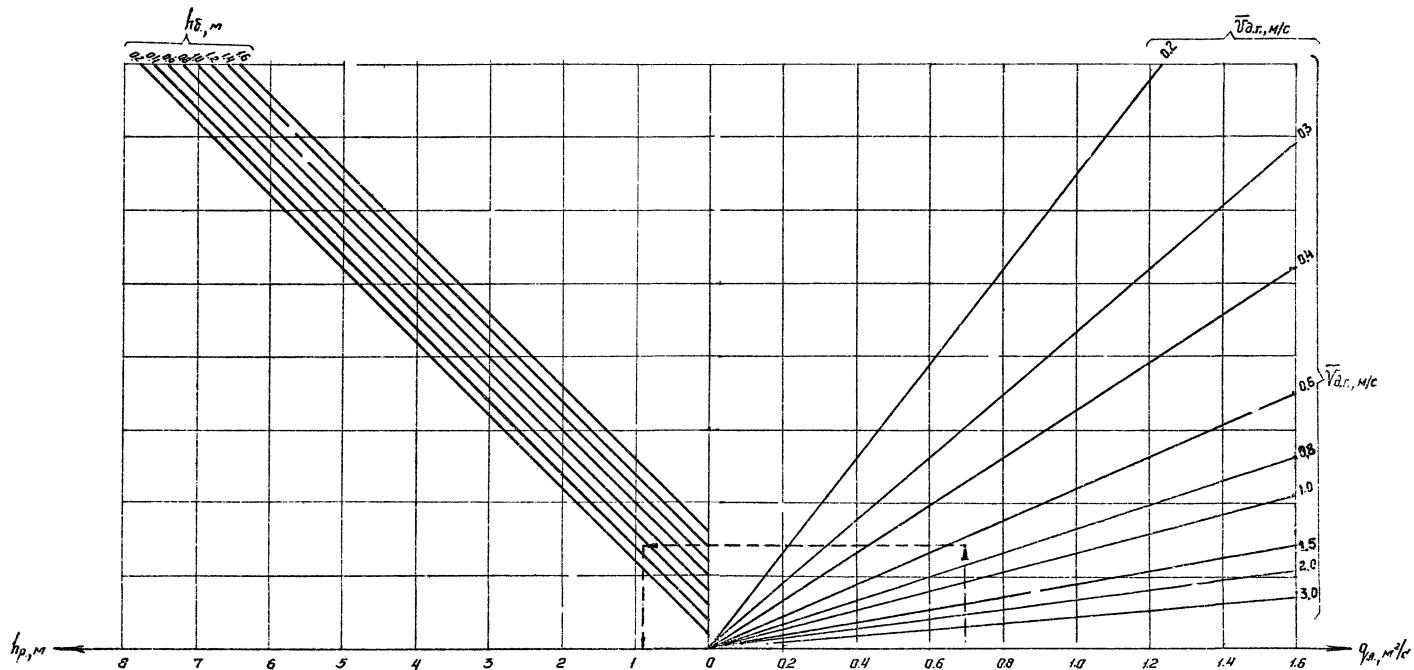


503-0-50.87 п3

лист
12

Формат А3

График определения глубины размыва



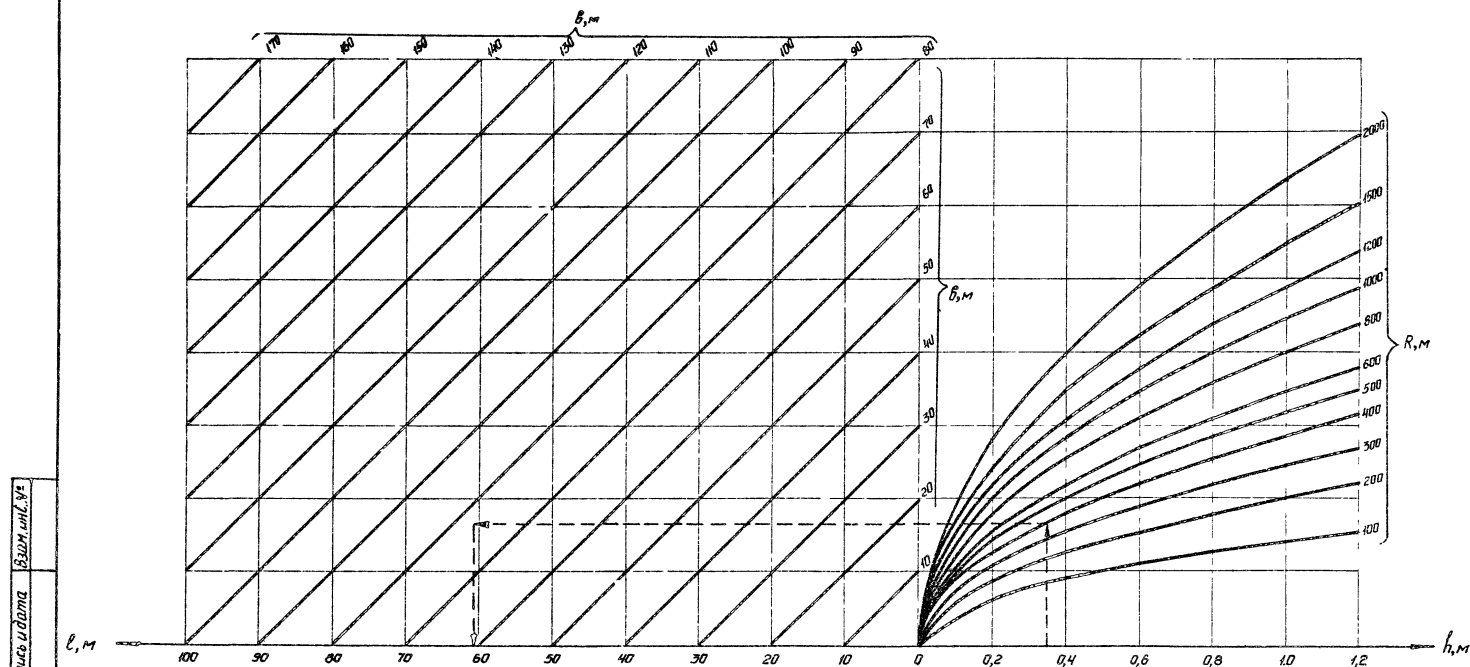
Шифр АЗ-модель, Подпись и дата выполнения работ

503-0-50.87 п3

Лист
13

Формат А3

График
определения прямой выработки



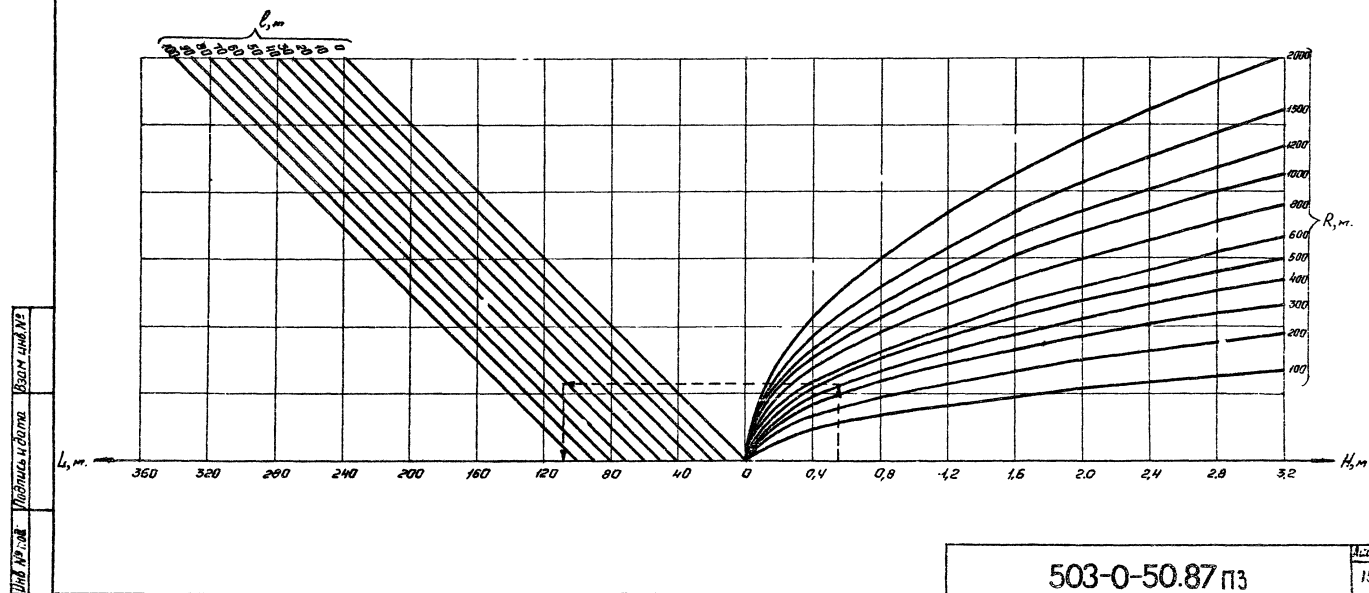
Лист №14 подл. Подпись и дата 18.01.2014 г.

503-0-50.87 пз

Лист
14

Формат А3

График
определения длины крепления лотка

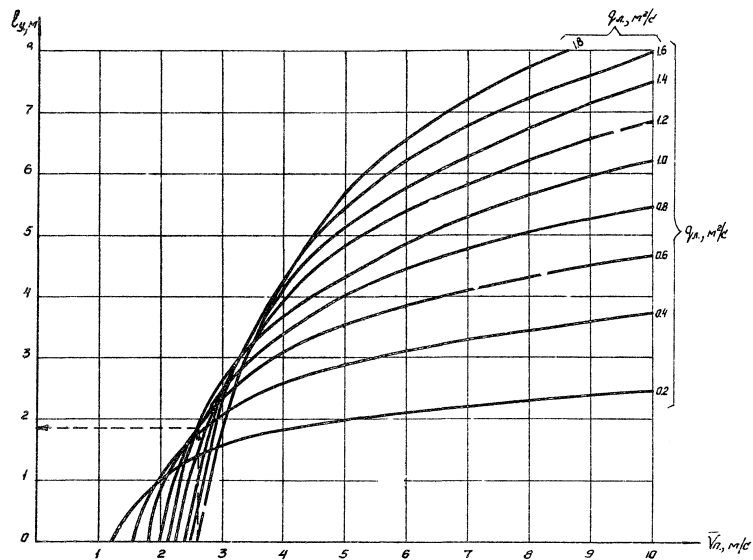


503-0-50.87 пз

Лист
15

Формат А3

График
определения длины крепления выходного русла



503-0-50.87 пз

Лист

16

Формат А3

3. Техника-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 тщательного технико-экономического анализа, с учетом транспортных потерь от снижения скорости движения и перерывов в эксплуатации лесохозяйственной автомобильной дороги (если таковые 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 автотранспорта на время прохождения паводка.

3.2. Техника-экономические показатели

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

Таблица 9

Обозначение лотка	Тип	Высота насыпи, м	Стоимость, тыс. руб.	Сталь класса А-I, т	Цемент М-400, т	Лесоматериал, м ³	Битум, т	Камень, м ³	Щебень, м ³	Дерн, м ²	Синтетическая ткань, м ²	Трудозатраты, чел.-час
503-0-50.87 пн.01	1	0	10,3	1,4	44,1				157,0			550,0
	2	0,5	13,1	3,6	43,7			60,6	172,3			497,0
	3	1,0	14,4	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			37,9	203,4			2503,0
	6	1,0	12,3	2,7	68,6			37,9	26,1			2120,0
	7	1,0	13,1	6,1	71,7			62,7	278,8			1321,0
503-0-50.87 пс.01	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			43,0
	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
503-0-50.87 пс.01	15	0	3,8			100,0						720,0
	16	0,5	4,4			119,0		37,9				832,0
	17	1,0	11,9			128,0					1400	2645,0

Примечание. Показатели в таблице 9 даны на 100 пм лотка

503-0-50.87 пз			Технико-экономическая часть			Страница	Лист	Листов
						Р	1	4
СОЮЗГИПРОЛЕСХОЗ								

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

Таблица 10

Серия типово- го про- екта	Расход, м ³ /с	Длина или отвер- стие, м	Наименование	Расход основных строительных материалов								
				Объем клад- ки, м ³	Стои- мость, тыс.руб.	Трудо- затраты, чел.-час	Цемент м-400, т	Сталь А-I, т	Леса- мате- риал, м ³	Щебень, м ³	Камень, м ³	Гравийно- песчаный смесь, м ³
3-503-24	7,8	36,1	Открытый лоток, укрепленный асфальтным мощением	—	3,16	1054,2	—	—	—	46,2	128,0	—
	13,0	34,5	Открытый лоток, укрепленный монолитными бетонными плитами	49,2	3,44	479,5	18,3	—	—	78,1	35,9	—
	13,0	34,5	Открытый лоток, укрепленный сборными ж.б. плитами	52,4	5,90	535,4	19,9	3,26	—	77,1	35,9	—
3-501-59	13,0	2x4,5	Круглая железобетонная труба	73,8	7,61	450,1	31,2	2,63	—	75,6	7,9	—
	13,0	3x1,25	Круглая железобетонная труба	97,2	8,45	686,6	41,1	3,23	—	95,0	9,5	—
503-0-5087	13,0	36,0	Лоток укрепленный гравийно-песчаной смесью	—	2,62	81,4	—	—	—	—	—	111,6

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

Таблица 11

Серия типового проекта	Расход, $\text{м}^3/\text{с}$	Длина или отвер- стие, м	Наименование	Объем клад- ки, м^3	Стои- мость, тыс. руб.	Трудо- затраты, чел.-час	Расход основных строительных материалов					
							Цемент м-400, т	Сталь А-І, т	Леса- мате- риал, м^3	Битум, т	Щебень, м^3	Камень, м^3
503-0-5087	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	—	—	35,2	—	—	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	71,0	1,79	—	—	176,3	91,7
3-503-55	50,0	18,1	Железобетонный мост с укрепленным руслом	239,0	81,5	1838,2	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 технико-экономических показателей приведенных на чертежах типов лотковых сооружений принята:

а) укрепление проезжей части:

- плиты железобетонные марки 2П18.15 по ГОСТ 21924.0-84, ГОСТ 21924.2-84 на слое щебня 10 см;
- бортовой камень БРЗ00.45.18 по ГОСТ 6665-82;
- монолитные бетонные плиты толщиной 16 см из тяжелого бетона, по прочности класса В20, марок F200 и W6, на слое щебня 10 см;
- гравийно-песчаная смесь слоем 30 см;
- щебеночное покрытие толщиной 75 см с поверхностной обработкой битумом на 6 см;
- двухслойное досчатое покрытие толщиной 9 см по деревянным лежням ф 12/2;

б) укрепление откосов и откосов:

- сборные бетонные плиты толщиной 8 см с верхней стороны и 12 см с нижней стороны по слою щебня толщиной 10 см, упор 4-1 в основании откосов - по типовому проекту серии 501-0-46;
- монолитные бетонные плиты толщиной 8 см с верхней стороны и 12 см с нижней стороны по слою щебня 10 см, монолитный упор в основании откосов сечением 50x40 см - по типовому проекту серии 501-0-46;
- гравийно-песчаная смесь слоем 20 см;
- одиночное мощение камнем диаметром 15 см по слою щебня 10 см;
- щебенчаные откосы, щебень слоем 10 см;
- досчатые щиты толщиной 4 см;
- одерновка плашмя;
- синтетический материал.

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

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

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

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 материалов

3.3. Эффективность

Расчет эффективности произведен по „Методике экономического обоснования строительства и развития дорожной сети предприятий лесного хозяйства“, Союзгипролесхоз, Москва, 1985 г.

При расчете принята: - одно искусственное сооружение с расчетным расходом $13 \text{ м}^3/\text{с}$ на один километр и одно искусственное сооружение с расчетным расходом $50 \text{ л}^3/\text{с}$ - на 10 километров автодороги.

Расчетный объем применения:

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

503-0-50.87 пз

Таблица 12

Наименование	$Q=13 \text{ м}^3/\text{с}$		$Q=50 \text{ м}^3/\text{с}$	
	Показатели по автодороге			
	с лотком $\ell=36\text{м}$	с трубой $\phi 2 \times 15$	с жел. бет лотком $\ell=80\text{м}$	с жел. бет мостом $\ell=18,1\text{м}$
1. Объем перевозок, тыс. т.	10	10	30	30
2. Протяжение, км	1	1	10	10
3. Скорость движения, км/час	45,5	30	36,9	40
4. Затраты, тыс. руб.:				
Капитальные	14,4	17,0	415	500
Эксплуатационные	1156	1120	36,060	31,800
Приведенные	2,884	3,160	35,860	31,300
5. Годовой экономический эффект, тыс. руб.	0,276	—	5,940	—
6. Годовой экономический эффект на один применяемый	66,24	—	36,64	—
7. Экономия ресурсов на объем применения				
Сталь, класса А-I, т	631,2	—	135,7	—
Цемент, М-400, т	7488	—	431,4	—
Трубозатраты, чел.-дни	10791	—	103575,6	—

3.4. Сравнение с аналогом.

За аналог приняты рабочие чертежи серии 503-24.

В таблице 10 приведены технико-экономические показатели по трем типам открытых лотков проекта-аналога, в сравнении с лотком той 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 $\ell=36\text{м}$ укрепленный гравийно-песчаной смесью	Лоток $\ell=36\text{м}$ укрепленный монолитным бетоном по проекту-аналогу	
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 $\ell=36\text{м}$ укрепленный гравийно-песчаной смесью	Лоток $\ell=36\text{м}$ укрепленный сборными железобетонными элементами по проекту-аналогу	
1. Стоимость, тыс. руб.	2,62	5,9	3,28
2. Сталь класса А-I, т	—	3,26	3,26
3. Цемент М-400, т	—	19,9	19,9

503-0-50.87 п3

Лист

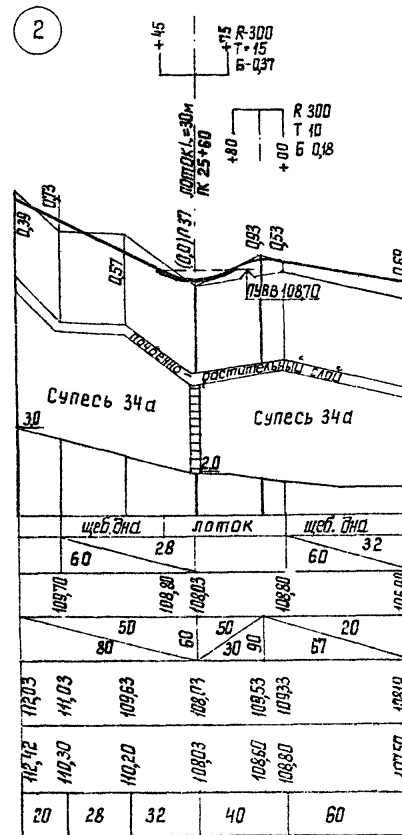
4

М 1:2000 по горизонтали
М 1:200 по вертикали
М 1:100 по вертикали-гранты

Проектные данные	Правый кювет	Укрепление		вер. толщ. 8 см	лоток	щеб. дна	обсв. откоса
		Длина, м	Уклон, ‰				
Фактические данные	Правый кювет	Опметка дна, м		68	57	19	11
		Уклон и вертикальная кривая		80	73	60	50
		Опметка бровки земляного полотна, м		114.46	111.54	110.08	108.62
	Опметка земли, м			113.86	111.31	110.92	107.62
Расстояние, м				20	20	20	48

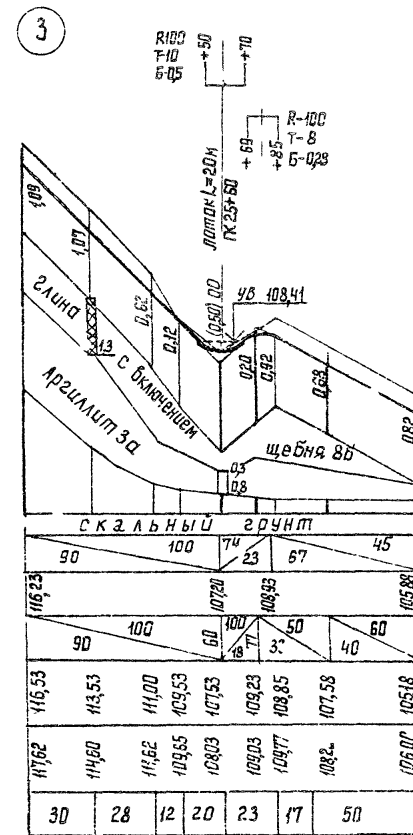
18

19



25

26

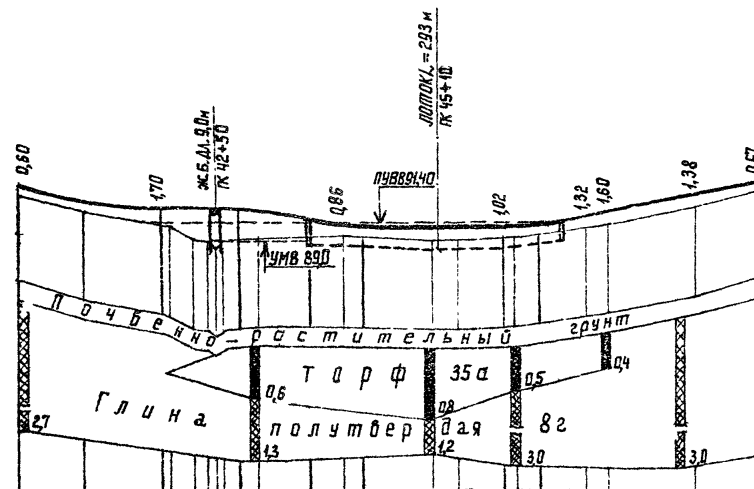
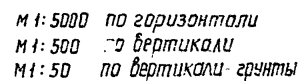


25

26

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

Гип	Кондратьева	503-0-5087.01.01
Н. контр.	Кондратьева	
Нач. отд.	Алексеев	
Гл. спец.	Богомолов	
Рук. гр.	Клириков	
Инж.	Кузьмина	
Примеры продольных профилей лотковых сооружений		
Стация	Лист	Листов
Р	1	3
СОЭЗГИПРОЛЕСХОЗ		



Простые данные	Правый кубевт	Укрепление		Без кубетов										
		Длина, м	Уклон, %											
		Отметка дна, м												
		Уклон и вертикальная кривая	P-6000 K=168	0 87	80	P-2500 K=60	0 163	80	P2000 K=40	20	255			
		Отметки бровки земляного полотна, м	92.05	92.42	92.70	92.70	91.55	90.89	90.60	90.60	91.00	92.10	92.60	91.60
Фактические данные		Отметка земли, м	91.45	92.60	91.00	89.77	89.45	89.50	88.68	90.03	89.25	89.15	89.78	90.78
		Расстояние, м	75		27	30	40			30	70	75	25	
					41	42	43	44	45	46	47	48		

1. На чертеже приведены примеры продольных профилей лотковых сооружений в равнинной местности на постоянных водотоках.
2. В примере 7 лоток длиной 293 м рассчитан на пропуск расчетного паводка. Мест. длиной 9 м с укрепленным руслом рассчитан на пропуск межсезонных вод и паводка той же вероятности превышения, что и лоток.
3. В примере 8 лоток длиной 195 м — рассчитан на пропуск паводка, железобетонная труба, отв. 1,5 м рассчитана на пропуск межсезонных вод.

Гип	Фигуральев	Ант
Н.кон.тс	Кондратьев	Ант
Нач.отд.	Николеев	Ант
А.спец	Богданов	Ант
Рук.ер.	Клирик	Б
Цент.	Казьмина	104 -

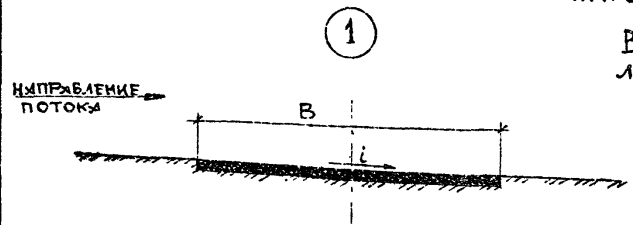
503-0-50.87 01.03

Примеры продольных профилей
лотковых сооружений

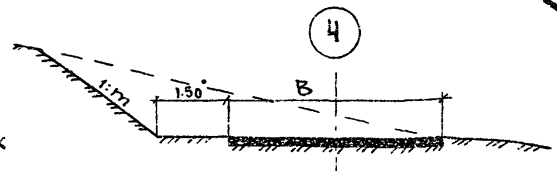
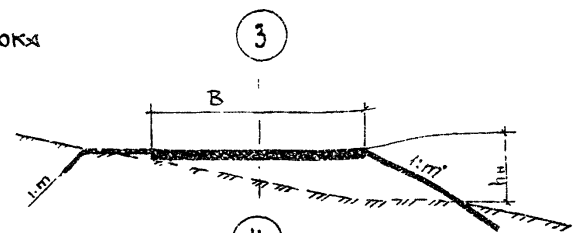
Стадии	Лис-	Пестоз
Р	З	

СОЮЗТИПРОЛЕСХО

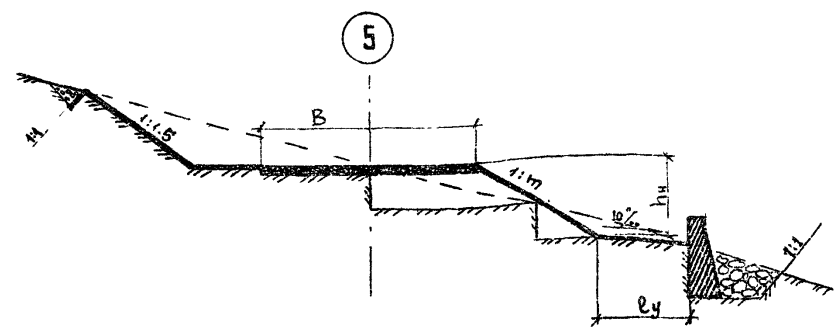
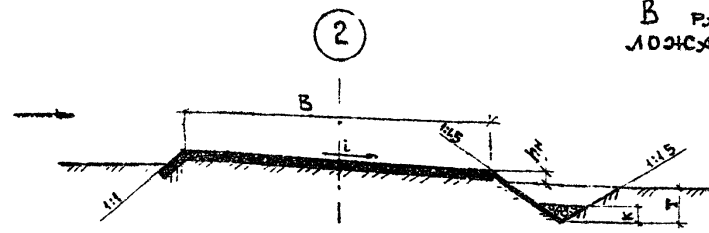
При отсутствии стеснения водного потока



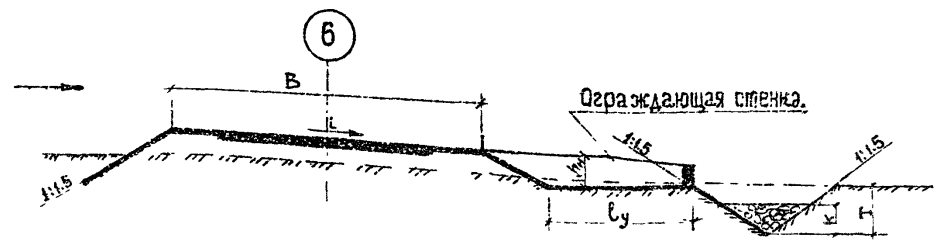
В НЕРАЗМЫВАЕМЫХ ТРУНТАХ
ЛОЖБЯ ВОДОТОКА



В РАЗМЫВАЕМЫХ ТРУНТАХ
ЛОЖБЯ ВОДОТОКА



При наличии стеснения водного потока
и размываемых трунтах



1. На схемах поперечных профилей буквами обозначены:

- В - ширина земляного полотна
- h_н - высота насыпи с низовой стороны
- l - уклон лотка
- l_у - длина укрепления на выходе
- Т - глубина заделки предохранительного откоса
- к - толщина каменной наброски

2. На схемах 1, 2, 6 - показано устройство лотковых сооружений в равнинной местности; на схемах 3, 4, 5 - в горной и пересеченной местности.

ПОПЕРЕЧНЫЕ ПРОФИЛИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ



503-0-5087 02.01			
Гип	Кочеряков	Лист	1
Н.к.тр	Кочеряков	Лист	1
Н.к.от	Кочеряков	Лист	1
Н.сп.ц	Кочеряков	Лист	1
Р.к.г.р	Кочеряков	Лист	1
Ц.к.к.к	Кочеряков	Лист	1
Примеры поперечных профилей лотковых сооружений			
СООЗГИПРОЛЕСХОЗ			

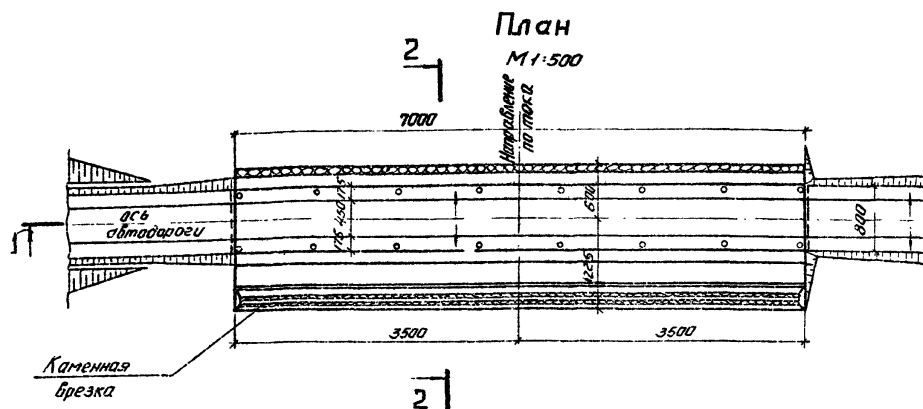
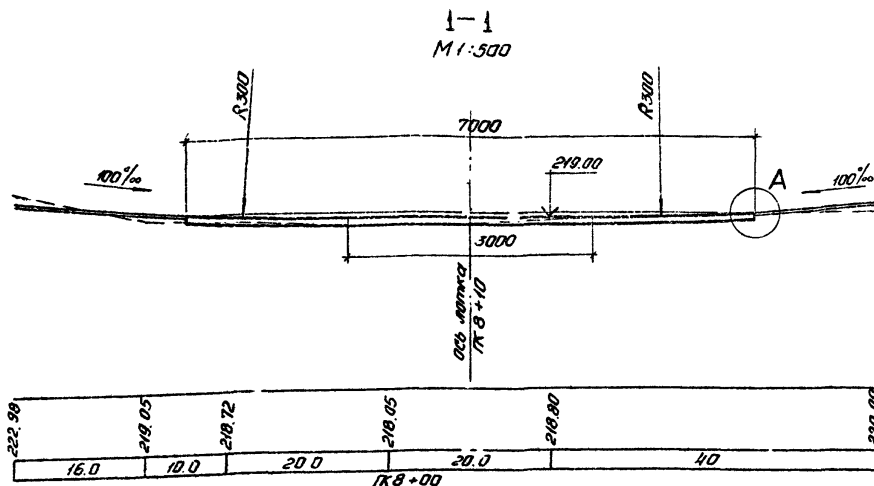
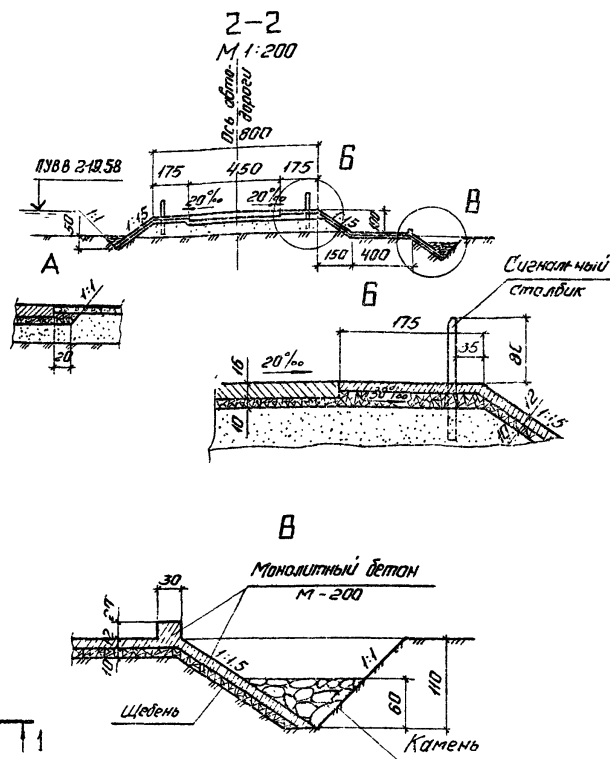


Таблица гидравлических характеристик

Расчетный расход $Q_{\text{расч}}, \text{м}^3/\text{с}$	Подпор $H, \text{м}$	Глубина воды на лотке $h, \text{м}$	Максимальная скорость $U, \text{м/с}$	
			на лотке	на низовом откосе
330	058	030	2,85	5,60



1. Продольный профиль приведен на листе 503-Г-50 37 от.02.
Схема 4.
2. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах,
отметки - в метрах.

[illegible]

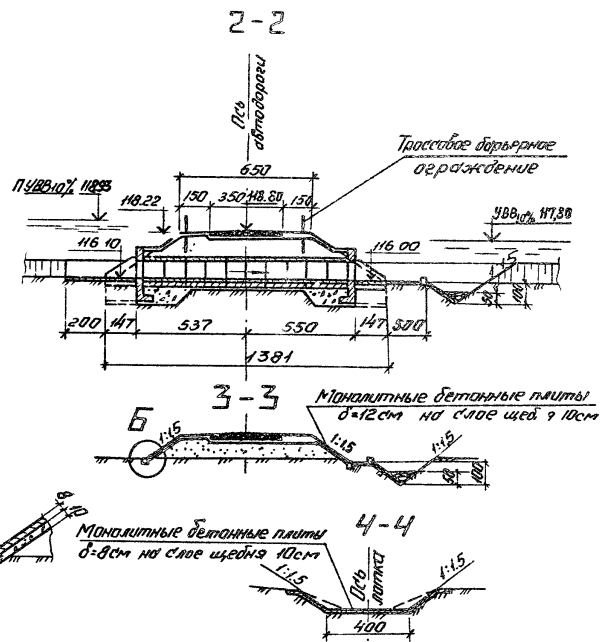
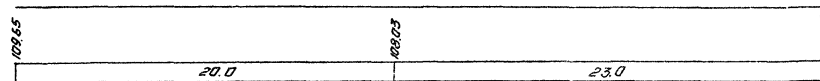


Таблица изобразительных характеристик

Расчетный расход $V_{\text{пл}}, \text{м}^3/\text{с}$	Подпор $H, \text{м}$	Глубина воды на лотке $h, \text{м}$	Максимальная скорость $U, \text{м}/\text{с}$	
			на лотке	на низовом откосе
16,0	0,63	0,28	3,15	6,60

1. Размеры на чертеже даны в сантиметрах, отметки - в метрах.

Гип		Ландышева		503-0-50.87		03.02	
Н. конт.		Ландышева		Примеры латковых сооружений.		Стадия	Усть
Нач. отп.		Алексеев		Железобетонный латак длиной		Р	1
Ла спец.		Богданов		35м с трубой ф 10м			1
Рук. зр.		Клирков				СОЮЗГИПРОПРОЕХЗ	
Инженер		Филиппов					



План

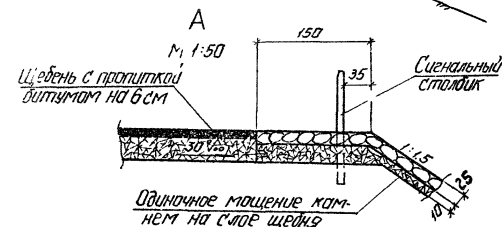
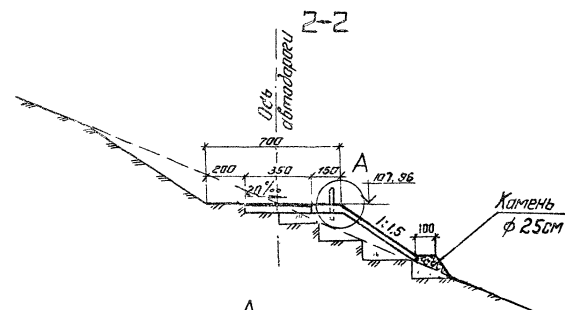
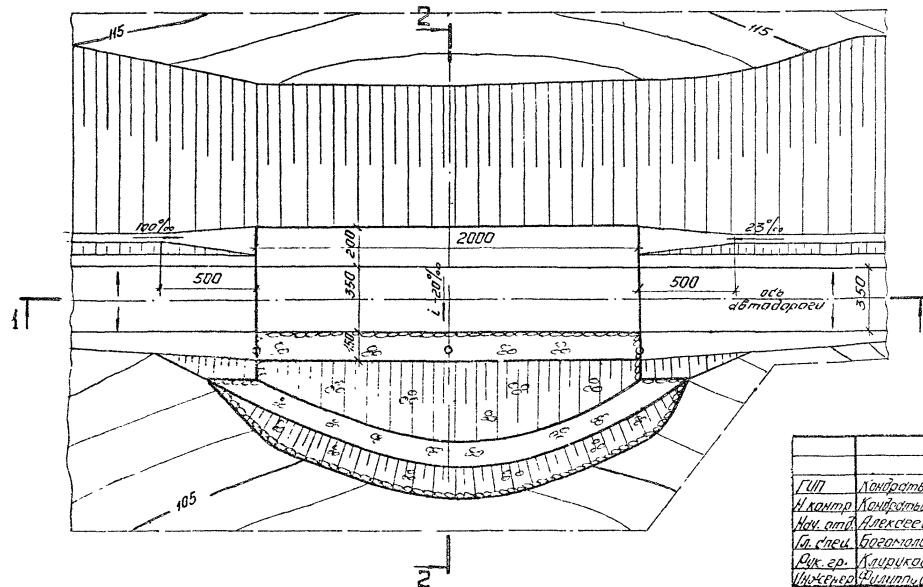


Таблица гидравлических характеристик

Расчетный расход $Q_{\text{расч}}$, м³/с	Подпор H , м	Глубина воды на лотке h , м	Максимальная скорость V , м/с	
			на лотке	на низовом откосе
1.5	—	0.38	1.65	4.00

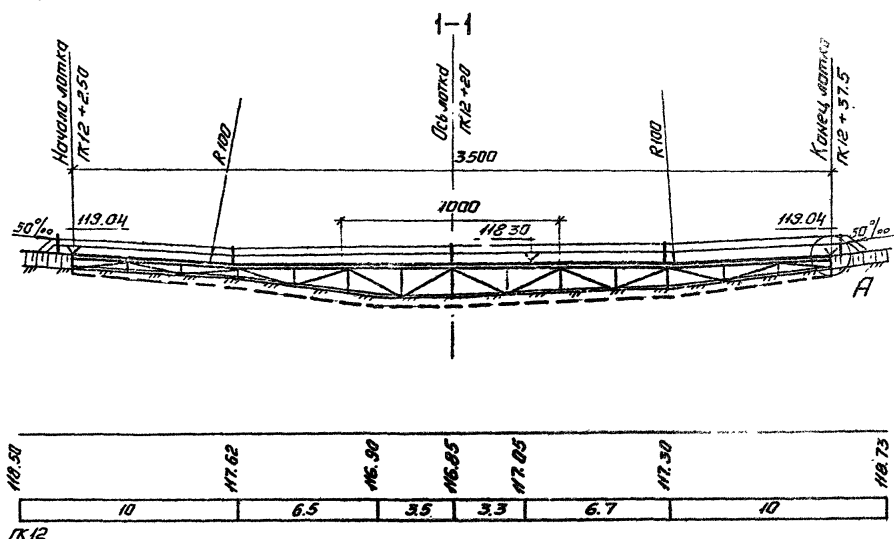
1. Продольный профиль представлен на чертеже 503-В-50.87 от.от. Схема 3.
2. Размеры на чертеже даны в сантиметрах, отметки - в метрах.

503-0-50.87 03.03

Примеры лотковых сооружений
Мощный лоток длиной 20 м.

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

СОЮЗГИ И РЕСХОЗ



План

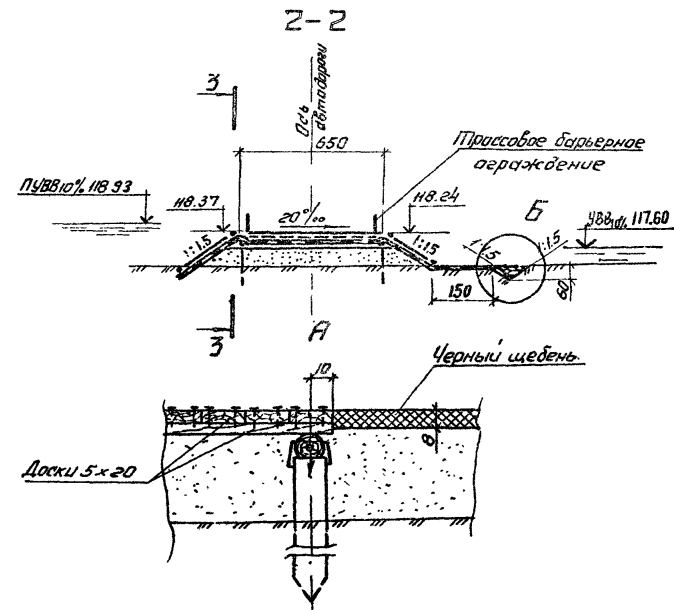
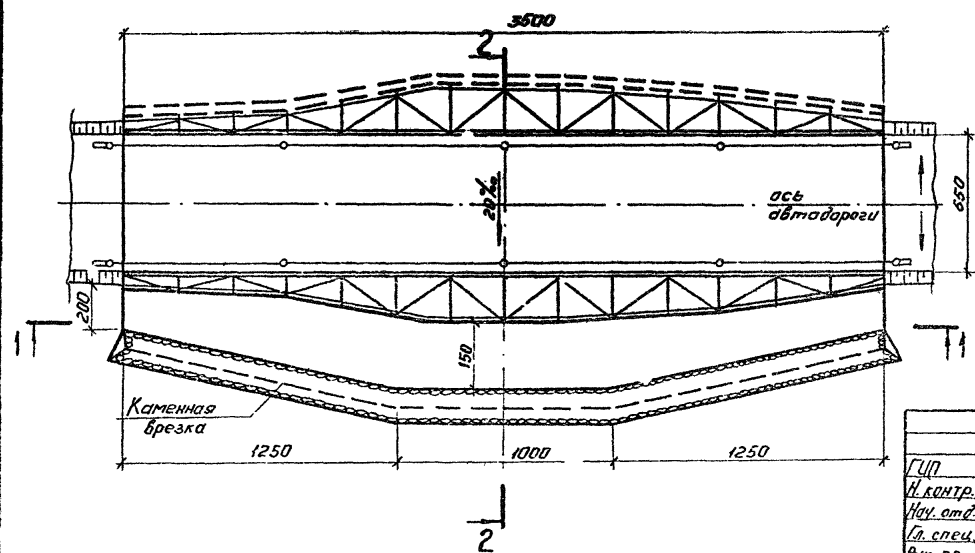


Таблица гидравлических характеристик

Расчетный расход $Q_{10\%}, \text{ м}^3/\text{с}$	Подпор $H, \text{ м}$	Глубина воды на лотке $h, \text{ м}$	Максимальная скорость $V, \text{ м/с}$	
			на лотке	на низовом откосе
15.0	0.63	0.28	3.15	3.95

1. Смотреть совместно с листом 503-0-50.87 из 05.
2. Размеры на чертеже даны в сантиметрах, отметки — в метрах.
3. По мере износа деревянного настила проезжей части и укрепления из синтетического материала их следует заменять

Иные подписи: Подпись и дата Взам.инв.№

ГЦП Кондратьев

Н. контр. Кондратьев

Нач. отд. Алексеев

Ин. спец. Богомолов

Вз. зр. Клириков

Инженер Филиппов

503-0-50.87 03.04

Примеры лотковых сооружений

Деревянный лоток шириной 35 м.

Для опытного строительства

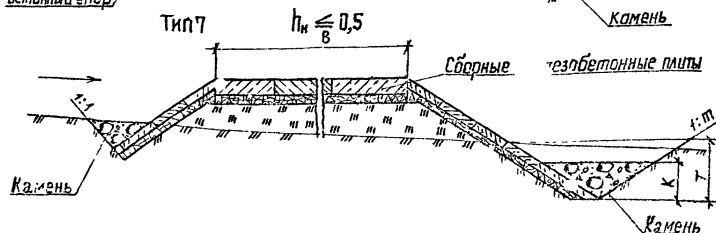
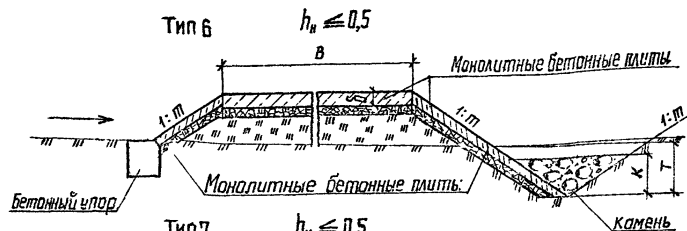
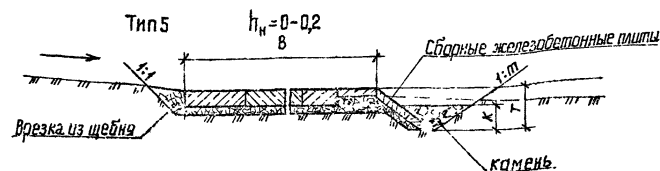
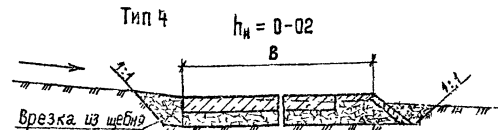
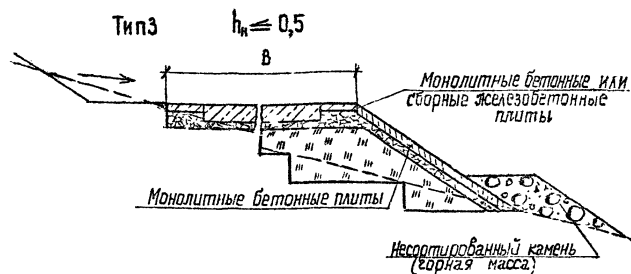
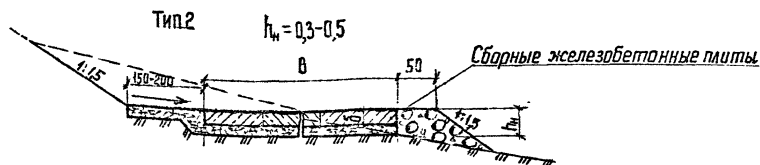
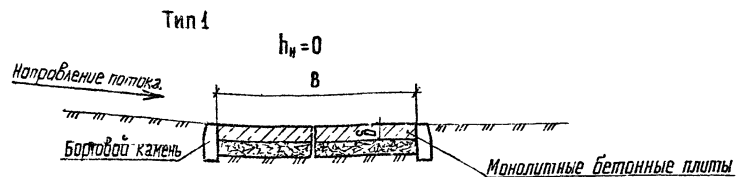
Статус

Лист

Листов

Р 1 2

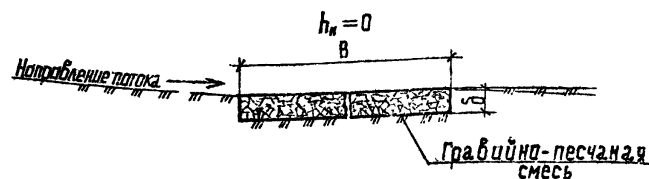
Союзгипролесхоз



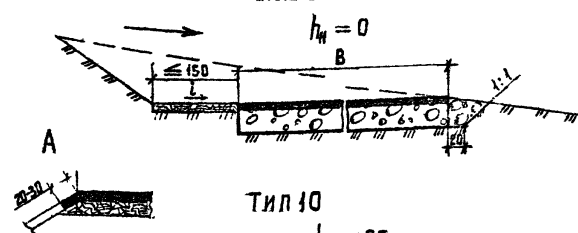
1. Приведенные типы конструкций крепления лотковых сооружений применяются при грунтах ложа водотока, обладающих достаточной несущей способностью, позволяющей устраивать лотковые сооружения в малых насыщах.
2. Величина заложения поперечного откоса T и толщина каменной наброски K определяются расчетом в зависимости от размывающей способности потока на выходе из лоткового сооружения и допустимой/недопустимой скорости для грунтов ложа водотока.
3. При агрессивности грунтовых вод к бетону лоткового сооружения, применение приведенных типов решается в зависимости от конкретных условий.

503-0-50.87 04.01			
Тип	Контрфорс	Стация	Лист
Н. контр.	Контрфорс	Р	1
Н. контр.	Н. контр.	Лист	Лист
Н. спец.	Возможность	Конструкции крепления лотковых сооружений сборными железобетонными плитами и монолитными бетонными плитами.	
Чт. гр.	Клирик		
Инж.	К. 431.12.43	СНЗ СГП РОС СХОЗ	

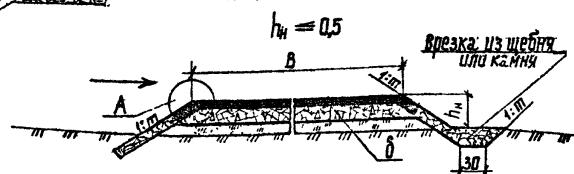
Тип 8



Тип 9



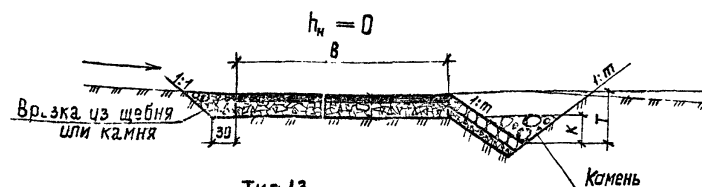
Тип 10



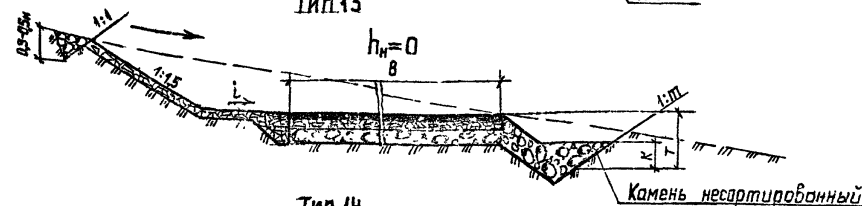
Тип 11



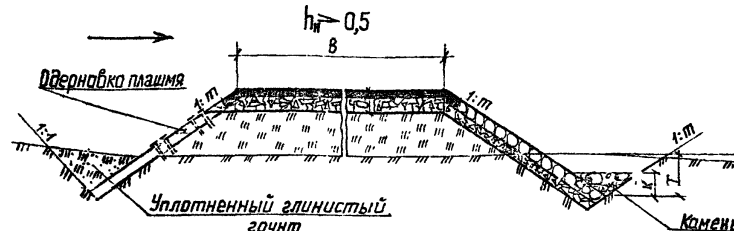
Тип 12



Тип 13



Тип 14

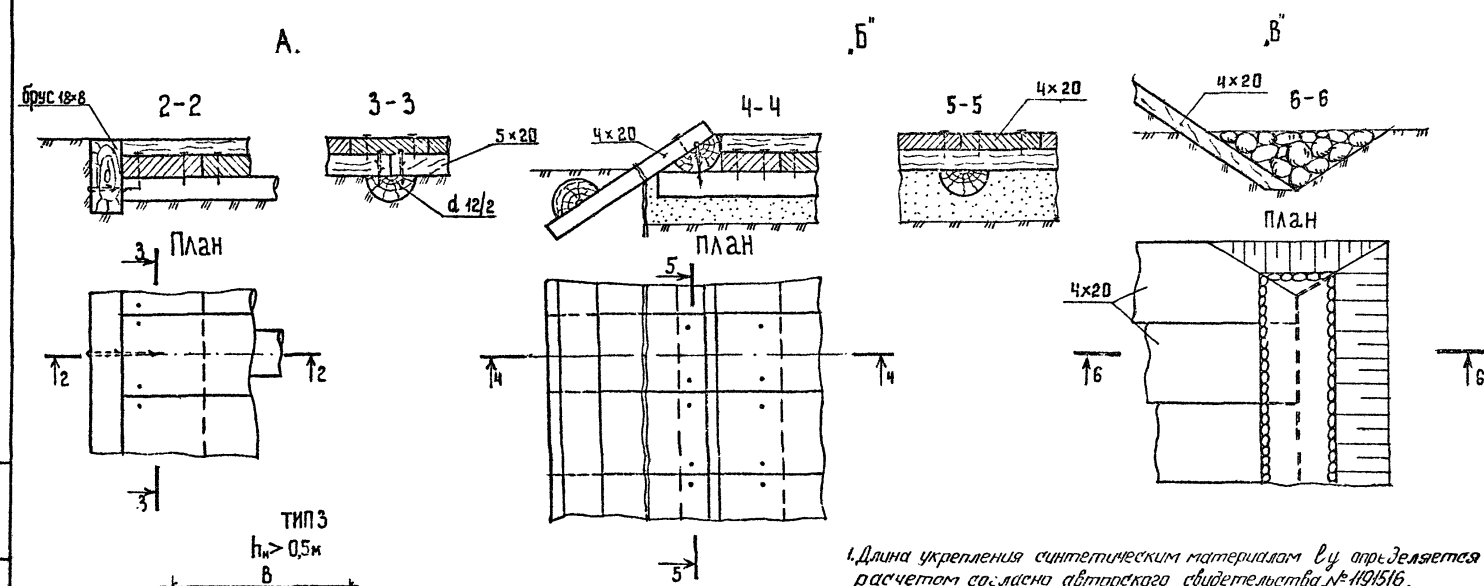
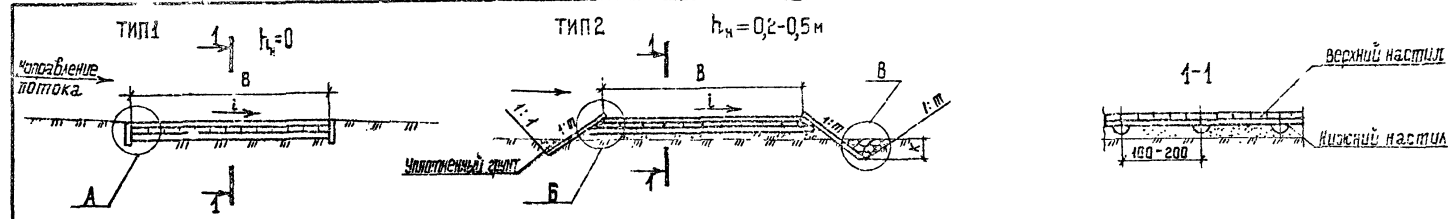


5. Поперечные профили типа 8, 9, 10, 11 применяются в неразрываемых грунтах ложа водотока, по типам 12, 13, 14 — в разрываемых грунтах
6. b — толщина покрытия, определяется по расчету

1. Данные конструкции применимы при:
— незаполненном водосливе или $Q \leq 15 \text{ м}^3/\text{с}$ или $h_n \leq 0,5 \text{ м}$
— заполненном водосливе при $h_n > 0,5 \text{ м}$
2. Покрытие проезжей части из щебня или гравия должно быть укреплено вяжущими материалами.
3. Конструкция укрепления низового откоса принимается в зависимости от расчетной скорости потока на откосе.
4. Укрепление верхового откоса оберткой плашью может устраиваться при скоростях потока, не превышающих близких к нулю.

503-0-50.87 05 04		Конструкция крепления ложных сооружений местными материалами (щебень, гравий, камень).	
Гип	Кондратьева	Инж.	Кузьмина
Н. контр.	Кондратьева	Инж.	Кузьмина
Нач. отд.	Алексеев	Инж.	Кузьмина
Д. г. деп.	Богданова	Инж.	Кузьмина
Рук. гр.	Клириков	Инж.	Кузьмина
Инж.	Кузьмина	Инж.	Кузьмина

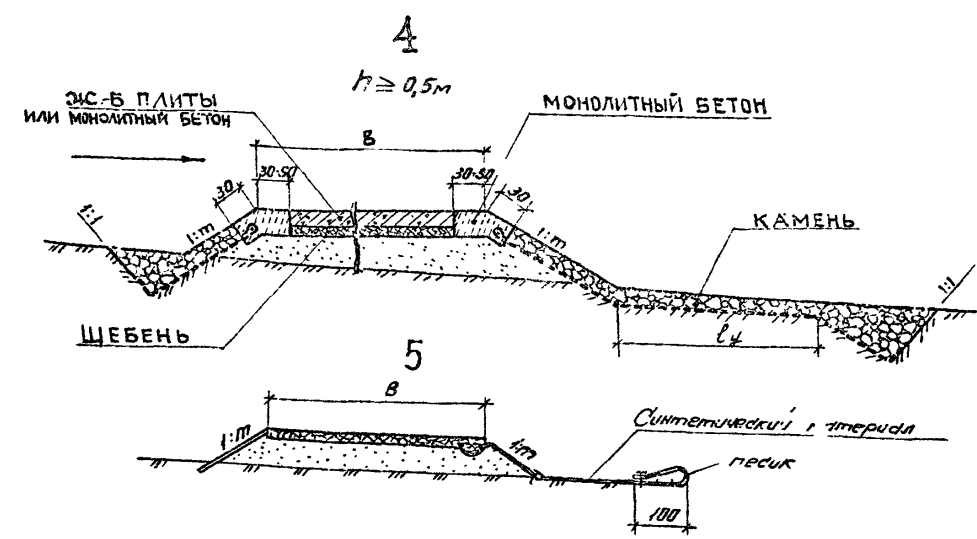
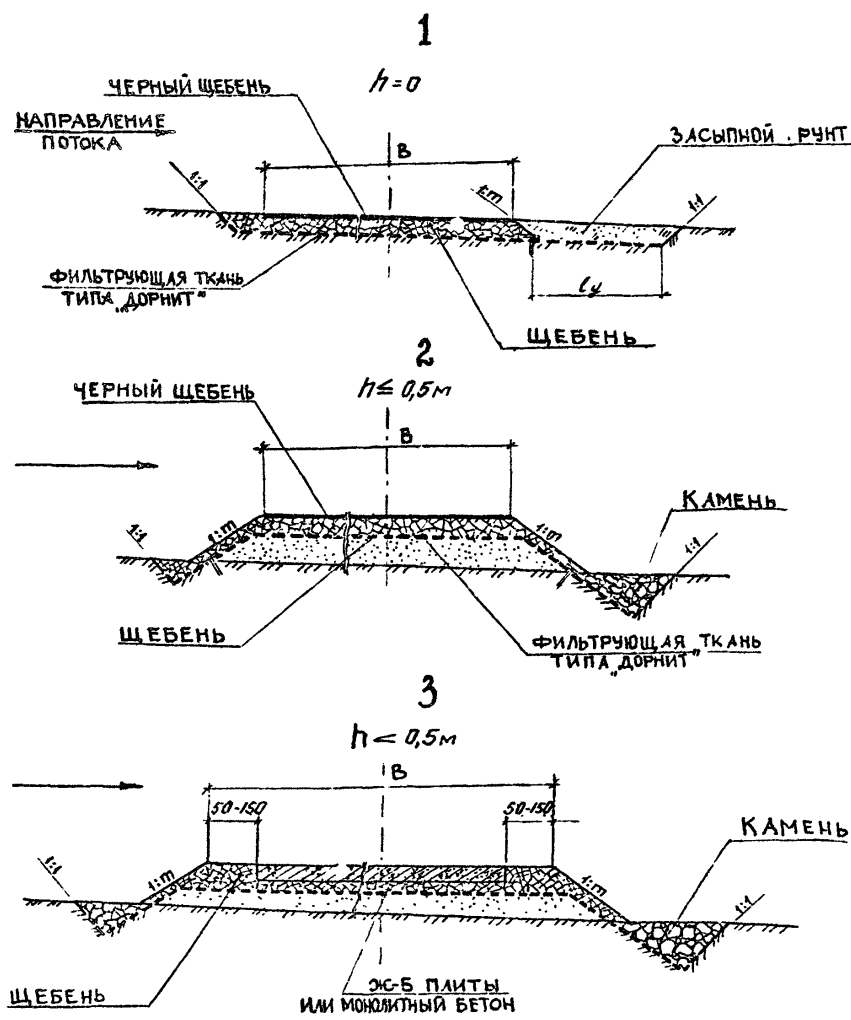
«Союзгипролесхоз»



1. Длина укрепления синтетическим материалом l_y определяется расчетом согласно авторского свидетельства № 49516.
2. Приведенный тип конструкций крепления применяется для временных дорог

Имя, № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

503-0-50.87 06.01			
Гип	Кондратьева	Иванов	
Н.контр.	Кондратьева	Иванов	
Нач.отд.	Алексеев	Иванов	
И.спец.	Борисов	Иванов	
Рук.гр.	Клириков	Иванов	
Инж.	Кучмина	Иванов	
Конструкции крепления лотков сооруженных лесоотводами (для альпийского строительства)			
Студия	Лист	Листов	
Р	1	1	
СОЮЗГИПРОЕКТХОЗ			

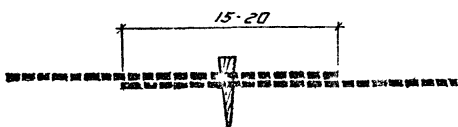
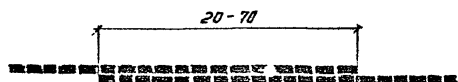
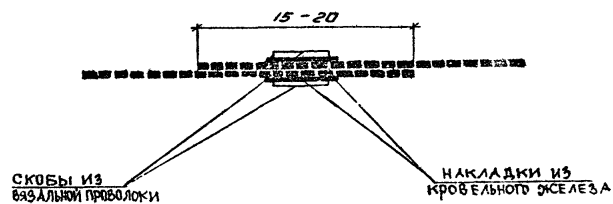
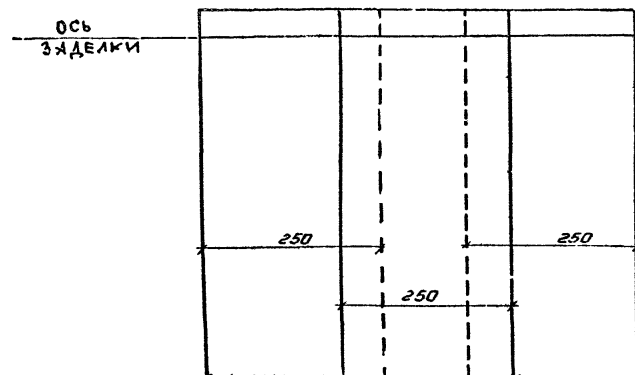


1. ДАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПРИМЕНИМЫ В СИЛЬНО УВЛАЖНЕННЫХ, РАЗМЫВАЕМЫХ ГРУНТАХ СНОВАНИЯ ЛОТКОВОГО СООРУЖЕНИЯ.
2. КОНСТРУКЦИЯ ПОКРЫТИЯ ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ ЛОТКА ПРИНИМАЕТСЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИНЯТОГО ТИПА ДОРОГИ, НАЛИЧИЯ КОНСТРУКЦИЙ И МЕСТНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, А ТАКЖЕ В СООТВЕТСТВИИ С РАСЧЕТНОЙ СКОРОСТЬЮ ПОТОКА.
3. МАТЕРИАЛ УКРЕПЛЕНИЯ ОТКОСОВ И ГАСИТЕЛЕЙ, РАЗМЕРЫ УКРЕПИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НАЗНАЧАЮТСЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ.
4. ДАННЫЙ ЧЕРТЕЖ ЧИТАТЬ СОВМЕСТНО С ЛИСТОМ 503-0-50.87 07.02
5. РАЗМЕРЫ И КОНСТРУКЦИИ ГАСИТЕЛЕЙ ИЗ СИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ МОГУТ БЫТЬ ПРИНЯТЫ ПО АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ №1191516 „Конструкция укрепления нижнего бьефа водопропускного гидротехнического сооружения“.
6. L - длина гасителя, назначается по расчету.

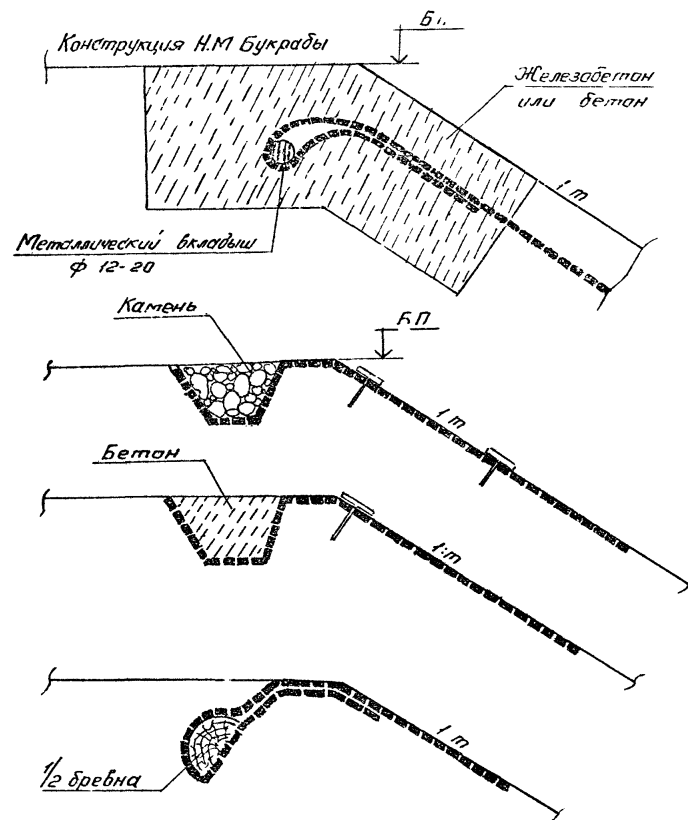
Взам. инв. №
Полное и дата
Инв. № подл.

ТИП				503-0-50.87 07.01		
И.КОНТР.	КОНДРАТЬЕВА	И.ПРОД.	АЛЕКСЕЕВ	Стация	Лист	Листов
И.СПЕЦ.	БОГОМОЛОВА	И.ПРОД.	БОГОМОЛОВА	Р	1	2
И.УСТРОИТЕЛЬ	КЛИРИКОВ	И.ПРОД.	БЧЮГИН	СООЗГИПРОЛЕСХОЗ		

СКРЕПЛЕНИЕ РУЛОННЫХ ПОЛОС В ОДНО ПОЛОТНО



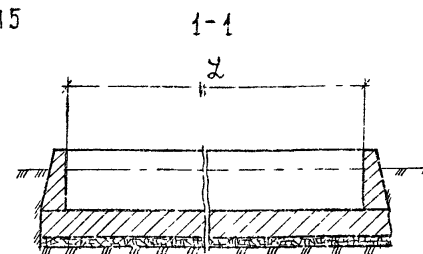
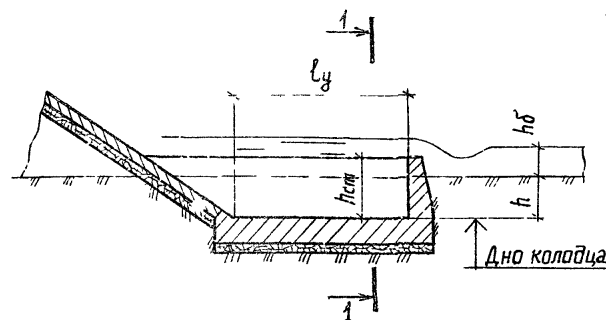
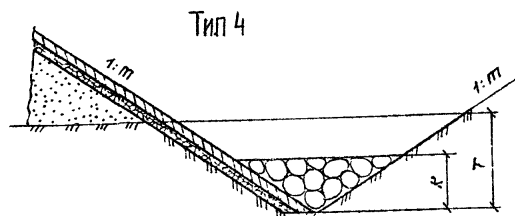
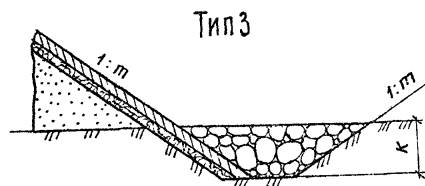
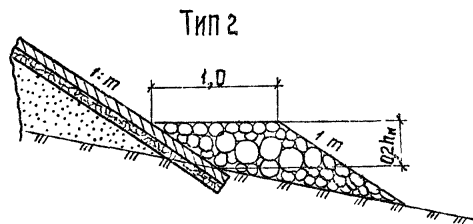
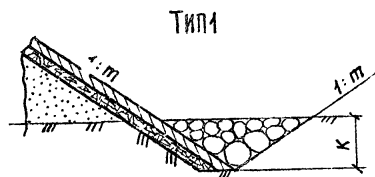
ЗАДЕЛКА ПОЛОС НА ОТКОСЕ



1. Детали скрепления полотен и заделки на откосе приняты применительно к конструкциям, разработанным в а.с. №1191516.
2. Данный чертеж читать совместно с листом 503-0-50.87 07.02.

503-0-50.87 07.02			
ГЦП	Кондратьева	Инж. Буткозин	Инж. Буткозин
И.контр.	Кондратьева	Инж. Буткозин	Инж. Буткозин
Нач. отд.	Алексеев	Инж. Буткозин	Инж. Буткозин
Инж. спец.	Багматова	Инж. Буткозин	Инж. Буткозин
Инж. ср.	Алирабаев	Инж. Буткозин	Инж. Буткозин
Конструкции крепления ленточных сооружений с применением синтетических материалов (для опытного строительства)			Синозгирова
Статус	Лист	Листов	
Р	2		

Имя, № подл. Подпись и дата Взам. инв. №



1 На чертеже буквами обозначены:

L_y — длина лотка

L_y — длина укрепления

$h_{ст}$ — высота водообойной стенки

T — глубина заделки предохранительного откоса

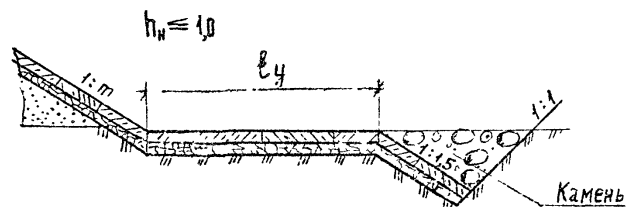
K — толщина каменной брезки (наброски)

2. представленные на чертеже, каменные брезки (Типы 1, 3), каменная призма (Тип 2), предохранительный откос с укрепленным руслом (Типы 5, 10) предназначены для защиты низового откоса насыпи и русла от подмыва и применяются при затопленном прыжке. Назначение растекателя цунисы (тип 10) и каменной призмы (Тип 2) — создание устойчивого поверхностного режима протекания воды

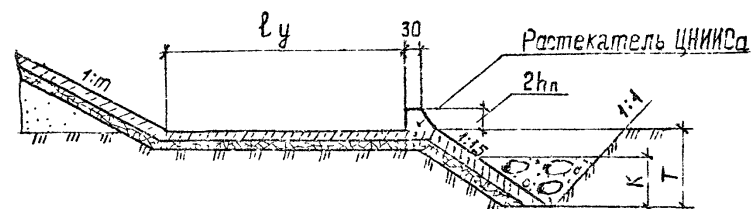
3. Гасители (типы 5, 7, 8, 9, 11) предназначены для гашения скорости потока на выходе из лотка; устраиваются в крайнем случае, когда затопление прыжка невозможно. Тип 5 — комбинированное сооружение — колодец в основании насыпи с водообойной стенкой. Отметка дна колодца назначается с таким расчетом, чтобы можно было отвести воду после прохождения паводка. Отвод воды осуществляется через отверстия в водообойной стенке в водоотводные канавы или русло
4. Тип гасителя, материал, конструкция, размеры укрепления и водообойной стенки выбираются на основании гидравлических расчетов в результате технико-экономических сравнений вариантов
- 5 Чертеж смотреть совместно с листом 503-0-50.8706.02

503-0-50.87 08.01.			
ГИП	Кондратьева	Л.И.	
Н.контр.	Кондратьева	Л.И.	
Нач.отд.	Алексеев	Л.И.	
Л. спец.	Богомолов	Л.И.	
Рук. гр.	Клириков	Л.И.	
Инж.	Кузьмина	Л.И.	
Конструкции гасителей			
Стадия	Лист	Листов	
Р	1	2	
СООЗГИПРОЛЕСХОЗ			

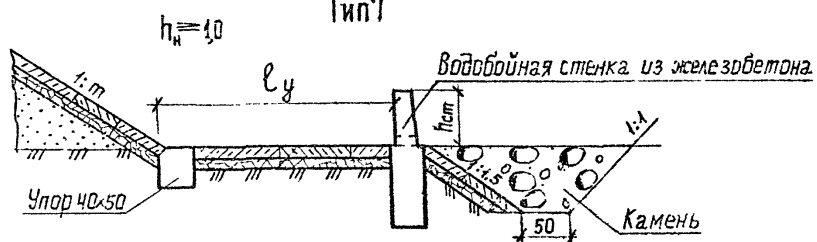
Тип 6



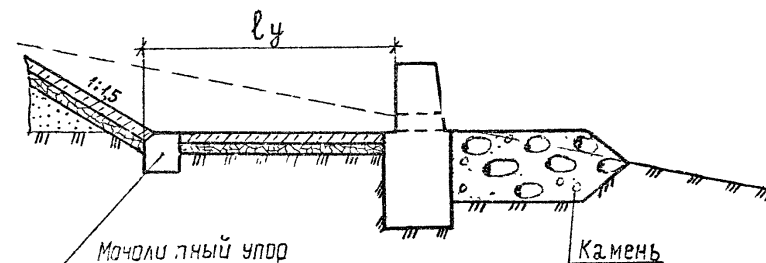
Тип 10



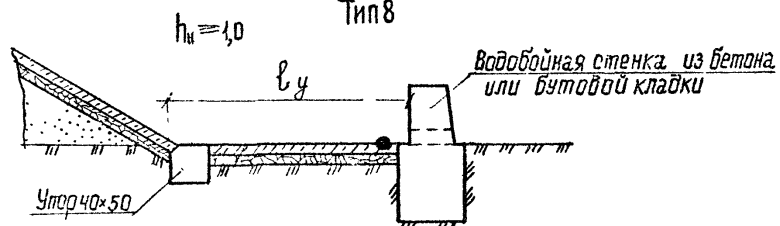
Тип 7



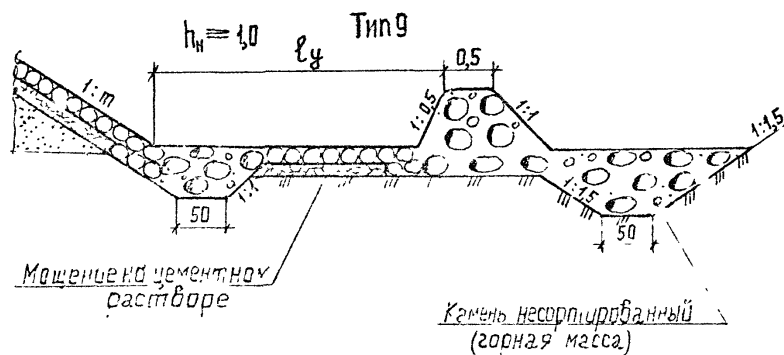
Тип 11



Тип 8

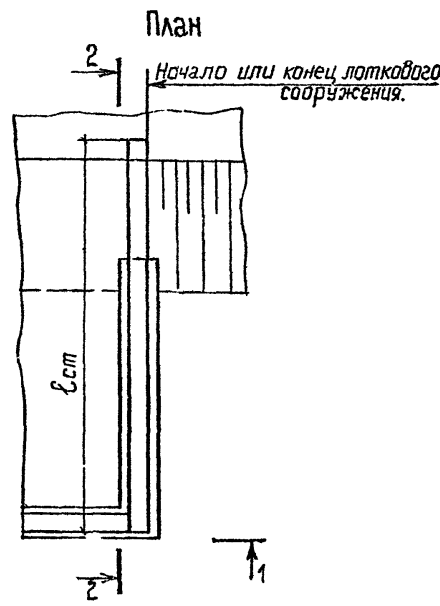
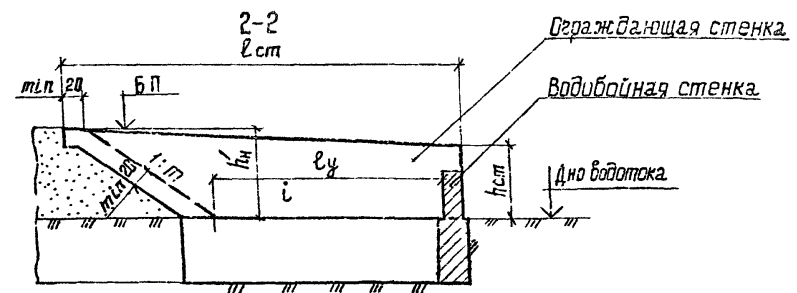
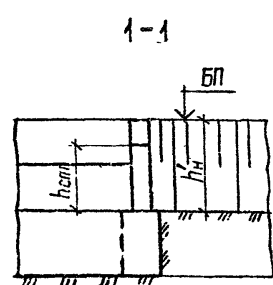


Тип 9



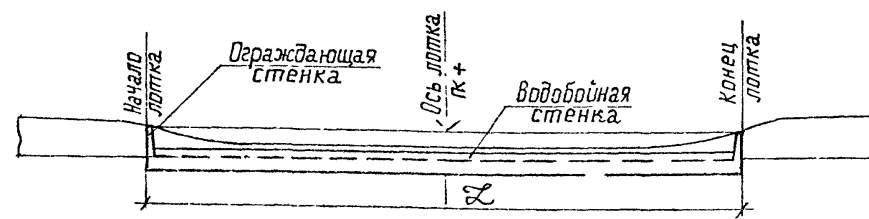
Чертеж смотреть совместно с листом 503-0-50.87 таб. 01

503-0-50.87 08.02			
Гип	Кондратьев	Рук. пр	Стадия
Нач. опр.	Кондратьев	Рук. пр	Лист
Нач. опр.	Кондратьев	Рук. пр	Листов
Гл. спец.	Васильев	Рук. пр	Р
Рук. пр	Клириков	Рук. пр	2
Инж.	Кузьмина	Рук. пр	Листов
Конструкции гасителей (продолжение)			СОЮЗГИПРОЛЕСХОЗ



1. На чертеже буквами обозначены:
 L — длина лоткового сооружения
 $L_{ст}$ — длина ограждающей стенки
 h_n — высота насыпи с низовой стороны в начале и конце лотка
 $h_{ст}$ — высота ограждающей стенки в конце укрепления
 L_y — длина укрепления
 $бп$ — бровка земляного полотна
2. Ограждающие стенки устраиваются при стеснении водного потока лотковым сооружением и при глубине прыжка значительно большей глубины потока.
3. Конструкции и размеры ограждающих стенок назначаются по окончании гидравлического расчета лотка, исходя из принятых размеров и материалов газителя.
4. Чертеж смотри совмес. н с листом 503-0-50.87 09.01

Схема лотка



503-0-50.87 09.01			
Гип	Контроль	Л. С.	
Н. контр.	Фондатель	Л. С.	
Нач. отп.	Александр	Л. С.	
Пл. спец.	Богданова	Л. С.	
Рук. зр.	Клириков	Л. С.	
Инж.	Кузьмина	Л. С.	
Конструкция ограждающей стенки			
Статья	Лист	Листов	
Р	1		
СЮЗГИПРОЛЕСХОЗ			

Име. № подл. Подпись и дата Взам. №