

ГЛАВТРАНСПРОЕКТ
«СОЮЗДОРПРОЕКТ»



ПРАКТИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ
МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ
И ОТВЕРСТИЙ МАЛЫХ
ВОДОПРОПУСКНЫХ СООРУЖЕНИЙ
НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ
(при F до 50 км^2)

МОСКВА 1969

Сквоздорисовка Ротавринт
Заказ 270 Тираж 600

С С С Р
МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ
СОИЗДОРПРОЕКТ

Практические указания по определению макси-
мальных расходов и отверстий малых водопро-
пускных сооружений на автомобильных дорогах
(при F до 50 км²)

Утверждены для практического
применения при проектировании
главным инженером Соиздорпро-
екта

ЗАВАДСКИМ В.Б.

3 октября 1968г.

Москва - 1969 г.

ВВЕДЕНИЕ

Практические указания составлены в соответствии с общесоюзными и ведомственными нормативными документами и предназначены для расчетов максимальных расходов на малых водосборах с площадью бассейнов до 50 кв. км.

Практические указания содержат рекомендации по использованию действующих нормативно-методологических документов и устанавливают состав и порядок их применения при расчетах максимальных расходов при проектировании автомобильных дорог.

В настоящих указаниях приведены изменения и дополнения в некоторые нормативно-методологические документы, а также рекомендации по решению отдельных принципиальных вопросов, изложение которых в нормативных документах недостаточно или полностью отсутствует.

Перечень материалов, использованных при составлении практических указаний приведен в приложении № 2.

Указания разработаны главным специалистом технического отдела Союздорпроекта, кандидатом технических наук Перевозниковым Б.Ф. и старшим инженером дорожного отдела Сидковой А.И.

Начальник технического отдела
Союздорпроекта

Ротштейн К.М.

**I - Основные требования к определению
расчетных максимальных расходов**

Расчет отверстий мостов, труб, возвышений откосов бровки пойменных насыпей, подтопленных участков дорог, подходов к мостам через мелкие водотоки и на участках устройства труб производится по величинам максимальных расходов расчетной вероятности превышений (и соответствующим им уровням).

Вероятность превышения расчетных расходов нормирована СНиП'ом II-Д.5-62 и II-Д.7-62. При проектировании автомобильных дорог и искусственных сооружений на них расчетные вероятности превышения следует назначать согласно данным таблицы I.

Нормы вероятностей превышения расчетных расходов

Таблица I

№ пп	Род сооружений	Категория дорог	Расчетная вероятность превышения в %
1	Мосты	I-III общей сети и городские	1
	— "	Ниже III общей сети и все дороги промышленных предприятий	2
2	Трубы	I	1
	— "	II и III, городские и все дороги промышленных предприятий	2
	Малые деревянные мосты и трубы	Ниже III общей сети	3
3	Пойменные насыпи и регулирующие сооружения		То же, что и для отверстий сооружений
4	Мосты с отверстиями 100м и более	Независимо от категории дорог	1

В районах с преобладающим ледниковым, грунтовым, шаровым, селевым или другим видом стока, кроме стока от ливней и снеготаяния, должны быть произведены специальные обследования и обосновывающие расчеты.

Для установления наиболее неблагоприятных условий пропуска паводковых вод на каждом объекте должны быть одновременно произведены расчеты максимальных расходов различного происхождения.

При отсутствии или недостаточности данных гидрометрических наблюдений расчеты максимальных расходов необходимо производить по нескольким методам в зависимости от происхождения максимальных паводков. Расчетные величины максимальных расходов для определения отверстий сооружений устанавливаются путем сопоставления результатов расчета по разным методам и с данными непосредственных наблюдений.

II - Расчеты максимальных расходов от снеготаяния

Расчеты максимальных расходов от снеготаяния должны выполняться в соответствии с "Указаниями по определению максимальных расходов талых вод при отсутствии или недостаточности гидрометрических наблюдений" (СН 856-66), утвержденных Госстроем СССР и введенных в действие с 1 июля 1967 года.

Для тех районов СССР, по которым в СН 856-66 отсутствуют рекомендации по определению расчетных параметров, расчеты максимальных расходов должны производиться согласно "Инструкции по расчету стока с малых бассейнов" (ВСН 68-67) Минтранстроя СССР и.19,27.

При наличии надежных натурных рядов расходов "Инструкцией" ВСН 68-67 рекомендуется производить уточнение величин элементарного модуля снегового стока путем статистической обработки рядов расходов и обратным вычислением по формуле (8) при известных значениях коэффициентов залесенности, заболоченности, озерности и расчетной

величиной максимального расхода нормированной повторяемости.

Для определения расходов от снеготаяния в приложениях № II, № I2, № I3 приведены расчетные ведомости.

Согласно СН 856-66 (п.1.9) для районов, по которым выполнены специальные исследования максимального стока талых вод, допускается применение региональных формул при надежности и точности расчета по сравнению с расчетом по СН 856-66.

При установлении региональных формул или уточнении параметров расчетных формул СН 856-66 и ВСН 63-67 в неучтенных районах проектирования должны быть использованы материалы краткосрочных полевых обследований водотоков по следам паводков прошлых лет, производимых при изысканиях автомобильных дорог.

Структуру региональной формулы для расчета максимальных расходов от снеготаяния рекомендуется принимать в соответствии со структурой формулы (I) СН 856-66.

При установлении региональных зависимостей максимальных расходов от снеготаяния надлежит руководствоваться указаниями п.4 ВСН 63-67 и п.15 Приложения № 2 настоящих Указаний.

Для учета дополнительных специфических факторов в условиях вечной мерзлоты и сурового климата рекомендуется при определении максимальных расходов от снеготаяния использовать опыт Союздорпроекта, изложенный во "Временных рекомендациях по расчету максимальных расходов и отверстий мостов на реках Северо-Западной части Якутской АССР" 1967г.

III - Расчеты максимальных дождевых расходов

I. Общие указания

Расчеты максимальных дождевых расходов должны производиться согласно "Инструкции по расчету стока с малых

Басосейнов" (ВСН 63-67) Минтрансстрой СССР, введенной в действие с 1 ноября 1967 года.

Для расчетов максимальных дождевых расходов Инструкцией ВСН 63-67 разрешается применение существующих программ для ЭЦВМ "Минск-II" и "Проминь", приведенных в "Фонде алгоритмов и программ для ЭЦВМ", разд. I, выпуск I, Оргтрансстрой М, 1967г.

Для предварительных соображений в предпроектной стадии, а для местных автомобильных дорог во всех стадиях проектирования "Инструкцией" ВСН 63-67 разрешается определять ливневые расходы по кривой зависимости расходов от площади водосборов или другим способом. Вычисление расходов рекомендуется производить для 4-5 характерных водосборов.

По согласованию с Главтранспроектм и ЦНИИС"ом Инструкцией ВСН 63-67 допускается применение упрощенных методов расчета максимальных дождевых расходов, основанных на решении уравнений скоростей стекания воды и уравнений баланса стока по указанным в п.3а,б способам (эмпирические формулы, таблицы и т.п.).

Союздорпроектм на основании распоряжения № 78пр от 6 мая 1965г. разрешено при расчетах максимальных расходов на стадии проектных решений без ограничений, а на стадии рабочего проектирования при расходах до 50 м³/сек. использование формулы Союздорнии 1963г., согласованной к практическому применению Главтранспроектм письмом № 8002/67 от 12 декабря 1963 года.

Для участков дороги с однородными климатическими и морфологическими условиями "Инструкцией" ВСН 63-67 разрешается в качестве местных норм определять расход по кривым зависимости модулей или расходов от площади водосборов при наличии данных о 25-30 натурных расходах, равномерно расположенных в расчетном диапазоне площадей, с общей суммой годопереходов не менее 300 и в случаях, если от-

клонения натурных точек от принятой кривой не превосходят 40-40%.

При расчете максимальных дождевых расходов в верховных районах проектирования должны быть установлены региональные нормы стока.

Для обоснования региональных и местных норм стока в неизученных районах необходимо использовать материалы экспедиционных обследований водотоков по следам паводков прошлых лет, выполняемых при изысканиях автомобильных дорог, а также данные наблюдений по осадкам.

Установление региональных зависимостей максимального стока следует выполнять согласно указаниям Совгидропроекта, изложенным в "Методическом руководстве по разработке региональных норм максимального стока при проектировании автомобильных дорог в неизученных районах" 1969г.

2. Расчеты на ЭВМ

1. Расчеты максимальных расходов на ЭВМ рекомендуется производить по программам и алгоритмам, основанным на решении уравнения баланса стока: "Минск-II", "Урал-2", "Проний", а также по программе на "БЭСМ-4", разработанной в Совгидропроекте.

Для расчетов по указанным программам рекомендуется использование специальных ведомостей, формы которых приведены в таблицах 2, 2а, 3 и 3а.

Сбор исходных данных производится в полевой ведомости (табл.4), в которой учтены новые требования ВСН 68-67 к составу исходных данных.

В связи с тем, что в величинах слоев стока в ВСН 68-67 учтен слой потерь на смачивание растительности, равный 8 мм, в расчетах на ЭВМ время водоотдачи необходимо определять по формулам:

$$t_2 = \frac{h - (z - 3)}{h} t_1, \quad \text{мин.}$$

или

$$t'_e = t_e - \frac{Z-3}{a_1}, \quad \text{мин.}$$

В программах расчета на Минск-II, Урал-2 и Проминт слой потерь $Z = 3$ мм не учитен, поэтому в таблицах 2, 2а и 3 вместо значения Z следует принимать величину $Z - 3$. В таблицах 2 и 3 при заполнении граф коэффициента распадаивания (η) значение последнего след. принимать равным единице.

При невозможности применения ЭВМ расчеты максимальных расходов производятся по ВСН 63-67.

3. Расчеты по ВСН 63-67

Максимальный расход ливневого стока и объем стока определяются по формулам:

$$Q = 16,7 \cdot a_1 \cdot \eta \cdot F \cdot \gamma \cdot \delta_{10}, \quad \text{м}^3/\text{сек.}$$

$$W = a_1 \cdot t'_e \cdot F \cdot \gamma, \quad \text{тыс. м}^3,$$

где условные обозначения те же, что в ВСН 63-67.

Сбор исходные данных и расчеты максимальных расходов по трассе проектируемой дороги при отсутствии ЭВМ рекомендуется производить в ведомости, приведенной в таблице I.

Для обеспечения единого понимания отдельных вопросов расчета стока и устранения недостаточной полноты пояснений, содержащихся в ВСН 63-67 ниже приведены необходимые рекомендации по назначению расчетных параметров, предусмотренных в таблицах 1, 2, 2а, 3, 3а, 4.

Определение интенсивности водоотдачи производится в соответствии с картой ливневого районирования СССР, приведенной на рис. I.

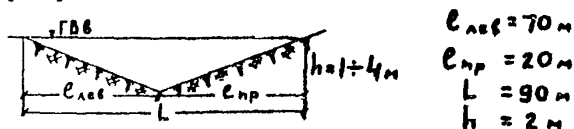
В случаях возникновения сомнений в нормативных величинах интенсивностей водоотдачи необходимо пользоваться

указаниями ВСН 63-67 (п.5 § 28-29) по уточнению ливневых характеристик. При невозможности уточнения ливневых характеристик в горных районах рекомендуется пользоваться картой ливневых районов СССР, составленной Соколовым и приведенной на рис.4.

Для установления границ ливневых подрайонов рекомендуется наряду с картой ливневых районов ВСН 63-67 использовать описание границ ливневых подрайонов, составленное ИНИИС"ом. Описание границ ливневых подрайонов приведено в приложении № I.

Коэффициент откосов берегов α характеризует величину заложения откосов берегов к его высоте. Определяется по обоим берегам водотока в пределах вероятного наполнения русла на расстоянии $1/8$ длины лота выше порога. К расчету принимается средневзвешенное значение величин α , вычисленных для левого и правого берегов.

Пример:



$$\begin{aligned} e_{лев} &= 70 \text{ м} \\ e_{прав} &= 20 \text{ м} \\ L &= 90 \text{ м} \\ h &= 2 \text{ м} \end{aligned}$$

$$\alpha_{лев} = \frac{e_{лев}}{h} = \frac{70}{2} = 35 \quad P_{лев} = \frac{e_{лев}}{L} 100\% = \frac{70}{90} 100 = 78\%$$

$$\alpha_{прав} = \frac{e_{прав}}{h} = \frac{20}{2} = 10 \quad P_{прав} = \frac{e_{прав}}{L} 100\% = \frac{20}{90} 100 = 22\%$$

$$\alpha = \frac{\alpha_{лев} \cdot P_{лев} + \alpha_{прав} \cdot P_{прав}}{100} = \frac{35 \cdot 78 + 10 \cdot 22}{100} = 29$$

ВЕДОМОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСХОДОВ И ОБЪЕМОВ ЛИВНЕВОГО СТОКА С МАЛЫХ БАССЕЙНОВ ($F_{\text{б}} \leq 50 \text{ км}^2$) по ВСН 63-67

РАСЧЕТНЫЕ ФОРМУЛЫ:

$$Q = 18,7 \cdot a \cdot \varphi \cdot F \cdot \delta'_{\text{в}}; \text{ м}^3/\text{сек.}$$

$$W = Q \cdot t_{\text{б}} \cdot F \cdot \gamma; \text{ тыс. м}^3$$

ЛИВНЕВОЙ РАЙОН 1 6

ВЕРОЯТНОСТЬ ПРЕВЫШЕНИЯ %

ТАБЛИЦА 1

И С Х О Д Н Ы Е Д А Н Н Ы Е															
ПРИМ. СООБЩЕНИЯ	МЕС-ТОПО-ЛОЖЕ-НИЕ		F, км²	L, км	ХАРАК-ТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ	2. ЗАМЕЧАНИЯ	Д. ЛИНЕЙ-НЫЙ РАЗМЕР БАССЕЙНА, км	УКЛОН ГЛАВНОГО ЛОГА		$\sqrt{1+10000}$	12. $\frac{1}{1000}$	13. $\frac{0,75 \cdot R}{\sqrt{1+10000}}$ ДВУ-СКАТН $R = \frac{2}{L}$ ОДНОСК $R = \frac{2}{L}$	Σ с, км		16. ЛОГИ-КАЛЬ-НЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
	1	2						9. $\frac{Q}{F}$	10. $\frac{Q \cdot K}{F}$				15. $\frac{W}{F}$		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	2	4+45	10,7	8,3	обычный лес	3	5,5	250	242	0,97	150	0,07	—	8	12
2	2	7+67	7,5	5,0	густой хвойн лес	12	4,0	45	—	—	55	0,58	50	—	90

И С Х О Д Н Ы Е Д А Н Н Ы Е

ШЕРОХОВАТОСТЬ		НАИМЕНОВАНИЕ ГРУНТОВ С КЛОНОВ БЯССЕЙ-НЯ	СОДЕРЖАНИЕ ЛЕСА, %	КАТЕГОРИЯ ВЛИТЫЯНИЯ (ПРЕДВАРИТЕЛЬНО)	ПЛОЩАДЬ РАСТИТЕЛЬНОГО СЛОЯ, СМ	ЗАСОЛЕННОСТЬ, %	ТРЕЩИНОВАТОСТЬ, %	ВЫСОТА МОХОТРОФНОГО СЛОЯ НАД УРОВНЕМ ВОДЫ, СМ	ЗАБОЛОЧЕННОСТЬ, %	КАТЕГОРИЯ ВЛИТЫЯНИЯ (ОКОНЧАТЕЛЬНО)	РАСПОЛОЖЕНИЕ ОЗЕР И ВОДОТЪ ВЕРХУ БИЧУ
П.А. ДОЛГОСЛОБОВ	П.С. ТАБЛ. №2										
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
20	20	глина	10	II	15	—	—	—	—	III	—
15	20	суглинок	27	III	40	—	—	10	17	IV	вверху

РАСЧЕТНЫЕ ДАННЫЕ

Q_3 при $F \ll 10 \text{ км}^2$	$Q_3 + 5$ при $F > 10 \text{ км}^2$	БАСЕЙН		K_2	K_3	$\frac{F_0}{F_c} = \frac{60}{t_c}$ мин.	$\frac{F}{t_c}$	$\frac{F}{t_c}$	K_4	$\frac{F}{L}$	$K_{\frac{6}{12}}^{\text{ТАБЛ. 5}}$	$K_{\frac{6}{12}}^{\text{ТАБЛ. 5}}$	$K_{\frac{15}{15}}$	$\lambda = L \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7$
		ДВУХСЛАТНИ	ОДНОСЛАТНИ				СМОТРИ ТАБЛ. 5 ПРАКТИКА							
		$B = \frac{1000 F}{1.3(2L+L)M}$	$B = \frac{1000 F}{1.3(2L+L)M}$											
		$B = \frac{1000 F}{1.3(2L+L)M}$	$B = \frac{1000 F}{1.3(2L+L)M}$											
29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
—	—	—	830	10	4,4	44	136	17,25	12,7	0,72	1,09	0,56	0,28	0,82
—	—	520	—	13	3,62	47	128	17,10	21,9	0,60	1,08	0,60	0,39	2,76

№	γ	δ _{во} балл и овер	ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДА И ОБЪЕМА СТОКА при Z:5+40мм					Примечание
			α ₁	φ	t _б мин	Q = 16,7 α φ γ δ	W = α ₁ t _б γ δ	
			по ГРАФИКАМ с учетом Z:5+40мм			δ _{во} м³/сек	тыс м³	
§. в	табл 8	табл 7	47	48	49	50	51	52
1	0,99	1						
1	1	1						
<p>Примечание: В ГРАФЕ №37 ДАНА ССЫЛКА НА ПРАКТИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ СОЮЗДОРПРОЕКТА изд. 1969 г.</p>								

ВЕДОМОСТЬ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСХОДОВ И ОБЪЕМОВ ЛИВНЕВОГО СТОКА С МАЛЫХ БАССЕЙНОВ ($F_{до} 50 \text{ км}^2$)

НА ЭЦВМ МИНСК II ПО ВСН 63-67

(РАСЧЕТНЫЕ ДАННЫЕ ВЫПИСЫВАЮТСЯ ИЗ ПОЛЕВОЙ ВЕДОМОСТИ
ИСХОДНЫХ ДАННЫХ)

ЛИВНЕВОЙ РАЙОН 1Б
ВЕРОЯТНОСТЬ ПРЕВЫШЕНИЯ 2%
Таблица 2

ИМЯ СОО- РЯ- ЖЕ- НИКА	№	ЛИКЕТ ПАНЮС	КАТЕГОРИЯ ПОЧВ	α %	n	$\lambda' =$ $\lambda - 3$ мм	F км ²	L км	Z _{ср} мм	m _а	m _с	P(%) таб / прот указ	d	БАССЕЙН		β	γ	$\delta_{до}$	η
														ОДНО- СКАП	ДВУХ- СКАП				
														λ 0,9	λ 1,8				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1	2	4+45	III	242	0,17	0	10,7	8,3	6,0	20	20	4,80	32	0,9	1	0,99	1		
2	2	7+67	IV	45	0,25	9	7,5	5,0	3,0	15	20	2,57	30	1,8	1	1	1		
ПРОСТО ЗАРЕЗ ВСЕГО СЛИШКО																			

ЗНАЧЕНИЯ ПРИ $\lambda = 3 \text{ мм}$							СЛОЯ СТОКА					Q		W		ПРИМЕЧАНИЕ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	м ³ /сек	тыс м	1	2	
5	10	20	30	45	60	180										
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29							
0	0	23	26	27	26	0										
0	0	20	22	22	22	0										

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА СТОКА ЛИВНЕВЫХ ВОД (q и w) НА ЭВМ „УРАЛ-2“

ЛИВНЕВОЙ
РАЙОН:

№ ПУ- СОУ- ЧЕЛ	КМ	ПИКЕТ	КАТЕ- ГОРИЯ ПОЧВ	F, км ²	L, км	Σe , км	i_a	i_c	m_a	m_c	Z, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	21	207+45	III	6,7	4,85	4,0	0,0089	0,07	20	20	10

h	h	L	B	Y	БАССЕЙН		Q	W
					ДВУХСКЛН. S=1,8	ОДНОСКЛН. S=0,9		
13	14	15	16	17	18		19	20
Q25	28 30 32 41	5	1	1	1,8			

Примечание: 1

- 1) F - площадь водосбора
- 2) L - длина главного лога
- 3) Σe - сумма длин доковых логов
- 4) i_a - уклон лога
- 5) i_c - средний уклон пов-ти склонов
- 6) m_a - характеристика гидр. шерохов
- 7) m_c - " " " " лога склонов

продолжение:

- в) Z — потери на наполнение
 неровностей микрорельефа
9) n — коэф., учитывающий $\left\{ \begin{array}{l} n = 1/6 \text{ (равнинная мест-ть)} \\ n = 1/4 \text{ (холмистая мест-ть)} \\ n = 1/5 \text{ (гористая мест-ть)} \end{array} \right.$
 характер местности
10) h — слой стока в мм
11) L — коэф. формы русла
12) β — учет озерности и болот
13) γ — учет неравномерности осадков

Примечание 2.

Заказчик заполняет графы с 1 по 18
включительно. При передаче по
телетайпу данные передавать
в указанном порядке в соответст-
вии с нумерацией граф (всего должно
быть 18 данных по каждому сооружению).

Примечание 3.

Почтовый адрес: Балашиха - 6
Моск. обл. Союздорнии"
лаборатория вычислительной техники.
Шелетайп: Балашиха
Дорнии 3102

БЛАНК № 1

РАСЧЕТ ЛИВНЕВОГО СТОКА ПО УРАВНИЕНИЮ
БАЛАНСА ОБЪЕМОВ СТОКА НА ЭЦВМ „ПРОМИНЬ“

ЛИВНЕВОЙ РАЙОН И ВЕРОЯТНОСТЬ ПРЕВЫШЕНИЯ
АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА... ТАБЛИЦА

ТАБЛИЦА 3

№ п.п.	№ км	категория водителя	возраст	исходные данные																	
				F	2	2	0	4	у	у	10	м	м	2	2	т	h	a	s	8	8
И	И	ЯЧЕЕК		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1														10							
														20							
														30							
														45							
														60							
2														120							
														10							
														20							
														30							
														45							
														60							
														120							

[illegible]

ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Программа расчета разработана в Киевском филиале ГП "СЭПРОПРОЕКТ"
модернизирована в Киевском филиале ГП "СЭПРОПРОЕКТ"
2. Работы совместно с бланком №2 "ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ"

РАСЧЕТ ЛИВНЕВОГО СТОКА ПО УРАВНЕНИЮ БАЛАНСА ОБЪЕМОВ ЛИВНЕВОГО СТОКА НА ЭЦВМ „ПРОМИНЬ“

Вспомогательные материалы

ТАБЛИЦА 3

ТАБЛИЦА 3																			
ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ																			
	T	L	ξ	γ_a	γ_c	$f(a)$	m_a	m_c	L	ξ	t_h	a	s	γ	δ	μ	η	ПОВТО- РЯЕ- МОСТЬ T	ЛИВНЕ- ВОЙ район
	км	км	км	—	—	—	—	—	—	мм	мм	—	—	—	—	—	—	ЛЕТ	
адрес →	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ФУНКЦИЯ
УКЛОНА СКОЛНА $f(\gamma_c)$

ТАБЛ. 1

γ_c	$f(\gamma_c)$	γ_c	$f(\gamma_c)$
2,4	1,59	8,0	3,50
3	1,66	9,0	3,80
4	1,70	10,0	3,98
5	1,74	20,0	5,62
6	1,78	30,0	6,96
7	1,80	40,0	7,80
8	1,82	50,0	8,40
9	1,85	60,0	9,00
10	1,86	70,0	9,20
10	2,14	80,0	9,50
30	2,40	90,0	9,80
40	2,75	100,0	10,00
50	3,02		
60	3,17		
70	3,47		

КОЭФФИЦИЕНТЫ ГИДРОГРАФА
СКОЛОНОВ K_1, K_2

ТАБЛ. 2

$\frac{t_h}{t_c}$	K_1	K_2	$\frac{t_h}{t_c}$	K_1	K_2
0,50	0,75	5,50	0,67	0,46	1,03
0,51	0,73	3,28	0,68	0,45	1,0
0,52	0,71	3,06	0,69	0,44	0,98
0,53	0,69	2,84	0,70	0,43	0,95
0,54	0,67	2,62	0,71	0,42	0,93
0,55	0,65	2,40	0,72	0,41	0,91
0,56	0,63	2,16	0,73	0,40	0,88
0,57	0,61	1,92	0,74	0,39	0,87
0,58	0,59	1,68	0,75	0,38	0,85
0,59	0,57	1,44	0,76	0,37	0,83
0,60	0,55	1,20	0,77	0,36	0,82
0,61	0,54	1,18	0,78	0,35	0,81
0,62	0,53	1,15	0,79	0,34	0,79
0,63	0,51	1,13	0,80	0,33	0,78
0,64	0,50	1,10	0,81	0,33	0,77
0,65	0,49	1,08	0,82	0,32	0,76
0,66	0,47	1,05	0,83	0,32	0,75

Источники:

ТАБЛ. 1 — $f(\gamma_c)$ — СПИСОК, СООБЩЕНИЕ № 37 ИИ ЧЕГОДАЕВ
ТАБЛ. 2 — K_1, K_2 — СОЮЗДОРНИИ, нормы стока 1955 РАСЧЕТ СТОКА 1953 г.
ТАБЛ. 3 — η — ТАБЛ. 9 Практические указания
ТАБЛ. 4 — S — Инструкция

по расчету стока ВСН 63-67 п. 11

БЛАНК №2 (продолжение)

ТАБЛ. 2 (продолж.)

$\frac{t_x}{t_c}$	K_1	K_2
0,84	0,31	0,74
0,85	0,31	0,74
0,86	0,30	0,73
0,87	0,30	0,72
0,88	0,29	0,71
0,89	0,29	0,71
0,90	0,28	0,70
0,91	0,28	0,69
0,92	0,28	0,68
0,93	0,27	0,67
0,94	0,27	0,66
0,95	0,27	0,65
0,96	0,26	0,64
0,97	0,26	0,63
0,98	0,26	0,62
0,99	0,26	0,61
1,0	0,25	0,60

КОЭФФИЦИЕНТ РЕЛЬЕФА
БАССЕЙНА "П"

ТАБЛ. 3

п	РЕЛЬЕФ БАССЕЙНА
1/6	ПЛОСКИЕ И РАВНИННЫЕ
1/4	Холмистые
1/2	Гористые и горные

коэф. "S"

табл. 4

S	ТИП БАССЕЙНА
1,8	ДВУХСКАТНЫЙ
0,9	ОДНОСКАТНЫЙ

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА																			
РАСЧЕТНЫЙ ГИДРОГРАФ																			
K_1	K_2	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6	t_7	t_8	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	Q_8	Q_9	Q_{10}
—	—	мин	"	"	"	"	"	"	"	мин	"	"	"	"	"	"	"	"	"
78	79	56	57	58	59	60	61	51	52	53	54	55	62	63	64	41-43	44-50		

ТАБЛ. 3 (продолж.)

Q_T	W_T	H_T	U_T
М ³ /сек	тыс. М	М	М/сек
63	64	41-43	44-50

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

таблица 5

№ пп	Наименование	Единица измерения	Условн. обозн.	Источник и пункты ВСН 63-67
1	ПЛОЩАДЬ ВОДОСБОРА (с исключени- ем площадей бессточн. простран)	км	F	п. 9
2	ДЛИНА ВОДОСБОРА по главному логу	км	L	п. 10
3	СУММА ДЛИН БОКОВЫХ ЛОГОВ	км	Σl	п. 11
4	СРЕДНИЙ УКЛОН ЛОГА	%	J_x	п. 12
5	СРЕДНИЙ УКЛОН СКЛОНОВ	%	J_c	п. 13

БЛАНК №2 (продолжение)
ТАБЛИЦА 3 (продолжение)

№№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ	изме- нитель	условн обозн.	ИСТОЧНИК и ПУНКТЫ ВСН 63-67
6	ФУНКЦИЯ УКЛОНА СКЛ.	—	$f(\alpha)$	БЛАНК "ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ" табл. 1.
7	КОЭФ. ГИДРАВЛ. ШЕР. ПОГЯ	—	Π_A	п. 15, табл. 1
8	ТО ЖЕ, СКЛОНОВ	—	Π_C	п. 16, табл. 2
9	КОЭФ. ОТКОСОВ БЕРЕГОВ ГЛ. РУСА	—	α	п. 14
10	СЛОЙ ПОТЕРЬ ИЛИ СМАЧИВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ	ММ	Z	п. 25, стр. 16
11	ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВОДОТОА.	МИН.	t_θ	Приложение 1
12	СЛОЙ СТОКА	ММ	h	$h = a \cdot t_\theta$
13	ИНТЕНСИВНОСТЬ ВОДООТДАЧИ	ММ/МИН	a_1	Приложение 1
14	КОЭФ. СКЛОНОВ БЯССЕЙНА	—	S^2	п. 11
15	КОЭФ. НЕРОВНОМЕРНОСТИ РАСПРЕ- ДЕЛЕНИЯ ОСАДКОВ	—	γ	п. 22, табл. 6
16	КОЭФ. ЗАБОЛОЧЕН. И ОЗЕРНОСТИ	—	δ_{50}	п. 20, табл. 7
17	КОЭФ. РАСПЛЯТЫВ. ПЯВРОДКА	—	η	табл. 5. Кр. указаний
18	КОЭФ. РЕЛЬЕФА БЯССЕЙНА	—	Π	БЛАНК 2 "ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, табл. 3
19	КОЭФ. ГИДРОГРАФА СКЛОНОВ	—	K_1	то же, табл. 2
20	то же	—	K_2	то же, табл. 2
21	ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ	МИН.	$\Delta t_{12...6}$	Результаты расчета
22	РАСХОД ВОДЫ, ПРОШЕДШЕЙ ЧЕРЕЗ ЗАМК. СТВОР. ЗА ИНТЕРВ.	М ³ /СЕК	$Q_{12...5}$	— " —
23	ПОЛНЫЙ ОБЪЕМ СТОКА ПО ГИДР.	ТЫС/М ³	W	— " —
24	РАСЧЕТН. РАСХОД ЗАДАННОЙ ПОВТОРЯЕМОСТИ $Q_T = Q_{max} \cdot \gamma \cdot \delta_{50} \cdot \eta$	М ³ /СЕК	Q_T	— " —
25	РАСЧЕТН. ОБЪЕМ ЗАДАННОЙ ПОВТОРЯЕМОСТИ $W_T = W \cdot \gamma \cdot \eta$	ТЫС/М ³	W_T	— " —
26	СЛУЕВНИЙ ВОДОС. В ЗАМЫКАЮЩЕЙ СТВОРЕ $H_T = H_{max} \cdot \gamma \cdot \delta_{50} \cdot \eta$	М	H_T	— " —
27	СКОРОСТЬ ПОТОКА В ЗАМЫКАЮЩ. СТВОРЕ $V_T = V_{max}$	М/СЕК	V_T	— " —

- 1 ПО ОКОНЧАНИИ РАСЧЕТА ПО I ЧАСТИ ПРОГРАММЫ ПРОЧЕСТЬ НА СУММАТОРЕ ЗНАЧЕНИЕ t_z/t_c ; ЕСЛИ ЗНАЧЕНИЕ t_z/t_c МЕНЬШЕ 1, ВВЕСТИ В ЯЧЕЙКУ "78" ЗНАЧЕНИЕ "K"; И В ЯЧЕЙКУ "79" K_2 ИЗ ТАБЛ. 2 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ЕСЛИ $t_z/t_c > 1$, ТО " K_2 " НЕ ВВОДИТСЯ
- 2 $H_T = H_{max} \cdot \gamma \cdot \delta_{50} \cdot \eta$; H_{max} — В ОДНОЙ ИЗ ЯЧЕЕК 41-45, СООТВЕТСТВ. Q_{max} ГИДРОГРАФА. H_T ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ВРУЧНУЮ И ВПИСЫВАЕТСЯ В БЛАНК ТАБЛ. 3
- 3 $V_T = V_{max}$; V_{max} — В ОДНОЙ ИЗ ЯЧЕЕК 46-50, СООТВЕТСТВУЮЩЕЕ Q_{max} ГИДРОГРАФА.

ВЕДОМОСТЬ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСХОДОВ И ОБЪЕМОВ
ЛИВНЕВОГО СТОКА С МАЛЫХ БАССЕЙНОВ
(До 50 км²) на ЭЦВМ БЭСМ-4 в

СООТВЕТСТВИИ С

ИНСТРУКЦИЕЙ ВСН 63-67 (РАСЧЕТНЫЕ
ДАННЫЕ ВЫПИСЫВАЮТСЯ ИЗ ПОЛЕВОЙ ВЕДОМОСТИ
ИСХОДНЫХ ДАННЫХ)

ЛИВНЕВОЙ РАЙОН 1Б

Таблица 3А

ЛИНЕЙНОЕ РАЙОН 1														176 км/ч 3	
№ П/П соору- жений	Проект- ный КМ	ПИКЕТ ПЛАН	КАТЕГО- РИЯ ПОЧВ	F км	L км	ΣL км	i _л ‰	L _{ср} ‰	m _л ‰	Δ ‰	n	д	БАСЕЙН		
													длина S=18	односр. ным с = 0.9	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	2	4+45	III	10	8,3	6,3	24	150	20	20	3	0,17	32	0,9	
2	2	7+67	IV	7,5	5,0	3,0	45	35	15	20	12	0,25	90	1,8	

Вероятность превышения 2%

β	γ	δ' 80	ИНТЕНСИВНОСТЬ ВОДООТДАЧИ									Q м³/сек	W тыс л
			α _г , мм/мин										
			t _г , мм										
			5	10	20	30	45	60	120	180			
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
1	0,99	1	0	0	1,17	0,88	0,60	0,44	0,17	0			
1	1	1	0	0	1,01	0,73	0,49	0,37	0	0			

ПОЛЕВАЯ ВЕДОМОСТЬ ИСХОДНЫХ
ДАННЫХ ДЛЯ РАСЧЕТА ЛИВНЕВОГО
СТОКА С МАЛЫХ БАСЕЙНОВ ($F \leq 50 \text{ км}^2$)
НА ЭЦВМ по ВСН 63-67.

ЛИВНЕВОЙ РАЙОН 1Б
ВЕРОЯТНОСТЬ ПРЕВЫШЕНИЯ 2%

ТАБЛИЦА 4

№№ СООРУЖЕНИЙ	МЕСТО ПОЛОЖЕНИЕ		F км ²	L км	РЕЛЬЕФ БАСЕЙНА	ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ СКЛОНОВ БАСЕЙНА	Z мм ЗАЛЕ- СЕН- НОСТЬ	D НАИБОЛЬ- ШИЙ ЛИНЕЙ- НЫЙ РАЗМЕР БАСЕЙНА км	УКЛОН ГЛАВНОГО ЛОГА		У % $K = \frac{1}{V(1 + \frac{U^2}{200})^2}$	У % УКЛОН СКЛОНОВ
	км	ПК +							U _л %	U _л · K _л при U _л > 200%		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	2	4+45	10,7	8,3	РАВНИН- НЫЙ	ОБЫЧНЫЙ ЛИСТВЕННЫЙ ЛЕС	3	5,5	250	242	0,97	150
2	2	7+67	7,5	5,0	ХОЛМИС- ТЫЙ	ГУСТОЙ ХВОЙНЫЙ ЛЕС	12	4,0	45	—	—	35

0,75 · B — РИХСК $C = \frac{F}{L}$ — ДНОСК $C = \frac{F}{L}$ — км	Σ l, км		L _с КОЭФ.	ШЕРОХО- ВАТОСТЬ		НАИМЕНОВАНИЕ ГРУНТОВ СКЛО- НОВ БАСЕЙНА	СОДЕРЖАНИЕ ПЕСКА, %	КАТЕГОРИЯ ВЛИТЫВАНИЯ (ПРЕДВАРИТЕЛЬН.)	ТОЛЩИНА РАСТИТ. СЛОЯ, см	ЗАСОЛЕННОСТЬ %	ТРЕШИНОВАТОСТЬ %	ВЫСОТА МОХОВО- ГЯНОГО СЛОЯ НАД УРОВНЕМ ВОДЫ, см	ЗАБОРЧЕННОСТЬ %
	при U _л < 75% при U _л > 75% БОКОВОЙ ЛОГ УЧИТЫВАЮТ, У ЛОГА	при U _л < 75% при U _л > 75% БОКОВОЙ ЛОГ УЧИТЫВАЮТ, У ЛОГА		III ЛОГА ТОБА 4	IV СКА- НОВ ТОБА 2								
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
0,97	—	6,0	32	20	20	глина	10	II	15	—	—	—	—
0,56	3,0	—	90	15	20	суглинок	27	III	40	—	—	10	17

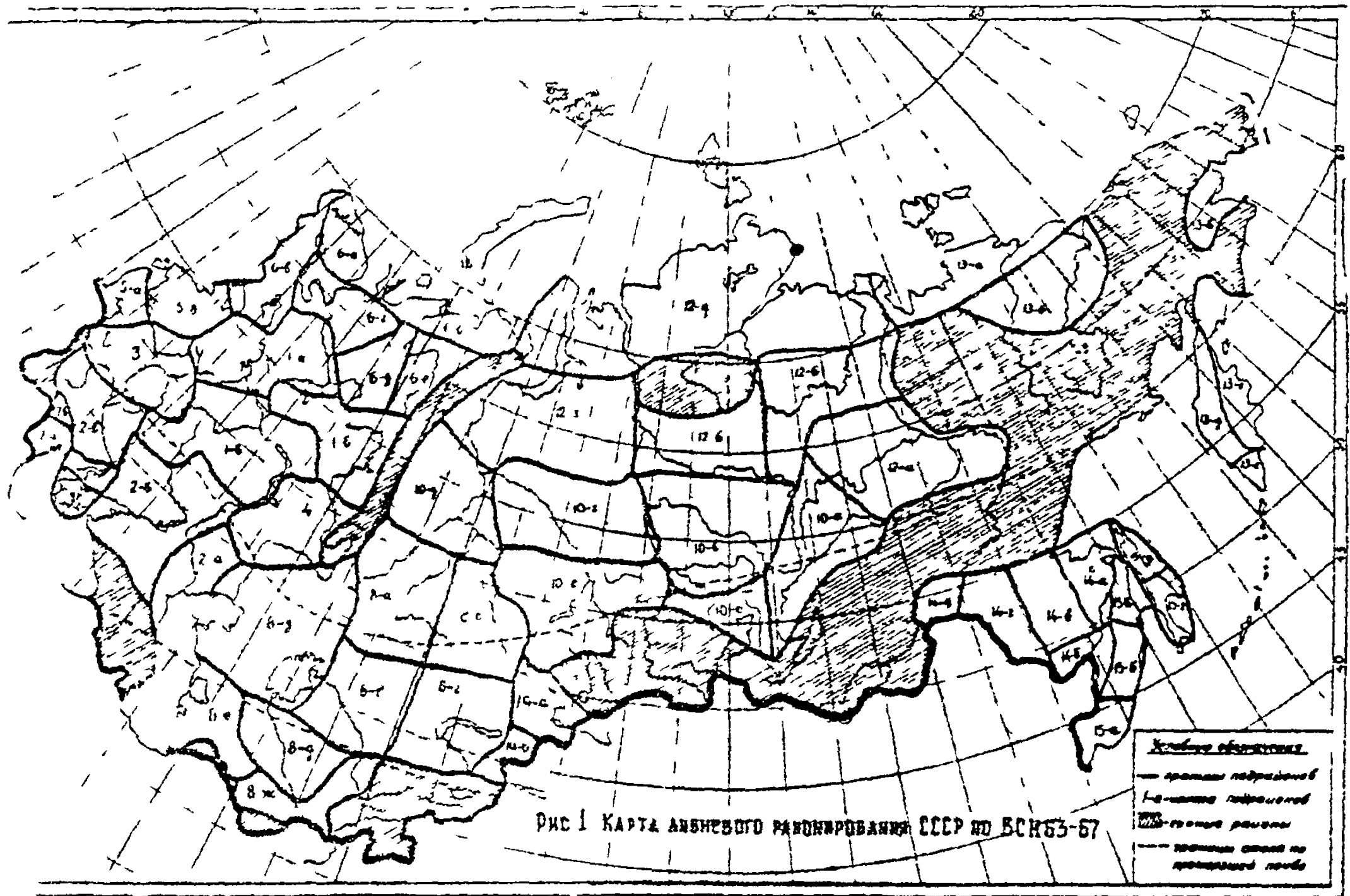
Продолжение табл. 4

Продолжение табл. 4

КАТЕГОРИЯ ВЫПЫЛАН (ОКОНЧАТЕЛЬ)	РАСПОЛОЖЕНИЕ ОЗЕР И БОЛОТ ВВЕРХУ ВНИЗУ	$Q_3 \pm 10\%$ %	$Q_3 + 6$ при $f > 10\%$	БАСЕЙН		β	γ	δ'_{80}	n ПОКАЗАТЕЛЬ СТЕПЕНИ ТАБЛ 8 ПРАКТИЧЕСКИЕ УКАЗАНИ	
				ДВУХ- СКАТН	ОДНО- СКАТН					
28	29	30	31	$S=1,8$	$S=0,9$	32	33	34	35	36
III	—	—	—	0,9		1	0,99	1		0,167
IV	вверху	—	—	1,8		1	1	1		0,25

ИНТЕНСИВНОСТЬ ВОДООТДАЧИ $Q, \frac{\text{мм}}{\text{мин}}$ при $Z = 3 \text{ мм}$ ($Z=3 \text{ мм}$ УЧТЕНО ИНСТРУКЦИЕЙ)									ПРИМЕЧАНИЕ
$t_0, \text{ мин.}$									
5	10	20	30	45	60	120	180		
37	38	39	40	41	42	43	44	45	
0	0	1,17	0,86	0,60	0,44	0,17	0		
0	0	1,04	0,73	0,49	0,37	0	0		

ПРИМЕЧАНИЕ: в графах №№ 36, 37 даны ссылки на практические указания Союздорпроект изд. 1969 г.



ВНЕСЕНИЕ ПОПРАВКИ В РАЗМЕРНОСТИ ЛН.

Таблица 5

d	m _A			
	25	20	15	10
I	2	8	4	5
1,0	7,82	8,70	10,73	14,60
1,5	7,50	8,68	11,0	14,82
2,0	7,60	9,12	11,52	15,50
2,5	8,10	9,42	11,76	16,02
3,0	8,28	9,68	12,20	16,52
3,5	8,58	10,20	12,60	17,0
4,0	8,82	10,80	12,89	17,32
4,5	9,06	10,70	13,82	18,00
	9,80	11,0	13,62	18,52
6	9,72	11,46	14,10	19,40
7	10,02	11,82	14,76	20,04
8	10,88	12,24	15,20	20,62
9	10,68	12,60	15,66	21,24
10	10,98	12,96	16,14	21,84
12	11,46	13,56	16,86	23,00
14	12,00	14,10	17,40	23,88
16	12,86	14,60	18,06	24,50
18	12,78	15,00	18,60	25,08
20	13,08	15,50	19,20	25,92
22	13,38	15,72	19,55	26,40
24	13,68	16,08	20,0	27,00
26	14,00	16,50	20,52	27,60
28	14,16	16,74	20,82	28,20
30	14,46	17,10	21,20	28,70
32	14,76	17,34	21,60	29,04
34	15,0	17,52	21,96	29,40
36	15,06	17,82	22,26	29,90

1	2	3	4	5
38	15,42	18,00	22,62	80,50
40	15,60	18,36	22,92	80,72
42	15,67	18,60	23,10	81,20
44	15,90	18,80	23,40	81,50
46	16,08	18,96	23,64	81,80
48	16,20	19,20	23,90	82,04
50	16,45	19,40	24,06	82,64
55	16,80	19,80	24,72	83,24
60	17,22	20,80	25,26	84,02
65	17,52	20,80	25,80	84,80
70	17,82	21,0	26,84	85,40
75	18,12	21,50	26,70	85,88
80	18,58	21,90	27,12	86,50
85	18,72	22,20	27,60	87,20
90	19,14	22,40	28,00	87,62
95	19,20	22,80	28,26	88,80
100	19,50	23,10	28,56	88,82
110	19,92	23,60	29,22	89,60
120	20,40	24,00	30,00	40,50
130	20,90	24,72	30,60	41,40
140	21,24	25,08	31,20	42,06
150	21,60	25,50	31,74	42,78
160	22,00	25,80	32,04	43,50
170	22,32	26,22	32,52	44,10
180	22,70	26,60	33,00	45,00
190	22,86	27,00	33,60	45,60
200	23,22	27,36	33,84	46,08

Значения коэффициента $E = \frac{60 \sqrt{1.44}}{m_{\text{н.в.}}}$ рекомендуются

определять по данным таблицы 5 в зависимости от величины $m_{\text{н.в.}}$ (коэффициента шероховатости русла углубленного берега).

В районах с муссонными осадками (I8г, I8д, I8е, I4в, I4б, I4з, I4г, I4д, I5а, I5б, I5в, I5г, I5д) понижающий коэффициент β , учитывающий оверность и возвышенность местности, в расчеты не вводится.

Для южной части территории СССР, в пределах полосы, ограниченной на карте (рис. I) пунктиром, автономность водоотдачи определяется по формуле: $Q = \alpha \cdot \beta$ где α , и β имеют обозначения, принятые ВСН 63-67.

В рядах таблиц I и 4 приведены осевые и поперечные таблицы и параграфов ВСН 63-67 и восточных практических указаний.

Величины осевых стока (h) и интенсивностей водоотдачи (Q) при площадях водосборов до 0,5 кв. км в таблицах 2 и 3а должны быть выписаны, начиная с 5 и до 60 минут; при площадях бассейнов от 0,5 до 1,0 кв. км начиная с 10 до 120 минут; при площадях бассейнов осевых I,0 кв. км, начиная с 20 до 180 минут.

Указанные величины h и Q должны выписываться для 6 интервалов времени (t_e) согласно расграфическим таблицам.

Уточнение времени водоотдачи t_e для полностью или частично затопленного бассейна и построения зависимости $Q = f(t_e)$ производится с помощью таблицы 6.

Таблица 6

t_e	a_1	$\frac{Z-3}{8}$	$\frac{Z-3}{a_1}$	$C_1 t_e \frac{Z-3}{a_1}$
1	2	3	4	5
5				
10				
20				
30				
45				
60				
120				
180				
240				

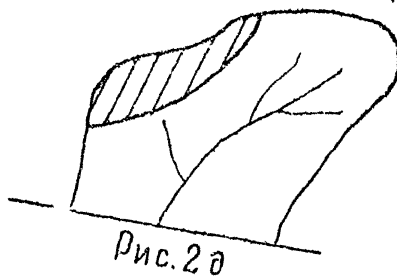
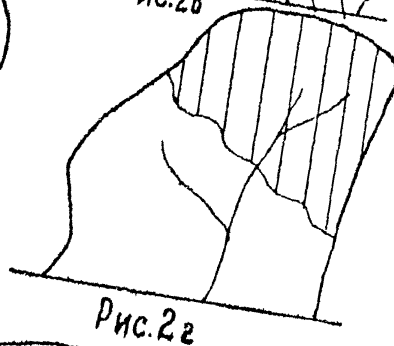
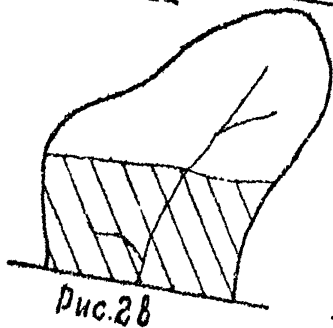
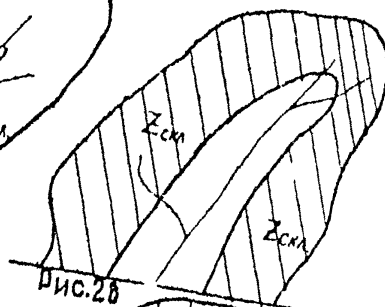
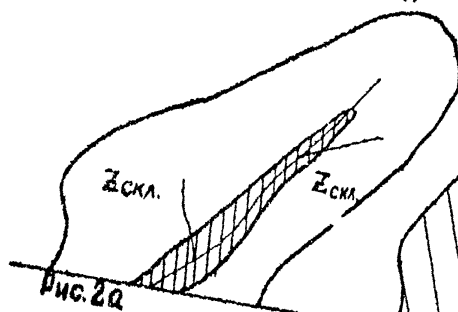
a_1 - интенсивность водостдачи, принимается для данного района из приложения I ВОН 68-67.

Z - норма потерь на смачивание леса принимается в зависимости от характеристики растительности по ВОН 68-67. По значениям a_1 и t_e на графике (рис.7) ВОН 68-67 строится уточненная зависимость $a_1 = f(t_e)$

При частичной залесенности, охватывающей только русловую часть бассейна (рис.2а) или большую часть склонового бассейна (рис.2б). Величина потерь на смачивание растительности (Z) и категории грунта должны быть определены по склоновому водосборному бассейну.

В немуссонных районах СССР категория грунта по влажности на залесенных участках бассейна может быть увеличена на одну категорию, ввиду того, что почва в лесу обычно суше и более разрыхлена, чем в поле.

К УЧЕТУ ЧАСТИЧНОЙ ЗАЛЕСЕННОСТИ БАССЕЙНА



При частичной залесенности водосборов (рис.2д) производятся одновременно расчеты при полном отсутствии леса и при сплошной залесенности. Расчетный расход и объем стока определяется как средневзвешенные из вычисленных значений Q и W :

$$Q_p = \frac{Q_A \cdot K_A + Q_0 \cdot K_0}{100} , \text{ м}^3/\text{сек.}$$

$$W_p = \frac{W_A \cdot K_A + W_0 \cdot K_0}{100} , \text{ тыс. м}^3$$

где: Q_A и W_A - расход и объем стока при полной залесенности всего бассейна

Q_0 и W_0 - то же при полном отсутствии леса

K_A и K_0 - коэффициенты, учитывающие соответственно отношение площадей бассейнов занятых лесом и без леса ко всей площади водосбора (F) :

$$K_A = \frac{F_A}{F} \cdot 100\% , \quad K_0 = \frac{F_0}{F} \cdot 100\% .$$

При частичной залесенности бассейна, когда вся верхняя или нижняя часть его по главному догу и прилегающим склонам занята лесом (рис.2в,г) расчеты должны производиться по специальному методу, учитывающему различие во времени добегаания.

Для упрощения этих расчетов принимается величина \bar{t} как средневзвешенная для всей площади бассейна (или площадей, занятых лесом и без леса).

Значения $\bar{t}(J_*)$ для расчета приведены в таблице 7.

Таблица 7

$\gamma_c, \%$	$\psi(\gamma_c)$	$\gamma_c, \%$	$\psi(\gamma_c)$
	1,59	70	8,47
8	1,66	80	8,59
4	1,70	90	8,80
5	1,7	100	8,98
6	1,78	200	5,62
7	1,80	800	6,96
8	1,82	400	7,80
9	1,85	500	8,40
10	1,86	600	9,00
20	2,14	700	9,20
30	2,40	800	9,50
40	2,75	900	9,80
50	3,02	1000 и более	10,00
60	3,17		

Показатель степени β принимается для расчета на СПН согласно таблице 8:

Таблица 8

Тип местности	β
равнинная	0,17
холмистая	0,25
гористая	0,33

В тех случаях, когда точный расчет не производится на графиках (табл. 6 или 66-67) и при прямой оценке прироста по значению $\beta = 1,0$ к расчету следует принимать $\beta = 1,0$. Подобные случаи возможны на малых водосборах с удлиненной

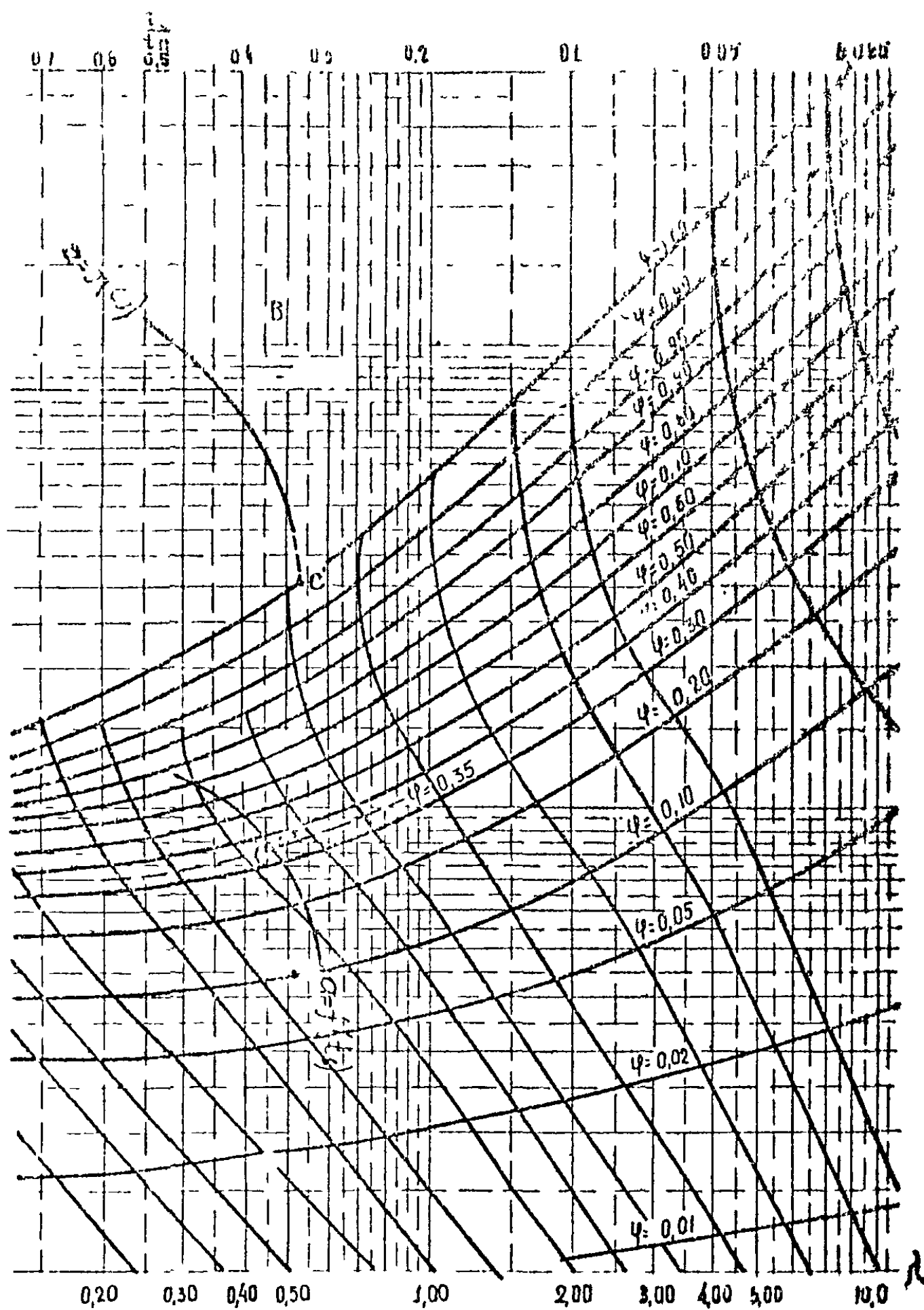


Рис. 3

формой бассейна.

Если кривая $a_i = f(t_e)$ не доходит до крайней обгибающей с $\varphi = 1,0$ необходимо графически продлить кривую $a_i = f(t_e)$ до кривой с $\varphi = 1,0$ и место пересечения обозначить точкой С. Дальнейший расчет производится обычным порядком.

В случаях, когда кривая $a_i = f(t_e)$ пересекает кривую, идущую на графике (рис.3) слева вниз направо, оценку самого близкого к ним расположения следует производить по перпендикуляру к выпуклой части кривой $a_i = f(t_e)$

Расчет расходов и объемов стока для гидрографа с наибольшим объемом стока производится только в следующих случаях:

а/ при проектировании водоемов (взамен водопропускных сооружений);

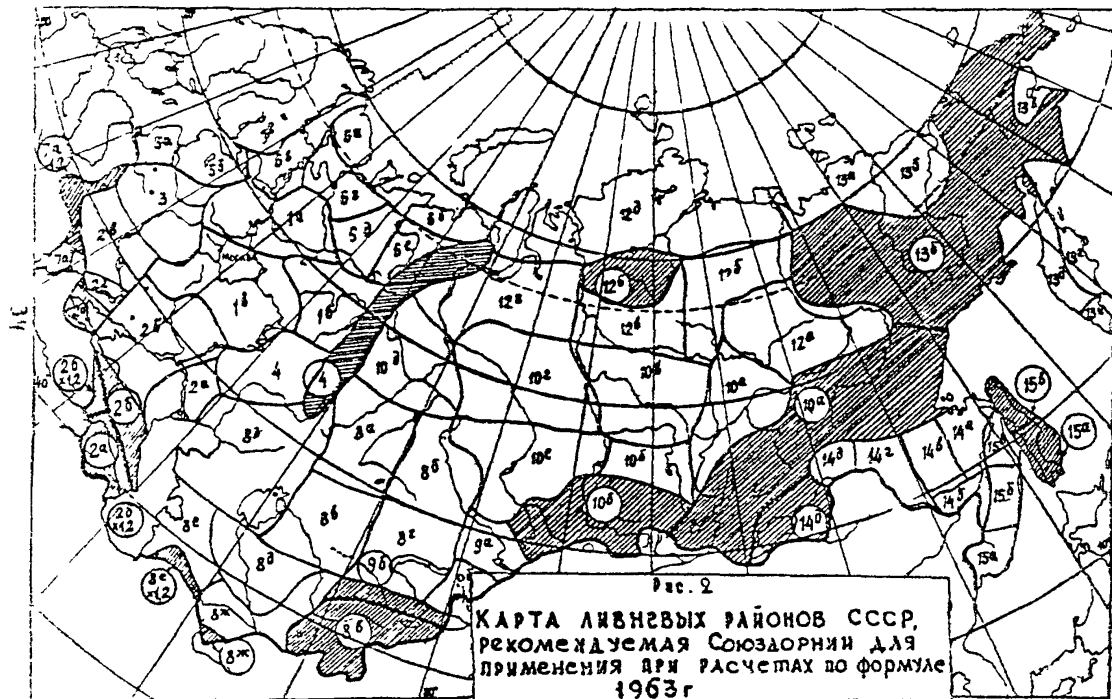
б/ при определении отверстий водопропускных сооружений с устройством пруда при высоких насыпях в районах с муссонными осадками.

4. Расчеты по формуле Союздорнии

Расчеты максимальных дождевых расходов по упрощенной формуле Союздорнии 1963 года следует выполнять согласно брошюре "Расчет ливневого стока с малых водосборов" (изд. Транспорт М. 1965г.), но с учетом изменений, вызванных новым ливневым районированием территории СССР, приведенным в Инструкции ВСН 63-67.

Ниже приведены указания по учету изменений ливневого районирования в указанной брошюре Союздорнии согласованные с Союздорнии письмом за № 2479/24-17 от 11 июля 1968 года:

1/ взамен карты ливневых районов (рис.1) рекомендуется пользоваться картой ливневых подрайонов, составленной ЦНИИС для ВСН 63-67 и уточненной Союздорнии в 1968



году для применения при расчетах по упрощенной формуле ИЖЭГ. Указанная карта приведена ниже на рис.4.

2/ Для определения слоев водоотдачи h_{30} необходимо пользоваться таблицей 13 Практических указаний, составленной МАДИ и Союздорнии по данным приложения I ВСН 63-67.

В связи с тем, что в приведенных в ВСН 63-67 слоях водоотдачи учтен слой потерь на смачивание растительности $Z = 3$ мм расчетные формулы Союздорнии должны применяться в следующем виде:

$$Q = \psi (h - z')^m \cdot F^n \cdot K \cdot \delta_{\phi}, \quad \text{м}^3/\text{сек.}$$

$$W = (h - z') F \cdot \gamma, \quad \text{тыс. м}^3$$

где ψ - морфологический коэффициент, зависящий от уклона главного лога, определенный по таблице 9.

h - слой стока (водоотдачи) при $h = 30$ мм. и $Z = 3$ мм, определенный по табл.13 для рассматриваемого ливневого района, мм.

$Z' = (Z - 3)$ - слой потерь на смачивание растительности; Z - слой потерь на смачивание леса, определяемый по данным ВСН 63-67 (§ 3 п.25); 3 мм - слой потерь на смачивание растительности, принятый при составлении таблиц водоотдачи.

F - площадь водосбора, км²

K - коэффициент, учитывающий шероховатость лога и склонов (табл.12). Характеристики шероховатости назначаются согласно табл. I и 2 ВСН 63-67.

δ'_0 - коэффициент уменьшения расхода при наличии на водосборе озер и болот (табл.7 ВСН 63-67)

γ - коэффициент, учитывающий неравномерность выпадения осадков, принимаемый в зависимости от наибольшей длины или ширины водосбора по табл.8 ВСН 63-67.

Определение величин $(h-z')^m$ и F^n производится с помощью таблиц IO и II.

Категория почв по интенсивности впитывания принимается по данным ВСН 63-67 (табл.3,4,5).

Для удобства расчетов по формуле Союздорнии составлена ведомость определения максимальных расходов (табл.14).

Значение морфологического коэффициента ψ :

Таблица 9

По визуальной характеристике водостока		По уклону главного лога	
Рельеф водосбора	ψ	$i_{\lambda}, \%$	ψ
I	2	3	4
Плоский	0,015	I	0,005
		2	0,010
		3	0,016
		4	0,021
		5	0,024
		6	0,026
		7	0,027
Равнинный	0,025	8	0,028
		9	0,029
		10	0,030
		11	0,030
		12	0,031

I	2	3	4
Холмистый	0,033	13	0,031
		14	0,032
		15	0,032
		16	0,033
		17	0,033
		18	0,034
		19	0,034
		20	0,035
Гористый	0,040	22	0,036
		24	0,037
		26	0,037
		28	0,038
		30	0,038
		35	0,040
		40	0,041
		45	0,042
Горный	0,050	50	0,043
		60	0,045
		70	0,047
		80	0,049
		90	0,051
		100	0,053
		110	0,055
		120	0,056
		130	0,057
		150	0,060

Таблица 10

$h - \bar{z}'$	$(h - \bar{z}')^m$	$h - \bar{z}'$	$(h - \bar{z}')^m$	$h - \bar{z}'$	$(h - \bar{z}')^m$
4	12	36	400	68	1010
5	17	37	420	69	1030
6	21	38	440	70	1050
7	25	39	460	71	1070
8	31	40	480	72	1090
9	36	41	500	73	1110
10	42	42	520	74	1130
11	47	43	530	75	1150
12	56	44	540	76	1170
13	61	45	560	77	1190
14	68	46	580	78	1210
15	75	47	600	79	1230
16	85	48	620	80	1250
17	98	49	640	81	1270
18	106	50	660	82	1290
19	118	51	670	83	1310
20	132	52	690	84	1330
21	144	53	710	85	1350
22	160	54	730	86	1370
23	174	55	750	87	1390
24	190	56	770	88	1410
25	204	57	790	89	1430
26	222	58	810	90	1450
27	240	59	830	92	1490
28	252	60	850	94	1530
29	270	61	870	96	1570
30	290	62	890	98	1610
31	305	63	910	100	1650
32	320	64	930	102	1690
33	340	65	950	104	1730
34	360	66	970	106	1770
35	385	67	990	108	1810

$h-z'$	$(h-z')^m$	$h-z'$	$(h-z')^m$
I10	1850	154	2610
I12	1890	156	2640
I14	1930	158	2670
I16	1970	160	2700
I18	2010	162	2730
I20	2050	164	2760
I22	2090	166	2790
I24	2130	168	2820
I26	2170	170	2850
I28	2210	172	2880
I30	2250	174	2910
I32	2280	176	2940
I34	2310	178	2970
I36	2340	180	3000
I38	2370	184	3060
I40	2400	188	3120
I42	2430	192	3180
I44	2460	196	3240
I46	2490	200	3300
I48	2520	210	3450
I50	2550	220	3600
I52	2580	250	4050

Примечание: Интерполяция производится по линейному закону и в целых числах.

Значения F^n :

Таблица II

F	F^n	F	F^n	F	F^n
0,1	0,2	4,4	3,8	25	18
0,2	0,3	4,6	4,0	30	15
0,3	0,4	4,8	4,1	35	16
0,5	0,6	5,0	4,2	40	17
0,7	0,8	5,5	4,5	45	18
1,0	1,0	6,0	4,8	50	19
1,2	1,2	6,5	5,2	55	20
1,4	1,4	7,0	5,5	60	21
1,6	1,6	7,5	5,8	65	22
1,8	1,8	8,0	6,1	70	23
2,0	2,0	8,5	6,5	80	25
2,2	2,2	9,0	6,8	90	27
2,4	2,3	9,5	7,0	100	28
2,6	2,5	10	7,3	120	31
2,8	2,6	11	7,9	140	34
3,0	2,8	12	8,4	160	37
3,2	3,0	13	8,8	180	39
3,4	3,1	14	9,3	200	42
3,6	3,3	15	9,7	250	43
3,8	3,4	16	10	300	53
4,0	3,6	18	11	400	62
4,2	3,7	20	12	500	71

Значения коэффициента K:

Таблица 12

m_a	m_n					
	50	25	20	15	10	5
100	8,3	2,8	2,5	2,2	1,7	1,2
50	2,9	2,2	1,9	1,7	1,5	1,1
30	2,2	1,7	1,6	1,4	1,2	1,0
20	1,8	1,4	1,4	1,2	1,0	0,9
15	1,5	1,2	1,2	1,1	0,9	0,8
10	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7
7	1,0	0,9	0,8	0,75	0,70	0,6
5	0,8	0,75	0,7	0,65	0,6	0,55

Олом стока h за время водостдачи $t_4 = 80$ мин,
подсчитанные Совдзорими и МАДИ по данным ВОИ 6В-67.

Таблица 1В

Диние- вой район	Вероят- ность пре- вышения паводка, %	Олом стока h при олове надержанного стока $h_{\text{н}}$ и категориях почв, мм				
		I	II	III	IV	V
Ia	10	15	10	6	8	0
	4	21	17	14	9	0
	8	22	19	16	11	0
	2	25	22	19	14	0
	1	80	26	28	18	0
	0,8	86	88	80	26	8
	0,1	41	89	86	80	16
Iб	10	22	19	16	9	0
	4	28	25	22	18	0
	8	29	26	28	19	0
	2	38	29	26	22	0
	1	88	84	81	27	10
	0,8	48	41	88	84	18
	0,1	80	46	44	89	26
Iв	10	24	21	15	10	0
	4	88	80	28	24	0
	8	86	82	29	25	8
	2	89	85	82	28	11
	1	45	41	88	84	11
	0,8	56	52	49	42	26
	0,1	60	56	58	45	85

Районы	ВП, %	I	II	III	IV	V
2а	10	15	16	13	10	0
	4	26	22	19	14	0
	3	27	23	20	15	0
	2	30	26	23	13	0
	1	35	31	28	24	0
	0,8	42	38	35	31	3
	0,1	47	44	40	36	26
2б	10	24	20	16	11	0
	4	32	28	26	21	0
	3	34	30	27	23	0
	2	37	33	30	26	0
	1	42	38	35	31	0
	0,8	49	45	42	38	21
	0,1	56	52	47	44	38
2в	10	15	10	6	3	0
	4	22	17	13	8	0
	3	23	19	15	10	0
	2	26	22	19	14	0
	1	31	27	24	19	3
	0,8	39	35	32	27	8
	0,1	45	41	38	35	18
2г	10	27	25	18	12	4
	4	41	37	34	29	12
	3	43	39	36	31	14
	2	48	45	42	36	19
	1	55	52	49	43	26
	0,8	67	63	60	55	37
	0,1	75	69	66	60	44

Районы	ВП, %	I	II	III	IV	V
2д	10	20	17	14	9	0
	4	28	24	21	16	0
	3	30	26	23	18	2
	2	35	31	28	23	7
	1	42	38	35	30	18
	0,8	52	49	46	41	28
	0,1	56	53	50	45	38
8	10	26	21	16	10	0
	4	35	30	27	22	0
	3	38	34	30	25	0
	2	41	37	34	29	11
	1	46	42	39	34	16
	0,8	53	49	47	41	24
	0,1	57	53	50	45	38
4	10	19	17	15	10	0
	4	29	28	25	21	0
	3	33	30	27	23	0
	2	39	35	33	28	18
	1	46	42	40	36	20
	0,8	58	55	52	48	31
	0,1	63	60	57	53	39
5а	10	23	21	19	16	0
	4	30	28	26	21	0
	3	33	30	27	22	0
	2	35	32	29	24	0
	1	41	38	35	30	18
	0,8	50	46	43	38	21
	0,1	56	51	47	44	27

Район	ВН, %	I	II	III	IV	V
56	10	18	15	12	7	0
	4	24	21	18	12	0
	8	26	28	19	18	0
	2	29	26	28	17	0
	1	84	81	28	28	5
	0,8	41	87	84	80	11
	0,1	44	40	86	82	18
6a	10	10	6	8	1	0
	4	15	10	7	4	0
	8	16	12	9	6	0
	2	19	15	12	9	0
	1	24	20	17	14	0
	0,8	82	28	25	21	0
	0,1	88	85	81	28	0
66	10	7	6	8,3	1,5	0
	4	15	12	9	4	0
	8	17	18	10	5	0
	2	20	17	18	9	0
	1	26	28	20	15	0
	0,8	83	29	27	22	0
	0,1	88	88	80	27	0
6b	10	19	16	18	10	0
	4	24	21	17	19	0
	8	26	22	19	14	0
	2	28	25	21	16	0
	1	88	29	26	21	0
	0,8	89	85	82	27	10
	0,1	44	40	87	88	16

Районы	ВН, %	I	II	III	IV	V
6г	10	12	7	5	8,5	0
	4	20	16	11	8	0
	8	22	18	15	10	0
	2	25	21	18	18	0
	1	80	27	24	19	1
	0,8	40	86	88	28	10
	0,1	48	40	87	81	16
6д	10	17	15	12	7	0
	2	28	24	21	16	0
	8	81	26	28	18	0
	2	85	81	28	28	0
	1	42	88	85	80	11
	0,8	58	49	47	42	25
	0,1	64	57	54	50	85
6е	10	19	14	9	4	0
	4	25	21	18	18	0
	8	27	28	20	15	0
	2	80	26	28	18	0
	1	87	33	81	26	0
	0,8	49	45	42	37	15
	0,1	56	53	50	47	25
7а	10	38	88	27	22	10
	4	45	41	38	38	17
	8	47	48	40	85	19
	2	50	46	45	40	28
	1	57	58	51	46	28
	0,8	65	62	59	54	86
	0,1	74	70	66	61	44

PaBonu	AM.S	I	II	III	IV	V
7a	10	20	16	12	7	0
	4	27	28	20	16	0
	8	28	24	21	17	1
	2	31	27	24	20	4
	1	35	31	28	24	9
	0,8	40	36	38	29	17
	0,1	45	40	37	33	28
8a	10	19	12	8	4	0
	4	24	20	17	12	0
	8	25	21	18	13	0
	2	28	24	21	17	0
	1	32	28	25	21	0
	0,8	39	35	32	28	10
	0,1	46	48	39	35	20
9a	10	40	34	29	22	10
	4	50	47	48	40	22
	8	52	48	45	42	24
	2	57	53	51	47	30
	1	64	60	58	54	37
	0,8	74	70	67	63	47
	0,1	80	76	78	69	52
8a	10	17	14	10	6	0
	4	25	21	18	12	0
	8	27	23	20	14	0
	2	32	28	25	19	0
	1	38	35	32	27	9
	0,8	48	44	41	37	19
	0,1	56	52	48	44	30

районы	ВН, %	I	II	III	IV	V
8г	10	20	17	15	8	0
	4	26	22	20	14	0
	3	28	28	21	16	1
	2	31	27	25	20	5
	1	36	32	30	25	10
	0,8	44	40	38	34	17
	0,1	52	48	45	40	25
8д	10	8	5	3	1	0
	4	14	10	7	3	0
	3	16	12	9	5	0
	2	21	18	15	10	0
	1	29	26	22	18	0
	0,8	41	38	35	30	12
	0,1	56	58	48	45	30
8е	10	12	9	7	1	0
	4	20	16	13	7	0
	3	21	18	15	9	0
	2	27	23	20	15	0
	1	34	30	27	22	4
	0,8	45	41	38	34	16
	0,1	59	52	47	43	29
8ж	10	5	2	0	0	0
	4	10	6	2	0	0
	3	11	7	3	0	0
	2	14	9	6	1	0
	1	17	13	10	5	0
	0,8	22	18	15	11	0
	0,1	27	25	22	16	0

	10	20	30	40	50	60	70
8a	10	18	14	10	4	0	
	4	26	28	18	18	0	
	8	28	24	20	15	0	
	2	32	29	25	20	0	
	1	38	35	32	27	9	
	0,8	48	44	42	37	15	
	0,1	55	50	46	41	20	
9a	10	28	26	24	20	10	
	4	42	39	37	34	20	
	8	47	44	41	38	22	
	2	56	52	50	46	30	
	1	78	69	66	62	46	
	0,8	101	97	94	91	76	
	0,1	180	124	116	110	100	
9b	10	85	80	25	20	8	
	4	50	45	42	39	25	
	8	54	50	47	44	28	
	2	59	55	52	49	33	
	1	69	65	62	59	48	
	0,8	88	79	75	78	57	
	0,1	96	92	87	82	72	
10a	10	19	14	10	5	0	
	4	25	21	18	14	0	
	8	27	24	21	18	0	
	2	30	26	23	20	0	
	1	35	31	28	25	9	
	0,8	42	38	35	32	14	
	0,1	47	44	39	35	21	

Вид	ВН, %	1	II	III	IV	V
100	10	21	18	15	11	0
	4	80	27	24	20	4
	8	82	81	26	22	6
	2	87	84	81	27	11
	1	44	41	88	84	16
	0,8	55	51	48	45	25
	0,1	64	59	55	50	38
10	10	16	18	10	5	0
	4	28	25	22	18	0
	8	81	27	24	21	0
	2	87	88	80	27	11
	1	52	48	45	42	25
	0,8	77	78	70	67	31
	0,1	110	105	98	88	60
10	10	14	10	7	2	0
	4	22	18	15	10	0
	8	24	20	17	12	0
	2	28	24	21	16	0
	1	84	80	27	22	0
	0,8	41	87	84	29	10
	0,1	46	41	87	72	18
10x	10	12	9	6	2	0
	4	18	14	11	6	0
	8	19	16	18	7	0
	2	21	18	15	10	0
	1	25	21	18	18	0
	0,8	81	27	24	19	0
	0,1	87	84	29	25	5

Паном	Или	I	II	III	IV	V
10a	10	16	12	7	0	0
	4	25	21	18	12	0
	3	27	29	20	15	0
	2	30	25	22	18	0
	1	34	30	28	29	6
	0,3	40	37	34	29	10
	0,1	46	44	39	34	16
12a	10	20	18	16	13	0
	4	32	29	27	23	0
	3	35	31	28	25	0
	2	41	37	34	30	0
	1	52	48	46	42	25
	0,3	70	66	63	59	43
	0,1	87	84	80	72	55
14a	10	14	10	6	8	0
	4	20	15	12	8	0
	3	22	18	14	10	0
	2	27	23	20	17	0
	1	37	34	33	30	12
	0,3	56	52	50	46	30
	0,1	74	70	66	62	58
16a	10	22	18	14	10	0
	4	30	27	24	21	0
	3	34	30	26	24	0
	2	39	33	30	27	10
	1	44	40	37	34	19
	0,3	55	51	47	45	29
	0,1	65	61	57	52	40

Районы	ВП, %	I	II	III	IV	V
I2г	10	16	18	9	4	0
	4	25	22	18	14	0
	8	27	24	20	16	0
	2	32	28	25	20	0
	1	42	38	33	30	10
	0,8	60	56	53	49	21
	0,1	76	73	68	59	35
I2д	10	7	5	2	0	0
	4	13	9	7	0	0
	8	14	10	8	0	0
	2	15	11	9	2	0
	1	17	13	11	6	0
	0,8	20	16	13	7	0
	0,1	22	18	15	8	0
I2а	10	10	6	2	0	0
	4	13	9	7	0	0
	8	14	10	8	0	0
	2	15	11	9	0	0
	1	16	13	10	5	0
	0,8	17	13	10	5	0
	0,1	18	14	11	6	0
I2б	10	10	6,5	4	2	
	4	17	12	9	6	0
	8	18	14	11	7	0
	2	21	17	14	10	8
	1	26	22	19	15	0
	0,8	34	31	28	23	6
	0,1	40	37	34	28	12

Районы	ВП, %	I	II	III	IV	V
18в	10	2	1,2	0	0	0
	4	7	4	1	0	0
	8	8	5	2	0	0
	2	10	6	4	0	0
	1	14	10	7	5	0
	0,8	22	18	14	11	0
	0,1	27	24	20	18	0
18г	10	5	8	1	0	0
	4	10	7	4	2	0
	8	12	8	5	8	0
	2	14	10	6	4	0
	1	16	12	9	6	0
	0,8	20	16	18	10	0
	0,1	24	20	15	18	0
18д	10	9	6	8	2	0
	4	14	10	7	5	0
	8	16	12	8	6	0
	2	17	18	10	7	0
	1	1	17	14	11	0
	0,8	24	20	17	14	0
	0,1	27	24	19	16	0
18е	10	9	6	8	2	0
	4	14	10	7	5	0
	8	15	11	8	6	0
	2	17	18	10	7	0
	1	21	17	14	11	0
	0,8	26	22	19	16	0
	0,1	31	26	22	19	0

Район	ВН	I	II	III	IV	V
14а	10	88	27	24	16	8
	4	89	85	82	29	11
	8	41	87	84	81	12
	2	45	41	88	85	17
	1	58	49	46	48	27
	0,8	65	61	58	55	89
	0,1	74	71	67	68	50
14б	10	85	29	28	16	0
	4	40	86	88	29	0
	8	41	87	85	81	0
	2	44	40	87	88	15
	1	50	46	48	49	22
	0,8	56	58	50	46	29
	0,1	59	57	55	58	88
14в	10	28	19	16	12	0
	4	80	27	28	20	0
	8	82	28	24	22	0
	2	84	81	28	25	10
	1	89	85	82	28	14
	0,8	46	42	89	86	20
	0,1	51	46	48	89	24
14г	10	25	22	18	11	0
	4	81	28	25	22	0
	8	84	80	27	24	0
	2	86	88	29	26	10
	1	41	87	84	81	15
	0,8	48	44	41	88	22
	0,1	51	48	45	42	82

Районы	ВН, %	I	II	III	IV	V
I4a	10	17	14	10	4	0
	4	28	19	16	18	0
	8	25	21	18	15	0
	2	27	28	20	17	2
	1	84	80	27	24	9
	0,8	44	40	87	84	19
	0,1	51	47	48	40	80
I5a	10	88	28	24	21	10
	4	40	86	88	80	14
	8	42	80	85	82	15
	2	45	41	88	85	19
	1	51	47	44	41	25
	0,8	59	55	52	49	88
	0,1	68	64	60	57	42
I5d	10	84	80	26	22	1,5
	4	89	86	82	29	6
	8	41	88	84	81	7
	2	48	40	86	84	18
	1	48	44	41	88	28
	0,8	55	51	48	45	29
	0,1	59	55	51	47	85
I5a	10	21	20	19	15	8
	4	80	29	27	28	7
	8	35	81	28	26	8
	2	87	88	80	28	10
	1	52	48	45	42	26
	0,8	70	66	63	60	44
	0,1	91	85	80	74	56

Примечания к табл.19:

Для промежуточных значений вероятности превышения паводка слои водоотдачи определяют по интерполяции.

Для почв У1 категории слои водоотдачи равны нулю. По согласованию с ЦНИИС (Н.Н.Чегодаев) в зоне муссонного климата почвы принимаются по II категории ввиду большого их предварительного увлажнения.

IV. Определение отверстий малых водопропускных сооружений

Требования к учету аккумуляции

При определении отверстий малых водопропускных сооружений следует руководствоваться СНиПом П-Д.7-62, СН 200-62, Инструкцией по расчету стока с малых бассейнов, ВСН 63-67, Руководством по гидравлическим расчетам малых искусственных сооружений и русел Гипротранстэи МПС 1967г.

Расчеты отверстий малых водопропускных сооружений следует выполнять по величинам расчетных расходов, определяемым согласно действующим указаниям, нормативно-методическим документам, порядок и условия применения которых приведены в настоящих "Практических указаниях".

Аккумуляцию воды перед водопропускными сооружениями следует учитывать в случаях расчета по ливневому стоку. При расчетах по расходам других видов стока (селевого, ледникового, грунтового и т.п.) аккумуляцию, как правило, учитывать не допускается.

В качестве исключения аккумуляция может учитываться при расчетах по снеговому стоку в случаях отсутствия снеговых заносов в логах перед сооружениями (случаи, возможные в южной части территории СССР).

Отсутствие заносов может быть установлено по данным многолетних наблюдений, по показаниям сторожков и по наличию других условий, задерживающих снег у сооружения.

Уменьшение расходов в сооружениях вследствие учета аккумуляции допускается не более чем в три раза.

При допустимой аккумуляции снегового стока расход в сооружении принимается равным 0,65 максимального расчетного расхода от снеготаяния.

Расход в сооружении с учетом аккумуляции не должен быть менее величины расчетного расхода от снеготаяния при возможности заносов снегом. При отсутствии заносов снегом расход в сооружении с учетом аккумуляции принимается $0,65 Q$ снега.

При расчете на расход от снеготаяния режим протекания воды через проектируемое сооружение может быть безнапорным, полунаторным и напорным.

Аккумуляцию не рекомендуется учитывать в районах с муссонными осадками (районы Приморья, Дальнего Востока, Черноморского побережья Кавказа, Прикарпатья и т.п., а также в зарубежных районах).

При проектировании аккумуляции необходимо учитывать возможное затопление ценных угодий, подтопление населенных пунктов и т.п.

По соображениям агрономического характера, следует учитывать продолжительность затопления различных угодий, которая не должна превышать более одних суток. Для заливных лугов, рисовых полей и т.п. этот срок может быть увеличен по согласованию с местными агрономами. Время затопления угодий определяется по формуле:

$$t = \frac{W}{Q_{\text{затоп}} + Q_{\text{мин}}} \quad , \quad (\text{час}),$$

где : W — полный объем стока в тыс.м³;

$Q_{\text{соор}}$ — расход в сооружении с учетом аккумуляции, м³/сек. при расчетном горизонте воды.

Q_{min} — расход в сооружении при минимальной допустимой отметке затопляемых угодий, м³/сек.

Особое внимание следует уделять проектированию сооружений в населенных пунктах, где подтопление не допускается.

Требования к проектированию

Водопропускные трубы следует проектировать по действующим типовым проектам: круглые трубы инв № 101/1, прямоугольные трубы инв. № 180/1. Типовые проекты разработаны Лентрансмостпроектом и утверждены МПС и Минтрансстроем соответственно 20.X-62г. № П-28643/С-2917 и 14/1У-1962г. № П-9808/ № С-1320 1961г.

Круглые и прямоугольные железобетонные трубы применяются в строгом соответствии с расчетными высотами насыпей на периодически действующих водотоках по всей территории СССР .

На постоянных водотоках трубы могут применяться при отсутствии наледных явлений, граница распространения которых проходит по январской изотерме -13°C .

В соответствии с этим трубы могут применяться на постоянных водотоках в районах с январской изотермой не ниже -13°C .

Граница январской изотермы -13°C и ее описание приведены на прилагаемой карте ливневых районов (рис.1) и в приложении № 5.

На автомобильных дорогах П,Ш,1У,У категорий допускается применение труб отверстием 1,0 при длине трубы не более 30 м, отверстием не менее 1,25 при длине трубы свыше 30м, отверстием 0,75 при длине трубы не более 15 м.

На съездах и дорогах промышленных предприятий допускается применять трубы отверстием 0,5 м при длине не свыше 15 м.

В городах трубы отверстием 0,5 м допускаются только при устройстве ограждающих приспособлений.

Определение длины труб на стадии проектного задания рекомендуется производить согласно приложению № 6, а на стадии рабочих чертежей по поперечным профилям местности.

При пропуске расчетных расходов в бесфундаментных трубах, когда звенья труб опираются непосредственно на грунтовое основание, допускается только безнапорный режим протекания воды. В фундаментных трубах допускается полунапорный и напорный режимы.

При гидравлических расчетах дорожных труб могут быть приняты следующие режимы протекания:

Для круглых труб:

При портальном оголовке и раструбном оголовке с нормальным водным звеном — безнапорный и полунапорный;

При раструбном оголовке с коническим входным звеном — безнапорный и напорный;

Для прямоугольных труб могут быть приняты безнапорный и полунапорный режимы.

При напорном режиме не рекомендуется проектировать трубы отверстием более 1,5 м, так как при больших отверстиях значительные массы воды на выходе из трубы имеют большую разрушительную силу и для гашения энергии требуется предусматривать дорогостоящие мероприятия.

Наибольшие допускаемые расходы в трубах принимаются из условия, чтобы скорость воды на выходе не превышала допускаемой для принятого типа укрепления более чем на 35%. Глубина подпорной воды перед трубой не должна превышать 4,0 м независимо от высоты заслона и типа укреп-

ления.

Укладка труб производится как правило уклоном, равным уклону местности.

Гидравлические расчеты

В результате гидравлических расчетов должны быть определены: отверстие сооружения, подпор перед ним, скорость на выходе.

При уклонах местности неравных критическим (при которых в типовых проектах определены гидравлические характеристики) необходимо уточнять величину скорости потока на выходе из сооружения по формуле:

Для безнапорного режима

$$V_{\text{вых}} = V_{\text{табл}} \sqrt[3]{\frac{L_{\text{тр}}}{L_{\text{кр}}}}, \text{ м/сек.}$$

При уклоне местности $i_{\text{фак}} < i_{\text{кр}}$ необходимо также внести изменения в величину подпора перед трубой:

$$H_{\text{факт}} = H_{\text{табл}} + L_{\text{тр}}(i_{\text{кр}} - i_{\text{факт}}), \text{ м}$$

где $L_{\text{тр}}$ — длина трубы по подошве насыпи, определяемая для проектного задания по формулам приложения 6; для рабочих чертежей $L_{\text{тр}}$ — по поперечным профилям.

Расчет отверстий водопропускных труб производится по таблицам типовых проектов: для круглых и прямоугольных железобетонных труб под автомобильные дороги — ппв № 101/1 и инв. № 180/1.

Расчеты производятся путем подбора типовых размеров отверстий труб по расчетному расходу в сооружении (с учетом или без учета аккумуляции) и по принятой глубине пруда $H_{\text{пр}}$. Глубина пруда должна соответствовать глубине подпора II табл., приведенной в таблице типовых проектов.

В случаях, когда величина $H_{np} < H_{табл.}$ (равнинные поверхности бассейнов с малыми продольными и поперечными уклонами) необходимо предусматривать заглубление трубы и отвод воды от сооружения.

Расчеты отверстий труб могут быть произведены по ведомости подбора водопропускных сооружений, приведенной в таблице 16.

Для предварительных соображений расчеты отверстий труб могут быть произведены по графикам "Руководства по гидравлическим расчетам малых искусственных сооружений и русел". Гипротранстэи. МПС 1967г. и рац.предложения Б.И.Шапиро и др. (Союздорпроект).

Определение расхода в сооружении с учетом аккумуляции производится по формуле:

$$Q_{соор} = Q_{расч} \cdot \lambda \quad \text{м}^3/\text{сек.}$$

При выполнении расчетов необходимо соблюдение условия: $Q_{соор} \geq Q_{расч.снега}$, а при допустимости аккумуляции по снеговому стоку:

$$Q_{соор} \geq 0,65 Q_{расч.снега}$$

Объем труда рекомендуется определять по плану в горисчислениях, в особенности, когда в зону подпора попадают боковые лога. При отсутствии планов можно применять формулу Л.Г.Кушнيرا или следующую формулу:

$$W_{np} = \frac{1}{3} \omega \frac{H_{np}}{v_0} \sin \alpha \quad \text{тыс.м}^3$$

Значение коэффициентов аккумуляции λ

Таблица 15

$\frac{W_{не}}{W}$	Ливневой сток при площади водосбора	
	$F \leq 10 \text{ км}^2$	$F > 10 \text{ км}^2$
0	1,0	1,0
0,05	0,97	0,97
0,10	0,90	0,90
0,15	0,81	0,81
0,20	0,73	0,73
0,25	0,62	0,62
0,30	0,53	0,55
0,35	0,45	0,50
0,40	0,40	0,45
0,45	0,35	0,40
0,50	0,33	0,35
0,55	0,33	0,33
0,60	0,33	0,33
0,65	0,33	0,33
0,70	0,33	0,33
0,75	0,33	0,33
0,80	0,33	0,33
0,85	0,33	0,33
0,90	0,33	0,33
0,95	0,33	0,33
1,0	0,33	0,33

Примечание: Объем аккумулированной воды должен соответствовать наибольшему порному уровню перед сооружением.

где: ω - площадь живого сечения водотока при максимальной глубине H в пониженной точке русла.

i_0 - уклон у сооружения

α - острый угол пересечения трассы дороги с водотоком.

Определение минимальной отистики бровки земельного полотна рекомендуется производить по данным приложения № 9.

Для подсчета площадей живого сечения водотока при задаваемых горизонтах воды рекомендуется использовать форму ведомости, приведенной в таблице 16.

Таблица 16

Пк+	Отм. земли	Горизонт воды м	Глубина воды $H_{гг}$ гр.3-гр.2	Нср. м	Расстояние ℓ , м	Площадь сечения $\omega = H_{гг} \cdot \ell$ м ²	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8

Характеристика режимов протекания воды в трубах

Безнапорный режим труб устанавливается, если подпор (H) превышает высоту входного звена трубы ($h_{тр}$) не более чем на 20% ($H \leq 1,2 h_{тр}$) при обычных оголовках, не более чем на 15% - при раструонных необтекаемых и не более чем на 40% при обтекаемых ($H \leq 1,4 h_{тр}$).

Полунапорный режим труб устанавливается, если подпор H при необтекаемых оголовках более чем на 15-20% превышает высоту входного звена трубы ($H > 1,5 \pm 1,2 h_{tr}$). Уклон трубы должен быть более уклона трения трубы $i_{tr} > i_f$.

Напорный режим труб. Подпор перед трубой при обтекаемых оголовках превышает более чем на 40% высоту входного звена трубы. Как правило, напорные трубы проектируют круглыми с обтекаемыми входными оголовками, при которых вакуум и полунапорный режим не образуются: с увеличением расхода безнапорный режим прямо переходит в напорный. Уклон труб должен быть меньше уклона трения i_f . Рекомендуемая длина труб от $L_{tr} \approx 5d$ до $L_{tr} \leq 55d$.

Уклоны трения

$d = 1,0 \text{ м}$

$d = 1,5 \text{ м}$

Таблица 16а

$Q_{расп}$	i_f	$i_{кр}$	$Q_{расп}$	i_f	$i_{кр}$
0,50	0,00048	0,001	2,5	0,00125	0,008
0,60	0,000625		2,7	0,00146	0,004
0,70	0,00085		3,0	0,0018	0,004
0,80	0,0011		3,3	0,00218	0,004
0,90	0,0014		3,6	0,0026	0,004
1,0	0,00174		4,0	0,0032	0,004
1,10	0,0021	0,004	4,3	0,0037	0,004
1,20	0,0025		4,6	0,0042	0,005
1,30	0,0029		5,0	0,005	0,005
1,40	0,0034		5,3	0,0056	0,005
1,50	0,0039		5,6	0,0063	0,006

$Q_{\text{соор}}$	l_f	$i_{\text{кр}}$	$Q_{\text{соор}}$	l_f	$l_{\text{кр}}$
1,60	0,0045	0,005	6,0	0,0072	0,006
1,70	0,0050		6,8	0,00795	
1,80	0,0056		6,6	0,0087	
1,90	0,0068		7,0	0,0098	
2,0	0,0069	0,006	7,8	0,0106	
2,1	0,00765		7,6	0,0115	
2,2	0,00845	0,007	8,0	0,0128	
2,8	0,0092		8,8	0,0188	
2,4	0,010		8,6	0,0148	
2,5	0,0108		9,0		
2,6	0,0117		9,8		
2,8	0,0136		9,6		
2,9	0,0146		10,0	0,020	
8,0	0,0156				

Для обеспечения напорного режима в трубе - уклон труб не должен превышать уклона трения. Максимальный уклон трения $l_f = 0,02$.

Для расчета расходов в сооружении и подбора отверстий малых водопропускных сооружений рекомендуется специальная ведомость, форма которой приведена в табл.17.

Порядок подбора отверстий водопропускных труб:

1. Определение величин W_{np} при заданных горизонтах воды.

2. По значениям W_{np} определяются коэффициенты λ (табл.15).

3. Определяется расчетная величина расхода в сооружении от ливневого стока исходя из условий возможной аккумуляции воды перед водопропускным сооружением и нормативным значением коэффициента λ .

4. Производится сопоставление величины $Q_{\text{соор.}}$ расходом от снеготаяния (с учетом аккумуляции и без учета аккумуляции снегового стока). Расчетным принимается наибольшее значение $Q_{\text{соор.}}$.

5. По принятому расходу в сооружении ($Q_{\text{соор.}}$) подбирается отверстие водопропускного сооружения. Расход в сооружении и глубина пруда должны быть равны пропускной способности и глубине подпиртой воды, определенными по таблицам типовых проектов.

6. В случае, если $H_{\text{табл.}} > H_{\text{пр.}}$, а $Q_{\text{соор.}}$ $Q_{\text{соор.табл.}}$, необходимо предусмотреть возможность заглубления труб и запроектировать водоотводное русло.

РАСЧЕТНАЯ ФОРМУЛА:

$$Q_{\text{соор.}} = Q_{\text{расч. ливн.}} \cdot \lambda \geq Q_{\text{расч. снег}} (0.65 Q_{\text{расч. снег}}) \text{ ТАБЛИЦА 17}$$

ПРОЕКТНЫЙ КЛ			ПК+	ОТМЕТКА ДНА ГАЛЬВЕРИ НА ОСН ПЕРЕХОДА М	ОТМЕТКА ВХОДА ТРУБЫ М	ЛИВНЕВОЙ СТОК		СНЕГОВОЙ СТОК		ЛУБИНА ПРУДА		УКАЗАН У СООБРАЖ.		$\sin \alpha$	$\omega_{\text{пр}} = 5 \cdot 10^{-6} \frac{\text{см}}{\text{год}}$	$\frac{W}{\text{ТАБЛ. 45 ПРАКТИЧЕСКИ}}$	$Q_{\text{сн}} = Q_p \lambda$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
				мм	м ³ /сек	тыс м ³ /сек	л/сек	мм ³ /сек	глубина Н.п.	м	м ²	мм	°				м ³ /сек
34	5	47-35	100,00	100-30	15,0	37,0	4,0	—	1,50	200	30	30	90	1	3,34	0,09	13,5
—	—	"	—	—	—	—	—	—	2,00	350	30	30	90	1	7,80	0,24	11,25
—	—	"	—	—	—	—	—	—	2,50	500	30	30	90	1	13,9	0,376	6,4
—	—	"	—	—	—	—	—	—	2,24	400	30	30	90	1	10,0	0,27	8,5

[illegible]

Приложение № I

Описание границ ливневых подрайонов по

ВСН 63-67

1а. Клещево-Самоед-Богатка-Верхняя Тайма-Ильинско-Подольское-Лальск-им. Бабушкина-Кадников-Буй-Кострома-Гаврилов-Ям-Талдом-Клин-Волоколамск-Сычевка-Белый-Великие Луки-Старая Русса-Волхов-Лодейное поле-Подпорожье-Анненский мост-Пудож-Клещево.

1б. Ильинское-Подольское-Занулы-Усть-Нем-Якша-Усть-Унья-Коропино-Красновитерск-Лива-Чусовой-Красноуфимск-Карандельский-Дербешкинский-Елабуга-Малмыж-Нолинск-Киров-Шарья-Макарьев-Буй-Кадиков -им. Бабушкина-Лальск-Ильинское-Подомское.

1в. Кострома-Макарьев-Шарья-Киров-Нолинск-Малмыж-Мамдыш-Чистополь-Куйбышев-Чердаклы-Ставрополь-Приволжье-Балаково-Аткарск-Ртицево-Рассказово-Мичуринск-Анна-Лиски-Белгород-Сумы-Глухов-Трубчевск-Карачев-Болхов-Калуга-Гжатск-Волоколамск-Клин-Талдом-Гаврилов-Ям-Кострома.

2а. Избербаш-Хасавюрт-Затеречный-Яшкуль-им. Чапаева-Житкур-Красный Кут-Кавталовка-Кысыккамыс-Мынтобе-Сазды, далее граница подрайона идет по берегу Каспийского моря до пункта Избербаш.

2б. Сумы-Белгород-Лиски-Анна-Мичуринск-Рассказово-Ртицево-Аткарск-Балаково-Красный Кут им. Чапаева-Яшкуль-Затеречный -Хасавюрт-Буйнаксы-Грозный-Пятигорск-Апшеронск-Геленджик-Керчь-Пологи-Павлоград-Красноград-Лебедин-Сумы.

2в. Хайнукка-Сарны-Овруч-Чернобыль-Семеновка-Трубчевск-Глухов-Лебедин-Красноград-Ново-Московск-Днепропетровск-Кривой Рог-Новая Одесса-Аланьев-Рудница-Каменец-Подольский-Бережаны-Сокаль-Ковель-Хайнукка.

2г. Березовка-Новая Одесса-Кривой Рог-Днепропетровск-Павлоград-Пологи-Ногайск-Аскания-Нова -Скадовск-Очаков -

-Барезовка.

2д. Скадовок-Аскания-Нова -Ногайск-далее весь Крымский п-ов.

8. Гродно-Швенченис-Даугавпилс-Себеж-Докня-Великие Луки-Белый-Гжатск-Калуга-Болхов-Карачев-Трубчевск-Семёновка-Чернобыль-Овруч-Сарни-Хайнувка.

4. Мензелинск-Дербешкинский-Карамзельский-Дуван-Красноусольский-Ишимбай-Тяльган-Дуoenский-Ак-Булак-Джамбейты-Кисыкка-мимо Казаталовка-Красный Кут-Балаково-Приволье-Ставрополь-Чердаклы-Куибышев-Чистополь-Вятские Поляны-Мензелинск.

5а. Вентспилс-Рига-Виесите-Даугавпилс-Швенченис-Гродно- далее граница подрайона идет по государственной границе и побережью Балтийского моря до пункта Вентспилс,

5б. Вентспилс-Рига-Виесите-Даугавпилс-Себеж-Докня-Старая Русса-Волхов-Приозерск- далее граница подрайона идет по государственной границе и побережью Балтийского моря до пункта Вентспилс,

6а. Печенга-Ухляккыль-Ковдор-Кандалакша-Чапома-Несь-М.Святой Нос - далее граница подрайона идет по побережью Баренцева моря до пункта Печенга.

6б. М.Белый-Марресале-Ухлямер-И.Хоседа-Хард-Ерпича-Ома-Несь-М.Святой Нос, далее граница подрайона идет по побережью Баренцева и Карского морей до М.Белый.

6. Приозерск-Волхов-Лодейное Поле-Подпорожье-Анненский мост-Пудож-Маленьга-Беломорск-Лоухи-Кандалакша-Талвикили-Печенга, далее граница подрайона идет по государственной границе до пункта Приозерск.

6г. Лесозаводский-Лоухи-Беломорск-Маленьга-Клецово-Самодед-Усть-Пинега-Рочигда-Нюхча-Койнас-Ома-Чапома-Лесозаводский.

6д. Росвинское-Усть Иж ма-Кехва-Ухта-Полудино-Керчемья-Лондино-Ильинское-Подомское-Горка-Нюхча-Койнас-

-Ниж.Пома-Россоинское.

66. Комсомольский-Абазь-Кожим-Кырта-Усть-Ильч-Илья-Усть-Ильч-Сосногорск-Кедва-Хабариха-Крестовка-Ермица-Хоседа-Хард-Комсомольский.

7а. Видково- далее граница подрайона идет по гос.границе до пункта Унганы-Оргеев-Ананьев-Березовка-Очаков, далее по побережью Черного моря до пункта Видково.

7б. Каменец-Подольский - Рудница-Балта-Ананьев-Котовск-Унганы, далее граница подрайона идет по гос.границе до пункта Единцы-Каменец-Подольский.

8а. Сисерт-Ужонское-Бердихье-Ишим-Тайнча-Щучинск-Джалтыр-Кокшарык-Улутай-Тургай-Актасты-Дзеты-Гара-Карталы-Пляст-Аргали-Каали-Сисерт.

8б. Абатское-Чугунлы-Колобожка-Серебрянов-Михайловка-Знаменка-Ключи-Хана-Семей-Егендыбулак-Каркара-Аинок-Просторное-Кокшарык-Джалтыр-Тайнга-Булаево-Абатское.

8в. Иргиз-Улутай-Каражал-Байджансай-Техта-Кулыр-Туратам-Иргиз.

8г. Просторное-Каркараинок-Егенды-Булак-Хана Семей-Кара-Аул-Алгай-Кировский-Или-Отар-Ленинкол-Чулук-Тау-Каражал-Просторное.

8д. Серный завод-Репеток-Карабекаул-Бурдалик-Карши-Джума-Туркестан-Казахдарья-Кунград-Серный завод.

8е. Кралиево-Серный завод-Каахка-Бабадурмаз-Алхабад-Бахардей-Каванджик-Исход-Гаови-Кули, далее граница подрайона идет по побережью Каспийского моря до Кралиево.

8ж. Каахка-Репеток-Карабекаул-Бурдалик-Карши-Джума-Байджансай-Чимкент-Чирчик-Алмалык-Ленинабад-Ура-Тюбе-Байсуи-Кокайты-Термез, далее по гос.границе до пос.м. Чапаева-Тедженотрой-Душан-Каахка.

8з. Кысыкжамыс-Джамбейты-Ак-Булак-Дубенский-Бурбай-Балканы-Аргали-Бредье-Актасты-Иргиз-Туратам-Казахдарья-

-Кунград-Ералиево, далее граница идет по побережью Каспийского моря до пункта Сазды-Мынтобе-Кысыкканыс.

9а. Михайловский-Бель-Агач-Лениногорск-Зиряновск-Катон-Карагай, далее граница подрайона идет по гос.границе до пункта Баты Таскескен-Кара-Аул-Жана-Семен-Михайловский.

9б. Или-Кировский-Аксу-Актогай-Аягуз-Таскескен-Бахты-далее граница подрайона идет по гос.границе до пункта Чаппи-Или.

10а. Хомакар-Кысыл-Иллык-Мирный-Курунт-Туркта-Усть-Илало-Светлый-Синюга-Ихта-Качуг-Ахины-Усть-Ордынский-Сна-испа-Илимск-Аян-Ербогачен-Хомакар.

10б. Казачинское-Дзержинское-Выдрино-Бадарма-Нижне-Илимск-Илим-Знаменка-Усть-Ордынский-Черемхово-Икей-Покровка-Уяр-Красноярск-Каватиновское.

10в. Алинское-Учаши-Усть-Илимпей-Наканно-Хомакар-Ербогаченск-Аян-Невон-Бадарма-Выдрино-Дзержинское-Казачинское-Подтесово-Казимово-Ворогово-Комса-Бахта-Алинское.

10г. Ханты-Мансийск-Нялино-Аганский-Сигово-Алинское-Бахта-Комса-Ворогово-Назимово-Маковское-Батурино-Кенга-Шмаковка-Быстрый-Камельяга-Кинтус-Ханты-Мансийск.

10д. Никсимволь-Хангокурт-Кедровый-Ханты-Мансийск-Кинтус-Камельяга-Теврия-Чугунды-Илим-Курган-Укояновское-Сисерт-Свердловск-Лобва-Маслово-Издель-Бурмантово-Никсимволь.

10е. Быстрый-Шмаковка-Кенга-Батурино-Маковское-Колмогорово-Подтесово-Казачинское-Красноярск-Бахта-Ужур-Пезас-Мыски-Таштагол-Турочак-Горно-Алтайск-Пахотный-Бель-Агач-Ключи-Карасу-Калачинск-Быстрый.

12а. Хиганск-Соболох-Сангар-Маха-Хин-Хандига-Видикан-Теглота-Торде-Марха-Тоино-Турукта-Курунт-Мирный-Исток-Ивариари-Исток-Р.М.р.кара-Хигацок.

12б. Джелинде-Говорово-Джарджан-Жиганок-Наканас-Усть-Илимпей-Муранта-Юссей-Катарык - далее до Слияния р.р.Котуйкан и Котуй-Джелинде.

12в. Игарка-Агата-Чиринда-Мурукта-Ессей-Усть-Илимпей-Учачи-Аликовое-Марково-Курейка-Игарка.

12г. Лаборовая-Тазовское-Дудинка-Пгарка-Курейка-Мурково-Сигово-Аган-ий-Иялино-Кедровый-Хангокурт-Няксии-воль-Ломсовок-Ямгурт-Салехарт-Лаборовая.

12б. Бору-Шаманово-Абарчик-Пятистенное-Зырянка-Крест-Майор-Уянди-Бору.

12в.Эгвекинот-Усть-Белая-Вакарево-Марково-Стар Вагм-Беринговский - далее граница подрайона идет по побережью Анадырского залива до Эгвекинота.

12г. Кавача-Слаутное-Реки.лики, далее по главному водоразделу Камчатского полуострова до пункта Пушино-Петропавловск-Камчатский, далее граница подрайона идет по побережью Берингова моря и побережью Тихового океана до пункта Кавачае.

12д. Усть-Пенжино, далее по главному водоразделу Камчатского до пункта Пушино-Петропавловск-Камчатский-Кихчик, далее граница подрайона идет по побережью Охотского моря (Южная часть).

12е. Южная часть Камчатского полуострова от линии Кихчик-Петропавловск-Камчатский, Курильские о-ва.

14а. Немуй-Николаевск-на Амуре-Богородское-Сухановка-Хунгари-Троицкое-Болонь-Солнечный-Яшкино-Чумикан-Немуй,

14б. Архар-Литовко-Троицкое, вниз по реке Хор, далее до пункта Пожарское по гос.границе и затем до пункта Амурсет, Биракан-Архара.

14в. Локшак-Антыкан-чумикан-Яшкино-Солнечный-Болонь-Литовко-Архара-Норск-Малютка-Локмак.

14г. Нагорный-Сутан-Докмак-Мокетка-Норак-Архара-Ратде-Илурзет, далее по гос.границе до пункта Джалинда-Север-Тындинский-Нагорный.

14д. Ср.Олекма-Алсакан-Нагорный-Тындинский-Кировский-Джалинда, далее по гос.границе до пункта Мучиган-Могоча-Ср.Олекма.

15а.Иман-Ракитное-Терней, далее граница подрайона идет по побережью Японского моря и по гос.границе до пункта Иман.

15б. Иннокентьевка, вниз по реке Хор, далее идет до пункта Пожарское-Иман-Ракитное-Терней - по побережью Японского моря до пункта Иннокентьевский-Иннокентьевка.

15в. Николаевск-на Амуре-Богородское-Хунгари-Иннокентьевка-Иннокентьевский, далее по побережью Японского моря до Николаевска-на Амуре.

15г. Александров-Сахалинский-Колюво-Северная часть о.Сахалин.

15д.Южная часть о.Сахалин.

Описание границы изотерм с температурой
воздуха января -130 по С

Нель-Мезень-Кепина-Первомайский-Самодед-Коноша-Ман-турово-Новошешнинск-Клявдино-Алексеевка-Деркул-Оз.Чалкар-Еркамыс-Аралск-оз.Кервоян-Чиганок-Баканас-Талды-Курган.

Приложение № 2

Перечень использованных инструктивно-методических документов

1. СНиП П-Д.7-62.
2. СНиП П-Д.5-62.
3. Указания по определению расчетных максимальных расходов талых вод при отсутствии или недостаточности гидрометрических наблюдений СН 356-66.
4. СНиП П-И.7-65. Расчетные максимальные расходы воды при проектировании гидротехнических сооружений на реках.
5. Инструкция по расчету стока с малых бассейнов Минтрансстроя СССР и МПС СССР. ВСН 63-61.
6. Инструкция по расчету стока с малых бассейнов Минтрансстроя СССР и МПС СССР. ВСН 63-67.
7. Расчет ливневого стока с малых водосборов. Союздорнии, М.1965.
8. Технические условия проектирования железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб. СН 200-62.
9. Руководство по гидравлическим расчетам малых искусственных сооружений и русел Гипротранстэи МПС, 1967.
10. Практические указания по расчету стока с малых водосборов (рационализаторское предложение) Мосгипротранс 1963г.
11. Программа расчета ливневого стока с учетом снижения расхода за счет аккумуляции на ЭЦВМ "Проминь". Киевский филиал Союздорпроекта 1967г.
12. Гидрологические расчеты стока с малых бассейнов Вып. I, Оргтрансстрой, Москва 1967г.
13. Графики пропускной способности круглых и прямоугольных труб (рационализаторское предложение Б.И. Шапиро

и др.) Союздорпроект 1968г.

14. Краткий справочник по трубам и малым мостам. Автотрансиздат, 1968г.

15. Краткий справочник по трубам и малым мостам. Автотрансиздат, 1956г.

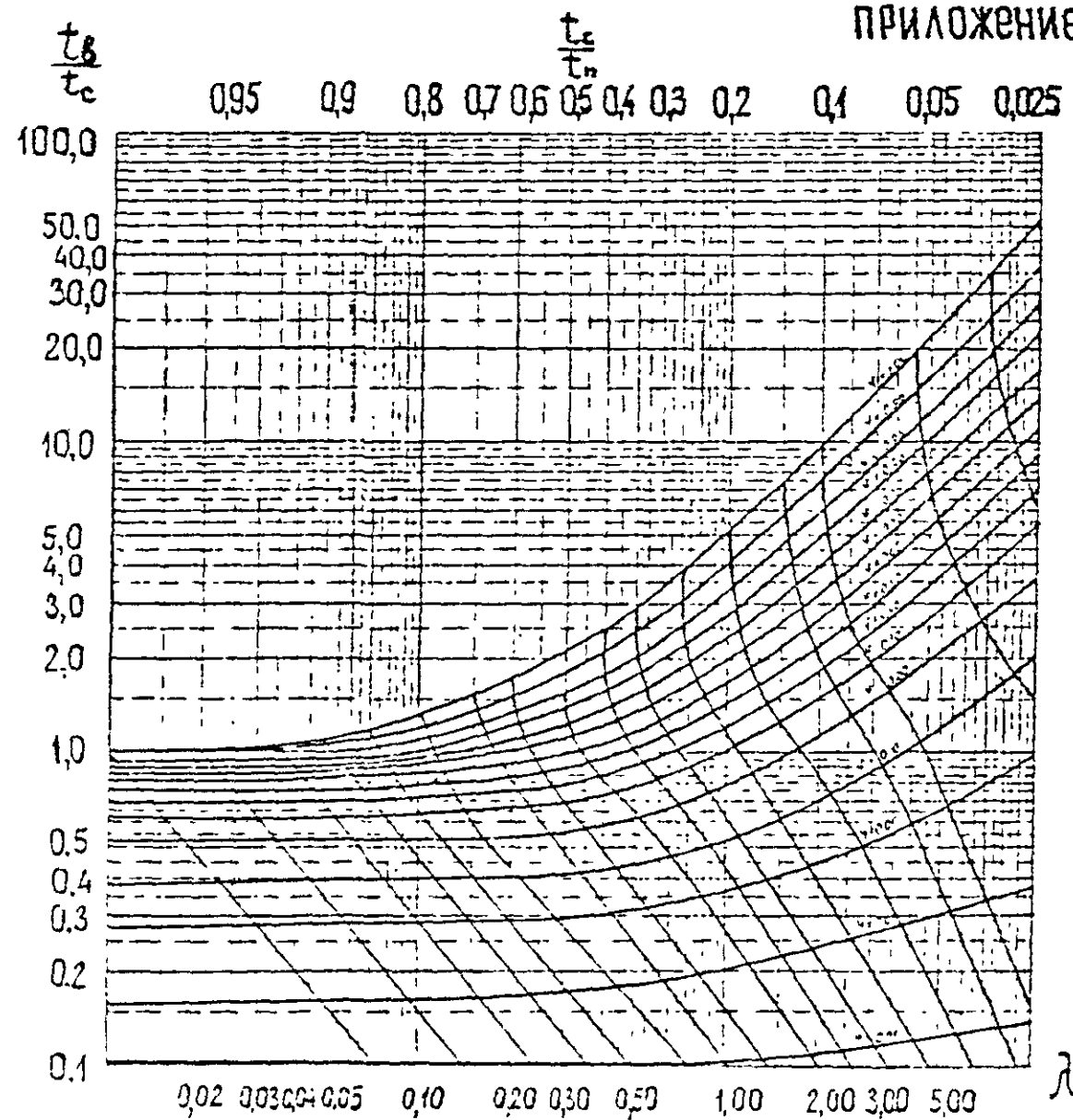
16. Методическое руководство по разработке региональных норм максимального стока при проектировании автомобильных дорог в неизученных районах. Союздорпроект 1969.

17. Инструкция и Программа для ЭЦВМ "Минск-11" по расчету ливневого стока с малых бассейнов. КАДИ. 1964г.

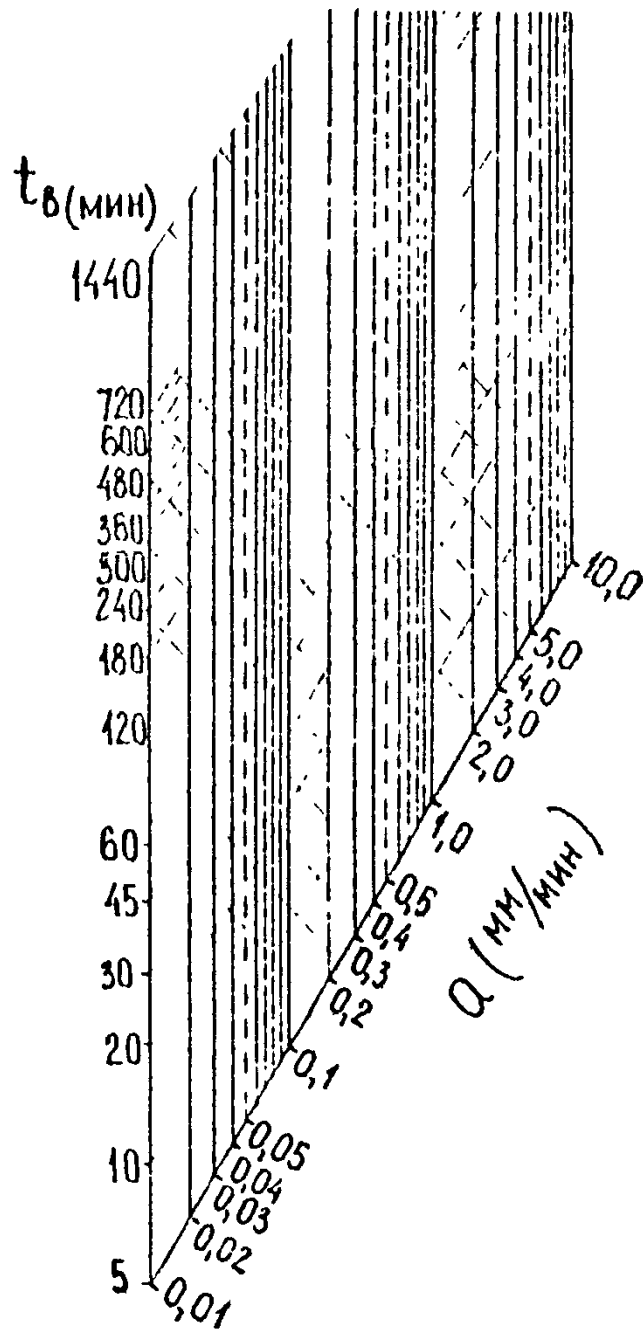
18. Расчет ливневого стока и отверстий малых водопропускных сооружений на ЭЦВМ БЭСМ-4. Союздорпроект 1969г.

19. Таблицы для вычисления величин выдвигания оголовков коных железобетонных труб круглого сечения. Рацпредложение № 367. Киевский филиал Союздорпроекта.

приложение №3



приложение № 4



Приложение № 5

Определение длины труб на отвали проектного задания

Длина труб при нормальных звеньях и раструбных оголовках при откосах насыпи 1:1,5 и высоты насыпи ($H_{\text{нас.}} \leq (6+d)$) определяется по формуле:

$$L_{\text{тр}} = L_{\text{срх}} + L_{\text{низ}}, \text{ м}$$

где
$$L_{\text{срх}} = \frac{0,5 B + 1,5 (H_{\text{нас}} - d)}{(1 + 1,5 i_{\text{тр}}) \sin \alpha} + \ell + m + M, \text{ м}$$

$$L_{\text{низ}} = \frac{0,5 B + 1,5 (H_{\text{нас}} - d)}{(1 - 1,5 i_{\text{тр}}) \sin \alpha} + \ell + m + M, \text{ м}$$

где B - ширина земляного полотна, м;

d - диаметр трубы, м;

$H_{\text{нас.}}$ - высота насыпи, м;

M - длина входного и выходного оголовка трубы определяется по табл. 18 и 19.

$i_{\text{тр}}$ - уклон трубы,

m - 0,85

α - угол переосечения водотока трассой дороги

ℓ - выдвигка оголовков труб, сооружаемых под углом к трассе, определяется по формуле:

$$\ell = \frac{C}{2 \tan \alpha}$$

где C - ширина раструбного оголовка по низу,

При конических входных и выходных звеньях и раструбных оголовках при заложении откосов насыпи 1:1,5 и $H_{\text{нас}} \leq 6$ м (6+d) длина труб определяется по следующим формулам:

$$L_{\text{тр}} = L_{\text{свх}} + L_{\text{низ}}, \quad \text{м}$$

$$L_{\text{свх}} = \frac{0,5B + 1,5(H_{\text{нас}} - d')}{(1 + 1,5 L_{\text{тр}}) \sin \alpha} + e + m + M, \quad \text{м}$$

$$L_{\text{низ}} = \frac{0,5B + 1,5(H_{\text{нас}} - d')}{(1 + 1,5 L_{\text{тр}}) \sin \alpha} + e + m + M, \quad \text{м}$$

где d' — диаметр труб с повышенным звеном.

При тех же условиях при откосах насыпи в верхней части (при H до 6 метров) 1:1,5 и в нижней части (свыше 6 м) 1:1,75 длина труб определяется по формулам:

$$L_{\text{тр}} = L_{\text{свх}} + L_{\text{низ}}, \quad \text{м}$$

$$L_{\text{свх}} = \frac{0,5B + 1,5 \times 6 + 1,75(H_{\text{нас}} - 6 - d')}{(1 + 1,75 L_{\text{тр}}) \sin \alpha} + e + m + M, \quad \text{м}$$

$$L_{\text{низ}} = \frac{0,5B + 1,5 \times 6 + 1,75(H_{\text{нас}} - 6 - d')}{(1 + 1,75 L_{\text{тр}}) \sin \alpha} + e + m + M, \quad \text{м}$$

Длина прямоугольных труб при нормальных и повышенных звеньях, раструбных оголовках при заложении откосов насыпи 1:1,5 и высоте насыпи $H_{\text{нас}}$ до 6,0 м определяется по формуле.

$$L_{\text{тр}} = L_{\text{свх}} + L_{\text{низ}}, \quad \text{м}$$

где:

$$L_{\text{свх}} = \frac{0,5B + 1,5(H_{\text{нас}} - h_{\text{свх}})}{(1 + 1,5 L_{\text{тр}}) \sin \alpha} + e_{\text{свх}} + M_{\text{свх}}, \quad \text{м}$$

$$L_{\text{низ}} = \frac{0,5B + 1,5(H_{\text{нас}} - h_{\text{низ}})}{(1 + 1,5 L_{\text{тр}}) \sin \alpha} + e_{\text{низ}} + M_{\text{низ}}, \quad \text{м}$$

$$\text{где } e_{ex} = \frac{C_{ex}}{2tg\alpha}, \text{ м} \quad e_{enx} = \frac{C_{enx}}{2tg\alpha}, \text{ м}$$

Величины h_{ex} , h_{enx} , C_{ex} , C_{enx} , M_{ex} , M_{enx} определяются по табл.19.

При тех же условиях при заложении откосов насыпи в верхней части (при $H_{нас.}$ до 6,0 метров) 1:1,5, а в нижней части ($H_{нас.}$ свыше 6,0 метров) с заложением откосов 1:1,75 длина труб определяется по формулам:

$$L_{тр} = L_{срх} + L_{низ}, \text{ м}$$

$$L_{срх} = \frac{0,5B + 1,5 \times 6 + 1,75(H_{нас} - 6 - h_{ex})}{(1 + 1,75 \tan \alpha)} + e_{ex} + M_{ex}, \text{ м}$$

$$L_{низ} = \frac{0,5B + 1,5 \times 6 + 1,75(H_{нас} - 6 - h_{enx})}{(1 - 1,75 \tan \alpha)} + e_{enx} + M_{enx}, \text{ м}$$

Круглые трубы Геометрические размеры

Таблица 18

Диаметр трубы, м	Длина входного и выходно- го звена, м	С, м	М, м	Примечание
1,0	1,0	2,08	1,47	Нормальное входное и выходное звенья
1,0	1,32	2,50	1,78	Конические звенья при входе и выходе
1,25	1,32	3,20	2,26	"
1,50	1,32	3,88	2,74	"
2х1,0	1,32	3,94	1,78	"
3х1,0	1,32	5,33	1,78	"
2х1,25	1,32	4,98	2,26	"
3х1,25	1,32	6,76	2,26	"
2х1,50	1,32	6,00	2,74	"
3х1,50	1,32	8,12	2,74	"

Трехконические лоты
Геометрические размеры

Таблица 19

Отвер- стие D, м	Длина входного и выход- ного звена, м	H _{нас.} м	h _{вх} м	h _{вых} м	C _{вх} м	C _{вых} м	M _{вх} м	M _{вых}	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2,0	1,0		2,50	2,0	4,84	4,24	3,83	3,0	На входе по- вышенное звено.
2,5	1,0		2,50	2,0	5,34	4,74	3,83	3,0	
3,0	1,0		2,50	2,50	5,90	5,90	3,83	3,83	
4,0	1,0		2,50	2,50	6,94	6,94	3,83	3,83	
2x2,0	1,0	до 10	2,50	2,0	7,12	6,52	3,83	3,0	На входе повышенное звено.
		10,1-20,0	2,50	2,0	7,18	6,53			
2x2,5	1,0	до 5,0	2,50	2,0	8,12	7,52	3,83	3,0	—
		5,1-10,0	2,50	2,0	8,20	7,60			
		10,1-20,0	2,50	2,0	8,26	7,66			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2x3,0	1,0	до 5,0 5,1-10,0 10,1-20,0	2,50	2,50	9,24 9,32 9,38	9,24 9,32 9,38	3,83	3,83	На входе и на выходе звенья нор- мальные
2x4,0	1,0	до 5,0 5,1-10,1 10,1-20,0	2,50	2,50	11,32 11,38 11,56	11,32 11,38 11,56	3,83	3,83	—

Приложение № 6
Определение минимальной бровки земельного
полотна у труб

$БП_{мин} = \text{отметка дна трубы на входе} + Н \text{ подпор} + \Delta, м$

или

$БП_{мин} = \text{отметка дна трубы на входе} + d_{мин} \cdot h_{тр} + \delta + \Delta; \text{ где}$

Δ - запас над трубой или над ГПЗ у входа

$\Delta = 0,50 м$ - для труб при безнапорном режиме

$\Delta = 1,0 м$ - для труб при полунанпорном и напорном режимах.

$d_{мин} \text{ или } h_{тр}$ - принятое отверстие трубы или высота трубы, м

δ - толщина стенки или ригеля, м

Отметка входа трубы = отметке оси трубы + $L_{всрх} \cdot i_{тр}$;

Толщина звена δ

Круглые трубы

Прямоугольные трубы

Отверстие стесн. трубы м d	Высота входн. звена трубы	Высота насыпи м	Тол- щина звена $\delta, м$	Отверстие трубы м $b \times h_{тр}$	Высота входн. звена трубы $h_{вх}, м$	Высота насыпи м	Толщина ригеля $\delta, м$
1	2	3	4	5	6	7	8
1,0	1,20	4,0	0,10	2,0x2,0	2,5	до 5,0	0,21
		7,0	0,12			10,0	0,27
		4,0	0,12			20,0	0,32
1,25	1,50	8,0	0,14	2,5x2,0	2,5	до 5,0	0,25
		20,0	0,18			10,0	0,31
		4,5	0,14			20,0	0,42
1,50	1,80	9,0	0,16	3,0x2,5	2,5	до 5,0	0,30
		20,0	0,22			10,0	0,37
		5,0	0,16			20,0	0,46
2,0	2,40	9,0	0,20	4,0x2,5	2,5	до 5,0	0,38
		20,0	0,24			10,0	0,48
						20,0	0,50

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТИПОВЫХ КРУГЛЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ.

ТРУБЫ ПОД АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ
(инв. № 101/1)

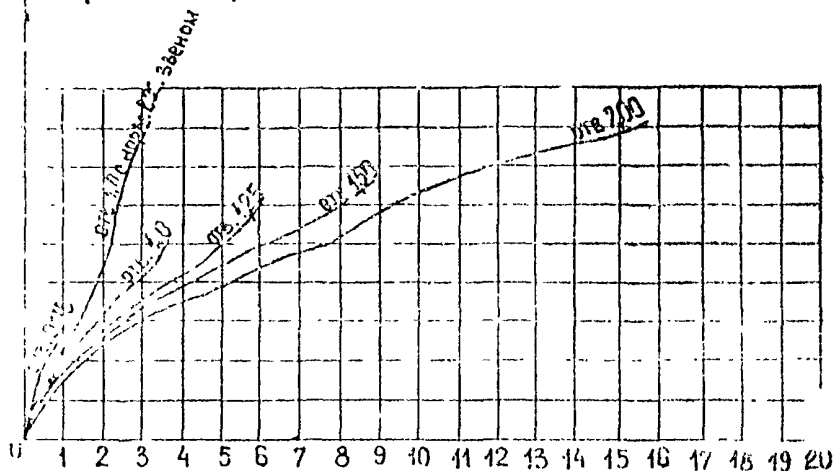
Приложение №7

БЕЗНАПОРНЫЙ РЕЖИМ										ПОЛУНАПОРНЫЙ РЕЖИМ				НАПОРНЫЙ РЕЖИМ			
NN	тип	отверстия	Q	H	h _{кр}	h _{сж}	i _{ср}	V _{вых}	Q	H	V _{вых}	Q	H	V _{вых}	Q	H	V _{вых}
mm	портальный	мм	м³/сек	м	м	м		м/сек	м³/сек	м	м/сек	м³/сек	м	м/сек	м³/сек	м	м/сек
1	Портальный	0,75	0,20	0,41	0,28	0,25	0,004	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2			0,40	0,62	0,39	0,35	0,005	1,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3			0,60	0,79	0,47	0,42	0,005	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4			0,74	0,90	0,52	0,47	0,006	2,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5			0,60	0,68	0,44	0,40	0,004	2,1	1,60	1,30	3,5	—	—	—	—	—	—
6	Расширения с мембраной	1,00	0,80	0,81	0,51	0,46	0,004	2,3	2,00	1,60	4,1	—	—	—	—	—	—
7			1,00	0,93	0,56	0,52	0,004	2,4	2,40	2,34	4,9	—	—	—	—	—	—
8			1,20	1,05	0,63	0,57	0,005	2,6	2,80	2,95	5,7	—	—	—	—	—	—
9			1,40	1,16	0,68	0,61	0,005	2,8	3,00	3,16	6,0	—	—	—	—	—	—
10			0,50	0,57	0,51	0,47	0,003	1,4	—	—	—	3,00	1,66	4,2	—	—	—
11	Входным	1,00	1,00	0,84	0,57	0,52	0,004	2,4	—	—	—	3,50	2,02	5,0	—	—	—
12			1,40	1,05	0,66	0,52	0,004	2,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13			1,65	1,14	0,74	0,67	0,005	2,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14			2,00	1,31	0,80	0,73	0,006	3,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15			2,20	1,39	0,85	0,77	0,007	3,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	С коническим зазором	1,25	1,00	0,77	0,35	0,50	0,003	2,2	—	—	—	5,00	0,96	4,5	—	—	—
17			1,50	0,95	0,60	0,52	0,003	2,5	—	—	—	6,00	2,45	5,4	—	—	—
18			2,00	1,13	0,79	0,72	0,003	2,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19			2,50	1,29	0,88	0,80	0,004	3,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20			2,70	1,37	0,89	0,81	0,004	3,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	РАСТРЕННЫЙ	1,50	3,00	1,46	0,96	0,87	0,005	3,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22			3,50	1,61	1,04	0,95	0,005	3,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23			3,90	1,74	1,06	0,96	0,007	3,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24			2,50	1,19	0,81	0,74	0,003	2,9	—	—	—	2,00	2,24	4,4	—	—	—
25			2,80	1,27	0,87	0,79	0,004	3,0	—	—	—	8,00	2,40	5,0	—	—	—
26		1,50	3,00	1,32	0,90	0,82	0,004	3,0	—	—	—	6,50	2,58	5,3	—	—	—
27			3,50	1,35	0,98	0,89	0,004	3,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28			3,90	1,44	1,04	0,95	0,004	3,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—

БЕЗНАПОРНЫЙ РЕЖИМ										ПОЛУНАПОРНЫЙ РЕЖИМ			НАПОРНЫЙ РЕЖИМ		
НП	Тип	Средн.	Q	H	h _{кр.}	h _{сж.}	h _{кр.}	V _{сж.}	Q	H	V _{сж.}	Q	H	V _{сж.}	
мм	об-д	кв	м³/сек	М	М	М	М	М/сек	м³/сек	М	М/сек	м³/сек	М	М/сек	
23		1.50	4.25	1.63	1.09	0.98	0.004	3.5	—	—	—	—	—	—	
30			4.70	1.75	1.12	1.03	0.005	3.7	—	—	—	—	—	—	
41			5.60	1.81	1.19	1.06	0.005	3.7	—	—	—	—	—	—	
52			6.00	2.08	1.27	1.16	0.006	4.1	—	—	—	—	—	—	

БЕЗНАПОРНЫЙ РЕЖИМ									НАПОРНЫЙ РЕЖИМ		
НП	Тип	Средн.	Q	H	h _{кр.}	h _{сж.}	h _{кр.}	V _{сж.}	Q	H	V
мм	об-д	кв	м³/сек	М	М	М	М	М/сек	м³/сек	М	М/сек
33	С коническим входным звеном	2.00	4.50	1.47	1.00	0.91	0.003	3.2	13.50	2.86	4.9
34			5.00	1.55	1.08	0.99	0.003	3.3	14.50	3.04	5.1
35			5.50	1.65	1.12	1.02	0.003	3.4	16.00	3.11	5.7
36			6.00	1.73	1.18	1.08	0.003	3.5	16.50	3.22	5.1
37			6.50	1.81	1.24	1.13	0.003	3.6	—	—	—
38			7.00	1.90	1.28	1.17	0.003	3.7	—	—	—
39			7.50	1.98	1.33	1.21	0.003	3.8	—	—	—
40			8.00	2.06	1.37	1.25	0.004	3.9	—	—	—
41			8.50	2.14	1.42	1.29	0.004	4.0	—	—	—
42			9.00	2.22	1.45	1.33	0.004	4.1	—	—	—
43			9.50	2.31	1.49	1.36	0.004	4.2	—	—	—
44			10.00	2.38	1.54	1.40	0.004	4.3	—	—	—
45			10.50	2.46	1.59	1.45	0.004	4.3	—	—	—
46			11.00	2.54	1.60	1.46	0.005	4.5	—	—	—
47			12.50	2.76	1.70	1.55	0.005	4.8	—	—	—

кривые пропускной способности труб



ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТИПОВЫХ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ

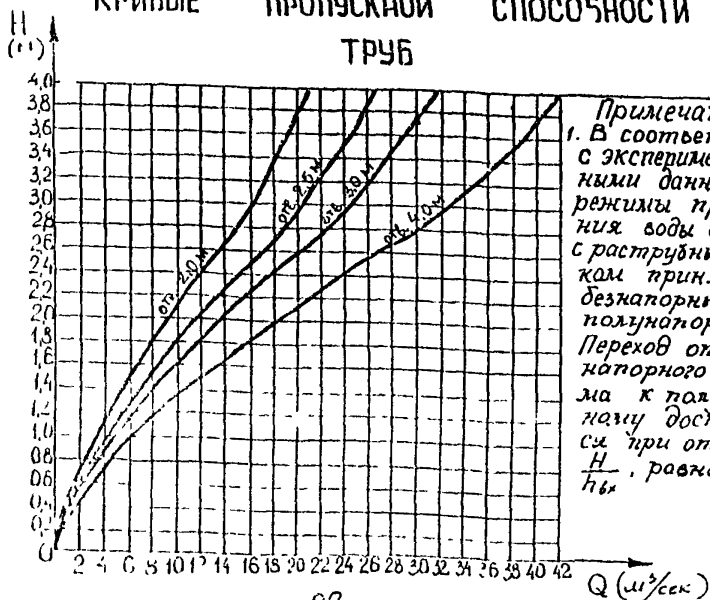
ТРУБЫ ПОД АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ (инв. № 4/4)

Приложение № 3

БЕЗНАПОРНЫЙ РЕЖИМ								ПОЛУНАПОРНЫЙ РЕЖИМ			
№ пп	отверстия трубы М	Q м³/сек	H М	h _{кр} М	h _{сж} М	i _{кр}	V _{вых} м/сек	№ пп	Q м³/сек	H М	V _{вых} м/сек
1	2,0 x 2,00	1,00	0,45	0,30	0,27	0,004	1,8	15	15,40	2,88	6,1
2		2,00	0,71	0,48	0,43	0,004	2,3	16	16,00	2,99	6,3
3		3,00	0,94	0,63	0,55	0,004	2,7	17	16,50	3,07	6,3
4		4,00	1,13	0,77	0,69	0,004	2,9	18	17,00	3,15	6,4
5		5,00	1,32	0,89	0,79	0,005	3,2	19	17,50	3,25	6,4
6		6,00	1,48	1,00	0,90	0,006	3,4	20	18,00	3,35	6,4
7		7,00	1,66	1,11	0,99	0,006	3,5	21	19,00	3,50	6,5
8		8,00	1,82	1,22	1,03	0,006	3,9	22	20,00	3,75	6,9
9		9,00	1,97	1,34	1,11	0,007	4,1	23	21,00	3,91	7,1
10		10,00	2,11	1,44	1,19	0,007	4,2	—	—	—	—
11		11,00	2,27	1,50	1,27	0,007	4,4	—	—	—	—
12		12,00	2,49	1,64	1,36	0,008	4,6	—	—	—	—
13		14,00	2,65	1,76	1,49	0,008	4,7	—	—	—	—
14		15,00	2,77	1,85	1,56	0,008	4,8	—	—	—	—
24	2,50 x 2,00	1,25	0,45	0,30	0,27	0,004	1,8	38	19,30	2,85	6,1
25		2,50	0,71	0,48	0,43	0,004	2,3	39	20,00	2,97	6,3
26		3,75	0,94	0,63	0,56	0,004	2,7	40	20,50	3,04	6,3
27		5,00	1,13	0,77	0,69	0,005	2,9	41	21,00	3,11	6,4
28		6,25	1,32	0,89	0,79	0,005	3,2	42	21,50	3,19	6,4
29		7,50	1,48	1,00	0,90	0,006	3,4	43	22,00	3,27	6,4
30		8,75	1,66	1,11	0,99	0,006	3,5	44	23,00	3,40	7,2
31		10,00	1,82	1,22	1,03	0,006	3,9	45	24,00	3,57	7,6
32		11,25	1,97	1,34	1,11	0,007	4,1	46	25,00	3,74	7,9
33		12,50	2,11	1,44	1,19	0,007	4,2	47	26,00	3,91	8,2
34		13,75	2,27	1,50	1,27	0,007	4,4	48	26,50	4,00	8,3
35		15,75	2,49	1,64	1,36	0,008	4,6	—	—	—	—
36		17,50	2,65	1,76	1,49	0,008	4,7	—	—	—	—
37		18,75	2,77	1,85	1,56	0,008	4,8	—	—	—	—
49	3,00 x 2,50	1,5	0,15	0,30	0,27	0,004	1,8	63	23,00	2,86	4,8
50		3,00	0,71	0,48	0,43	0,004	2,3	64	23,50	2,92	4,9
51		4,50	0,94	0,63	0,56	0,004	2,7	65	24,00	2,98	5,0
52		6,00	1,13	0,77	0,69	0,005	2,9	66	24,50	3,04	5,1
53		7,50	1,32	0,89	0,79	0,005	3,2	67	25,00	3,10	5,2
54		9,00	1,48	1,00	0,90	0,006	3,4	68	25,50	3,16	5,4

БЕЗНАПОРНЫЙ РЕЖИМ							ПОЛУНАПОРНЫЙ РЕЖИМ			
N	Q	H	h _{кр}	h _{сж}	l _{кр}	V _{вых}	N	Q	H	V _{вых}
п/п	м³/сек	М	М	М		М/сек	п/п	м³/сек	М	М/сек
55	10,50	1,66	1,11	0,90	0,006	3,5	59	26,00	3,22	5,5
56	12,00	1,82	1,22	1,03	0,006	3,9	70	27,00	3,34	5,7
57	13,50	1,97	1,31	1,14	0,007	4,1	71	28,00	3,47	5,9
58	15,00	2,11	1,41	1,19	0,007	4,2	72	29,00	3,61	6,1
59	16,50	2,27	1,50	1,27	0,007	4,4	73	30,00	3,75	6,3
60	18,00	2,40	1,64	1,36	0,008	4,6	74	31,00	3,89	6,4
61	21,00	2,55	1,76	1,49	0,008	4,7	75	31,50	3,97	6,6
62	22,50	2,77	1,85	1,56	0,008	4,8	—	—	—	—
76	21,00	0,45	0,30	0,27	0,004	1,8	90	31,00	2,89	4,9
77	4,00	0,71	0,48	0,43	0,004	2,3	91	32,00	2,98	5,0
78	6,00	0,94	0,63	0,56	0,004	2,7	92	33,00	3,07	5,2
79	8,00	1,13	0,77	0,69	0,005	2,9	93	34,00	3,16	5,4
80	10,00	1,32	0,89	0,79	0,005	3,2	94	35,00	3,25	5,5
81	12,00	1,48	1,00	0,90	0,006	3,4	95	36,00	3,35	5,7
82	14,00	1,66	1,11	0,99	0,006	3,5	96	37,00	3,44	5,8
83	16,00	1,82	1,22	1,03	0,006	3,9	97	38,00	3,54	6,0
84	18,00	1,97	1,31	1,14	0,007	4,1	98	39,00	3,64	6,1
85	20,00	2,11	1,41	1,19	0,007	4,2	99	40,00	3,75	6,3
86	22,00	2,27	1,50	1,27	0,007	4,4	100	41,00	3,86	6,4
87	25,20	2,49	1,64	1,36	0,008	4,6	101	42,00	3,97	6,6
88	28,00	2,65	1,76	1,49	0,008	4,7	—	—	—	—
89	30,00	2,77	1,85	1,56	0,008	4,8	—	—	—	—

КРИВЫЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ТРУБ

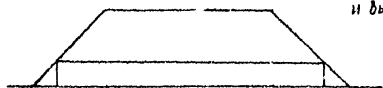


Примечания:
1. В соответствии с экспериментальными данными режимы протекания воды в трубах с раструбными оголовками приняты безнапорный и полунаторный. Переход от безнапорного режима к полунаторному достигается при отношении $\frac{H}{h_{кр}}$, равном 1,15

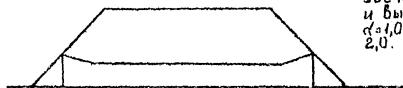
Приложение №9
 Схемы очертаний конструкций
 труб с различными оголовками
 в соответствии с типовыми про-
 ектами инв. № 101/1; 103/1

а) Круглые трубы

с нормальным
 звеном на входе
 и выходе $\alpha=1,0$

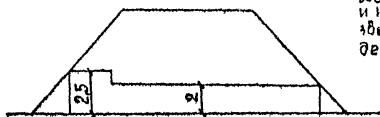


с коническим
 звеном на входе
 и выходе
 $\alpha=1,0; 1,25; 1,50;$
 $2,0.$

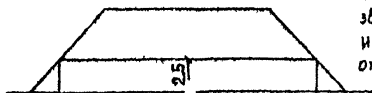


б) Прямоугольные трубы

с повышенным
 звеном на входе
 и нормальным
 звеном на выходе
 от $2,0 \times 2,0 (2,5)$
 $2,5 \times 2,5 (2,5)$



с нормальным
 звеном на входе
 и выходе
 от $3,0 \times 2,5$
 $4,0 \times 2,5$



ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ВЕДОМОСТЬ
 РАСЧЕТА $h, \%$ и K_0 ПО РЕКЕ АНАЛОГИ
 ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ
 ТАЛЫХ ВОД ПО СН 356-66

РАСЧЕТНАЯ ФОРМУЛА:

$$K_0 = \frac{q \cdot 1\% \cdot (T+1)^n}{h \cdot 1\% \cdot \delta_1 \cdot \delta_2}$$

Приложение 11

ИН. СООРУЖЕНИЯ	ПРОЕКТНЫЙ КМ	ПК +	Q	$\sum Q$ Сумма Сред. них по доби расхо 498 м³/сек	n число лет набл. дв. нии 1725	$Q_0 = \frac{\sum Q}{n}$ м³/сек	$M_0 = \frac{Q_0 \cdot T}{1000}$ м³/сек	$\bar{H} = M_0 \cdot 31,556$ мм	Q в час набл. расхо м³/сек	$Q_{cp} = \frac{\sum Q}{n}$ м³/сек	$\sum (K-1)^2$	K_{min}	C_x	C_y	$K_1 \%$ пр. 2	$H_{1\%} = \bar{H} \cdot K_1 \%$	$Q_{1\%} = \frac{Q_{cp}}{K_1}$ м³/сек	$g_{1\%} = \frac{Q_{1\%}^2}{\sum (K-1)^2}$ м³/сек
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

ОПРЕДЕЛЕНИЕ δ_1				ОПРЕДЕЛЕНИЕ δ_2				$(T+1)^n$		$K_0 = \frac{q \cdot 1\% \cdot (T+1)^n}{h \cdot 1\% \cdot \delta_1 \cdot \delta_2}$		$Q_{1\%} = \frac{Q_{cp}}{K_1}$		$g_{1\%} = \frac{Q_{1\%}^2}{\sum (K-1)^2}$		ПРИМЕЧАНИЕ
C	δ_1	f_1	f_1'	δ_1	δ	f_2	f_2'	δ_2	$(T+1)^n$	K_0	$Q_{1\%}$	$Q_{1\%}$	$g_{1\%}$	$g_{1\%}$	$g_{1\%}$	
20-21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36

Примечание: ПОКАЗАТЕЛЬ n в $(T+1)^n$
 ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПОДБОРОМ ИСХОДЯ ИЗ НЕОБХОДИМОГО
 УСЛОВИЯ РАВЕНСТВА ВЕЛИЧИН РАСХОДОВ В ГР. 18 И ГР. 34.

(Средняя Азия, Южный Кавказ, часть побережья
ДВК и охотского моря, полуостров Таймыр и др.)

$$Q_p = \frac{C_T \cdot [K] \cdot T \cdot \delta_f \cdot \delta_A \cdot \delta_{BQ}}{\sqrt{T+1}}, \quad M^3 / \text{сек}$$

[illegible]

СОДЕРЖАНИЕ

	№ стр
Введение	3
I - Основные требования к определению расчетных максимальных расходов	4
II - Расчеты максимальных расходов от снего-танния	5
III - Расчеты максимальных дождевых расходов	
1. Общие указания	6
2. Расчет на ЭВМ	8
3. Расчеты по ВСН 63-67	9
4. Расчеты по формуле Союздорнии	33
IV - Определение отверстий малых водопропуск-ных сооружений	57
V - Приложения;	
№ 1 - Описание границ ливневых подрайонов и январской изотермы - 13°C	69
№ 2 - Перечень использованных инструктивно-методологических документов	75
№ 3 - Номограмма коэффициента полноты стока (рис. 6 ВСН 63-67)	77
№ 4 - Косоугольный график (рис. 7 ВСН 63-67)	78
№ 5 - Определение длины труб на стадии про-ектного задания	79
№ 6 - Определение минимальной отметки бров-ки земляного полотна у труб	84
№ 7 - Графики и таблицы пропускной способно-сти круглых труб (инв. № 101/1)	85
№ 8 - Графики и таблицы пропускной способно-сти прямоугольных труб (инв. № 180/1)	87
№ 9 - Схемы очертаний конструкций труб с различными оголовками в соответствии с типовыми проектами инв. № 101/1 и 180/1	39

№ 10 -- Ведомость определения расходов от снего- таяния на малых водосборах по СН 856-66	90
№ 11 -- Вспомогательная ведомость определения I _п и K ₀ по реке аналогу при определении максимальных расходов теплых вод по СН 856-66	91
№ 12 -- Ведомость расчета снегового стока с ма- лых бассейнов по ВСН 63-67	92