

ГЛАВТРАНСПРОЕКТ
«СОЮЗДОРПРОЕКТ»



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

МОСКВА 1969

~~Союздорпроект Ротапринт~~
~~Заказ 270 Тираж 600~~

С С С Р
МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ
СОБДОРПРОЕКТ

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

Утверждены для практического
применения при проектировании
главным инженером Собдорпро-

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 Сокздорпроекта, кандидатом технических наук Перевозниковым Б.Ф. и старшим инженером дорожного отдела Силковой А.И.

Начальник технического отдела
Сокздорпроекта

Ротштейн К.М.

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

Расчет отверстий мостов, труб, возвышений отметок 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 СНиПом 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 отверстиям 100м и более	Независимо от категории дорог	1

В районах с преобладающим ледниковым, грунтовым, маршевым, 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 прохождения 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 63-67) Минтрансстроя СССР и.19,27.

При наличии надежных натуральных рядов расходов "Инструкцией" ВСН 63-67 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

величины максимального расхода нормированной повторяемостью.

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

Согласно СН 356-66 (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 356-66.

При установлении региональных формул или уточнении параметров расчетных формул СН 356-66 и ВСН 63-67 в неизученных 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 356-66.

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

бассейнов" (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-11" и "Проминь", приведенных в "Фонде алгоритмов и программ для ЭЦВМ", разделе 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 Главтранспроектom 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.).

Союздорпроектom 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 Главтранспроектom письмом № 3002/67 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 водосбора при наличии данных о 25-30 натуральных расодах, равномерно расположенных в расчетном диапазоне площадей, с общей суммой годопереходов не менее 300 и в случаях, если от-

клонения натуральных точек от принятой кривой не превосходят $\pm 30-40\%$.

При расчете максимальных дождевых расходов в засушливых 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 Союздорпроекта, 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-11", "Урал-2", "Проний", а также по программе на "БЭСМ-4", разработанной в Союздорпроекте.

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:

$$t_z = \frac{h - (z - 3)}{h} t_0, \quad \text{мин.}$$

или

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

В программах расчета на Минск-II, Урал-2 и Проминь слой потерь $Z = 3$ мм не учтен, поэтому в таблицах 2, 2а и 3 вместо значения Z следует принимать величину $Z - 3$. В таблицах 2 и 3 при заполнении граф коэффициента распластывания (h) 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:

$$Q = 16,7 \cdot a_1 \cdot \psi \cdot F \cdot \gamma \cdot \delta'_{10}, \quad \text{м}^3/\text{сек.}$$

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

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.

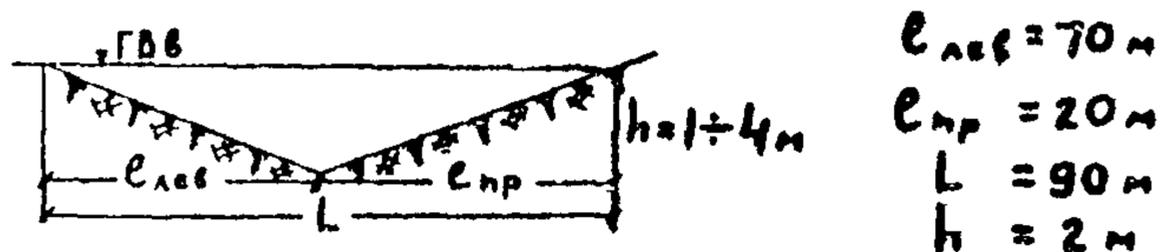
В случаях возникновения сомнений в нормативных величинах интенсивностей водоотдачи необходимо пользоваться

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 Союзгорини 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 ЦНИИС"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 лога выше перехода. К расчету принимается средневзвешенное значение величин α , вычисленных для левого и правого берегов.

Пример:



$$\alpha_{лев} = \frac{e_{лев}}{h} = \frac{70}{2} = 35$$

$$P_{лев} = \frac{e_{лев}}{L} 100\% = \frac{70}{90} 100 = 78\%$$

$$\alpha_{пр} = \frac{e_{пр}}{h} = \frac{20}{2} = 10$$

$$P_{пр} = \frac{e_{пр}}{L} 100\% = \frac{20}{90} 100 = 22\%$$

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

ВЕДОМОСТЬ

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

РАСЧЕТНЫЕ ФОРМУЛЫ:

$$Q = 16,7 \cdot \alpha \cdot \varphi \cdot \xi \cdot \gamma \cdot \delta'_{\text{б}}; \text{ м}^3/\text{сек.}$$

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

ЛИВНЕВОЙ РАЙОН 1 $\frac{6}{6}$

ВЕРОЯТНОСТЬ ПРЕВЫШЕНИЯ $\frac{4}{4}$

ТАБЛИЦА 1

МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ		И С Х О Д Н Ы Е Д А Н Н Ы Е													
		№	КМ	км ²	км	ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ	ЗАСЕЛЕННОСТЬ М/М	ДЛИНА ЛИНЕЙНОГО РАЗМЕРА БАССЕЙНА КМ	УКЛОН ГЛАВНОГО ЛОГА	И	И	И	И	И	И
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 лиственный лес	3	5,5	250	242	0,97	150	0,07	—	8	12
2	2	7+67	7,5	5,0	густой хвойный лес	12	4,0	45	—	—	35	0,58	5,0	—	90

И С Х О Д Н Ы Е Д А Н Н Ы Е											
ШЕРО- ХОВА ТОСТЬ	НАИМЕНОВАНИЕ ГРУНТОВ СКЛОНОВ БАССЕЙ- НЯ		СОДЕРЖАНИЕ ПЕСКА, %	КАТЕГОРИЯ ВЛИТЫВАНИЯ (ПРЕДВАРИТЕЛЬНО)	ТОЛЩИНА РАСТИТЕЛЬ- НОГО СЛОЯ, СМ	ЗАСОЛЕННОСТЬ, %	ТРЕЩИНОВАТОСТЬ, %	ВЫСОТА МОХОТРО- ФЯНОГО СЛОЯ НАД УРОВНЕМ ВОДЫ СМ	ЗАБОЛОЧЕННОСТЬ, %	КАТЕГОРИЯ ВЛИТЫВАНИЯ (ОКОНЧАТЕЛЬНО)	РАСПОЛОЖЕНИЕ ОЗЕР И БОЛОТ ВВЕРХУ ВНИЗУ
	Т _Л ЛОГ ТАБЛ. 1.1	Т _С ЛОГ ТАБЛ. 1.2									
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														
O ₃ при F ≤ 10 км ²	O ₃ +B при F > 10 км ²	БАССЕЙН		K ₂	K ₃	МИН. t _с = K ₂ · K ₃	E СМОТРИ ТАБЛ. 5 ПРАКТ УКАЗАН	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	λ = L · K ₄ · K ₅ · K ₆ · K ₇	
		ДВУХСКАТНЫЙ B _д = 1000 · F 1,3(R ₂ +L), М	ОДНОСКАТНЫЙ B _о = 1000 · F 0,9(R ₂ +L), М											
29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
—	—	—	830	10	4,4	44	1,36	17,25	12,7	0,72	1,09	0,56	0,0128	0,82
—	—	520	—	13	3,62	47	1,28	17,10	21,9	0,60	1,08	0,60	0,039	2,76

β	γ	δ _{во} болот и овер	ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДА И ОБЪЕМА СТОКА при Z=3+40мм					Примечание
			α ₁	φ	t _б мин	Q = 16,7 α φ γ δ δ _{во} м ³ /сек	W = α ₁ t _б γ δ тыс м ³	
δ. в	табл 8	табл 7	47	48	49	50	51	52
1	0,99	1						
1	1	1						

Примечание:

**В ГРАФЕ № 37 ДАНА ССЫЛКА НА
ПРАКТИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
СОЮЗДОРПРОЕКТА**

изд. 1969 г.

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

№№ СОО- РУ- ЖЕ- НИЯ	КМ	ПШКЕТ ПЯЮД	КАТЕГОРИЯ ПОЧВ	σ_A %	n	$\lambda' =$ $\lambda - 3$ мм	F км ²	L км	Σe мм	m _A	m _C	P(%) ТАБ. 7 ПРОС. 7 УЧ. 2	L	БАССЕЙН		β	γ	δ ₁₀	η
														ОДНО- СКАТ δ ₁ 0,9	ДВУХ- СКАТ δ ₂ 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	ПРОСМОТРЕТЬ В СЕЗОНЕ	
2	2	7-67	IV	45	0,25	9	7,5	5,0	3,0	15	20	2,57	90	1,8	1	1	1		
ЗНАЧЕНИЯ СЛОЯ СТОКА														Q	W	ПРИМЕЧАНИЕ			
11 см λ = 3 мм														за время t _в , мин.					
5	10	20	30	45	60	180	м ³ /сек	тыс м											
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:

№№: СОО- РУ- ЖЕНИЙ	КМ ПИКЕТ		КАТЕ- ГОРИЯ ПОЧВ	F км ²	L км	Σl км	i_n	i_c	m_n	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	d	B	Y	БАССЕЙН		Q	W
					двухскатн. S = 1,8	односкатн. S = 0,9		
13	14	15	16	17	18		19	20
Q25	28 30 35 41	5	1	1	1,8			

Примечание: 1

- 1) F - площадь водосбора
- 2) L - длина главного лота
- 3) Σl - сумма длин доковых лотов
- 4) i_n - уклон лота
- 5) i_c - средний уклон пов-ти склонов
- 6) m_n - характеристика гидр. шерохов
- 7) m_c - " " " " " лота склонов

продолжение:

- 8) Z — потери на наполнение
 неровностей микрорельефа
- 9) n — коэф., учитывающий
 характер местности $\begin{cases} n = 1/6 & \text{(равнинная мест-ть)} \\ n = 1/4 & \text{(холмистая мест-ть)} \\ n = 1/3 & \text{(гористая мест-ть)} \end{cases}$
- 10) h — слой стока в мм
- 11) α — 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.
Телетайп: Балашиха
 Дорнии 3102

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

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ТАБЛИЦА 3

	ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ																					
	T	L	ξ	γ_a	γ_c	$f(\gamma_c)$	m_a	m_c	α	β	t_0	h	a	S	γ	δ_a	η			n	ПОВТО- РЯЕ- МОСТЬ T	ЛИВНЕ- ВОЙ район
	км	км	км	—	—	—	—	—	—	—	мин	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 СКЛОНА $f(\gamma_c)$
ТАБЛ. 1

КОЭФФИЦИЕНТЫ ГИДРОГРАФА
СКЛОНОВ K_1, K_2
ТАБЛ. 2

γ_c	$f(\gamma_c)$	$\gamma_c \%$	$f(\gamma_c)$
2.4	1.59	80	3.59
3	1.66	90	3.80
4	1.70	100	3.98
5	1.74	200	5.62
6	1.78	300	6.96
7	1.80	400	7.80
8	1.82	500	8.40
9	1.85	600	9.00
10	1.86	700	9.20
20	2.14	800	9.50
30	2.40	900	9.80
40	2.75	1000	10.00
50	3.02		
60	3.17		
70	3.47		

$\frac{t_2}{t_c}$	K_1	K_2	$\frac{t_2}{t_c}$	K_1	K_2
0.50	0.75	3.50	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 — $f(\gamma_c)$ — ЦНИИС, СООБЩЕНИЕ № 37 И И ЧЕГОДАЕВ
- ТАБЛ. 2 — K_1, K_2 — СОЮЗДОРНИИ, НОРМЫ СТОКА 1955 РАСЧЕТ СТОКА 1953 г.
- ТАБЛ. 3 — "П" — табл. 9 Практические указания
- ТАБЛ. 4 — "S" — Инструкция

по расчету стока ВСН 63-67 п. 11

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

n	РЕЛЬЕФ БАССЕЙНА
$1/6$	ПЛОСКИЕ И РАВНИННЫЕ
$1/4$	ХОЛМИСТЫЕ
$1/3$	ГОРИСТЫЕ И ГОРНЫЕ

КОЭФ "S"
ТАБЛ. 4

S	ТИП БАССЕЙНА
1,8	ДВУХСКАТНЫЙ
0,9	ОДНОСКАТНЫЙ

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

ТАБЛ. 3 (продолж.)

РАСЧЕТНЫЙ ГИДРОГРАФ													Q_T	W_T	$H_T^{2)}$	$U_T^{3)}$	
K_1	K_2^0	Δt_1	Δt_2	Δt_3	Δt_4	Δt_5	Δt_6	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	W				
—	—	мин	"	"	"	"	мин	$\frac{м^3}{сек}$	"	"	"	$\frac{м^3}{сек}$	тыс. м	$\frac{м^3}{сек}$	тыс. м	м	м/сек
78	79	56	57	58	59	60	61	51	52	53	54	55	62	63	64	41-45	46-50

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ТАБЛИЦА 5

№ пп	НАИМЕНОВАНИЕ	ЕДИН. ИЗМЕРЕНИЯ	УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧ.	ИСТОЧНИК И ПУНКТЫ ВСН 63-67
1	ПЛОЩАДЬ ВОДОСБОРА (с исключени- ем площадей бессточн. простран- ства)	км	F	МАТЕРИАЛЫ ИСЫСКАНИЙ
2	ДЛИНА ВОДОСБОРА по главному логу	км	L	
3	СУММА ДЛИН БОКОВЫХ ЛОГОВ	км	Σl	
4	СРЕДНИЙ УКЛОН ЛОГА	%	J_x	
5	СРЕДНИЙ УКЛОН СКЛОНОВ	%	J_c	

БЛАНК N2 (продолжение)

ТАБЛИЦА 3 (продолжение)

№№ пп	НАИМЕНОВАНИЕ	изме- ритель	Условн обозн.	ИСТОЧНИК и ПУНКТЫ ВСН 63-67
6	ФУНКЦИЯ УКЛОНА СКЛ.	—	$f(\sigma_c)$	БЛАНК „ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ“ ТАБЛ. 1.
7	КОЭФ. ГИДРАВЛ. ШЕР. ПОГЯ	—	M_A	п. 15, табл. 1
8	ТО ЖЕ, СКЛОНОВ	—	M_C	п. 16, табл. 2
9	КОЭФ. ОТКОСОВ БЕРЕГОВ ГЛ. РУСЛА	—	α	п. 14
10	СЛОЙ ПОТЕРЬ НА СМАЧИВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ	ММ	Z	п. 25, стр. 16
11	ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВОДОТДА.	МИН.	t_B	Приложение 1
12	СЛОЙ СТОКА	ММ	h	$h = a_1 \cdot t_B$
13	ИНТЕНСИВНОСТЬ ВОДОТДАЧИ	ММ/МИН	a_1	Приложение 1
14	КОЭФ. СКЛОНОВ БЯССЕЙНА	—	S^2	п. 11
15	КОЭФ. НЕРОВНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОСАДКОВ	—	γ	п. 22, табл. 6
16	КОЭФ. ЗАБОЛОЧЕН. И ОЗЕРНОСТИ	—	δ_{BO}	п. 20, табл. 7
17	КОЭФ. РАСПЛЯТЫВ. ПЯВОДКА	—	ϱ	табл. 5. Кр. указаний
18	КОЭФ. РЕЛЬЕФА БЯССЕЙНА	—	K	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. СТОР. ЗА ИНТЕРВ.	М ³ /СЕК	$Q_{12..5}$	————— —————
23	ПОЛНЫЙ ОБЪЕМ СТОКА ПО ГИДР.	ТЫС/М ³	W	————— —————
24	РАСЧЕТН. РАСХОД ЗАДАННОЙ ПОВТОРЯЕМОСТИ $Q_T = Q_{max} \cdot \gamma \cdot \delta'_{f_0} \cdot \eta$	М ³ /СЕК	Q_T	————— —————
25	РАСЧЕТН. ОБЪЕМ ЗАДАННОЙ ПОВТОРЯЕМОСТИ $W_T = W \cdot \eta$	ТЫС/М ³	W_T	————— —————
26	ГЛУБИНА ВОДЫ В ЗАМЫКАЮЩЕМ СТОРЕ $H_T = H_{max} \cdot \gamma \cdot \delta'_{f_0} \cdot \eta$	М	H_T	————— —————
27	СКОРОСТЬ ПОТОКА В ЗАМЫКАЮЩ. СТОРЕ $V_T = V_{max}$	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_1 “, И В ЯЧЕЙКУ „79“ „ K_2 “ ИЗ ТАБЛ. 2 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ЕСЛИ $t_z/t_c > 1$, ТО „ K_2 “ НЕ ВВОДИТСЯ
- 2 $H_T = H_{max} \cdot \gamma \cdot \delta'_{f_0} \cdot \eta$; 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
ДААННЫЕ ВЫПИСЫВАЮТСЯ ИЗ ПОЛЕВОЙ ВЕДОМОСТИ
ИСХОДНЫХ ДАННЫХ) ЛИВНЕВОЙ РАЙОН 1 Б ТЛБЛИЦА 3 Б

№ № соору- жений	Проектн. км	Пикет плюс	Категор- ия почв	F км ²	L км	Σe мм	i _л %	L _{ср} %	m _л	m _с	L мм	n	L	Бассейн	
														дл. л. в. ный S=1,8	относ. л. ный C=0,9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	2	4+45	III	10,183	6,3	242	150	20	20	3	0,17	32		0,9	
2	2	7+67	IV	7,550	3,0	45	35	15	20	120	28	90		1,8	

ВЕРОЯТНОСТЬ ПРЕВЫШЕНИЯ 2%

β	γ	δ ₈₀	ИНТЕНСИВНОСТЬ ВОДООТДАЧИ								Q М ³ /сек	W ТЫС. М ³
			a ₁ , мм/мин									
			t _в , 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	0,86	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 БАССЕЙНОВ ($F_{\text{до } 50 \text{ км}^2}$)
 НА ЭЦВМ по ВСН 63-67.

ЛИВНЕВОЙ РАЙОН 1Б
 ВЕРОЯТНОСТЬ ПРЕВЫШЕНИЯ 2%

← ТАБЛИЦА 4

№ № СООРУЖЕНИЙ	МЕСТО ПОЛОЖЕНИЕ		F км ²	L км	РЕЛЬЕФ БАССЕЙНА	ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ СКЛОНОВ БАССЕЙНА	Z мм ЗАЛЕ- СЕН- НОСТЬ	D НАИБОЛЬ- ШИЙ ЛИНЕЙ- НЫЙ РАЗМЕР БАССЕЙНА км	УКЛОН ГЛАВНОГО ЛОГА		K ₁ = $\frac{1}{V_1 + (\frac{Z_{\text{лог}}}{100})^2}$	УКЛОН СКЛОНОВ %
	км	ПК +							У _л %	У _л · K ₁ при У _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	ХОЛМИСТЫЙ	ГУСТОЙ ХВОЙНЫЙ ЛЕС	12	4,0	45	—	—	35

0,75 · B РУХСХ $C = \frac{F}{L}$ УДНОСХ $C = \frac{F}{L}$ км	Σe, км e > 0,75B	L КОЭФ.	ШЕРОХО- ВАТОСТЬ		НАИМЕНОВАНИЕ ГРУНТОВ СКЛО- НОВ БАССЕЙНА	СОДЕРЖАНИЕ песка, %	КАТЕГОРИЯ ВЛИТЫВАНИЯ (ПРЕДВАРИТЕЛЬНО)	ТОЛЩИНА РАСТИТ. СЛОЯ, см	ЗАСОЛЕННОСТЬ	ТРЕЩИНОВАТОСТЬ	ВЫСОТА МОХОТОН- ФЯНОГО СЛОЯ НАД УРОВНЕМ ВОДЫ, см	ЗАБОЛОЧЕННОСТЬ %	
			III A ЛОГА табл. 1	III C СКО- НОВ табл. 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

КАТЕГОРИЯ ВЫПЫВАНИЯ (СОКОНЧАТЕЛЬНУ)	РАСПОЛОЖЕНИЕ ОЗЕР И БОЛОТ ВВЕРХУ ВНИЗУ	O_3 при $T \leq 10^\circ C$ %	$O_3 + B$ при $T > 10^\circ C$ %	БАСЕЙН		β	γ	δ'_{80}	n ПОКАЗАТЕЛЬ СТЕПЕНИ ТАБЛ 8 ПРАКТИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
				ДВУХ- СКАТН $S=1,8$	ОДНО- СКАТН $S=0,9$				
28	29	30	31	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 , мм/мин при $Z = 3$ мм ($Z=3$ мм УЧТЕНО ИНСТРУКЦИЕЙ)								ПРИМЕЧАНИЕ
t_0 , МИН.								
5	10	20	30	45	60	120	180	45
37	38	39	40	41	42	43	44	
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.

40

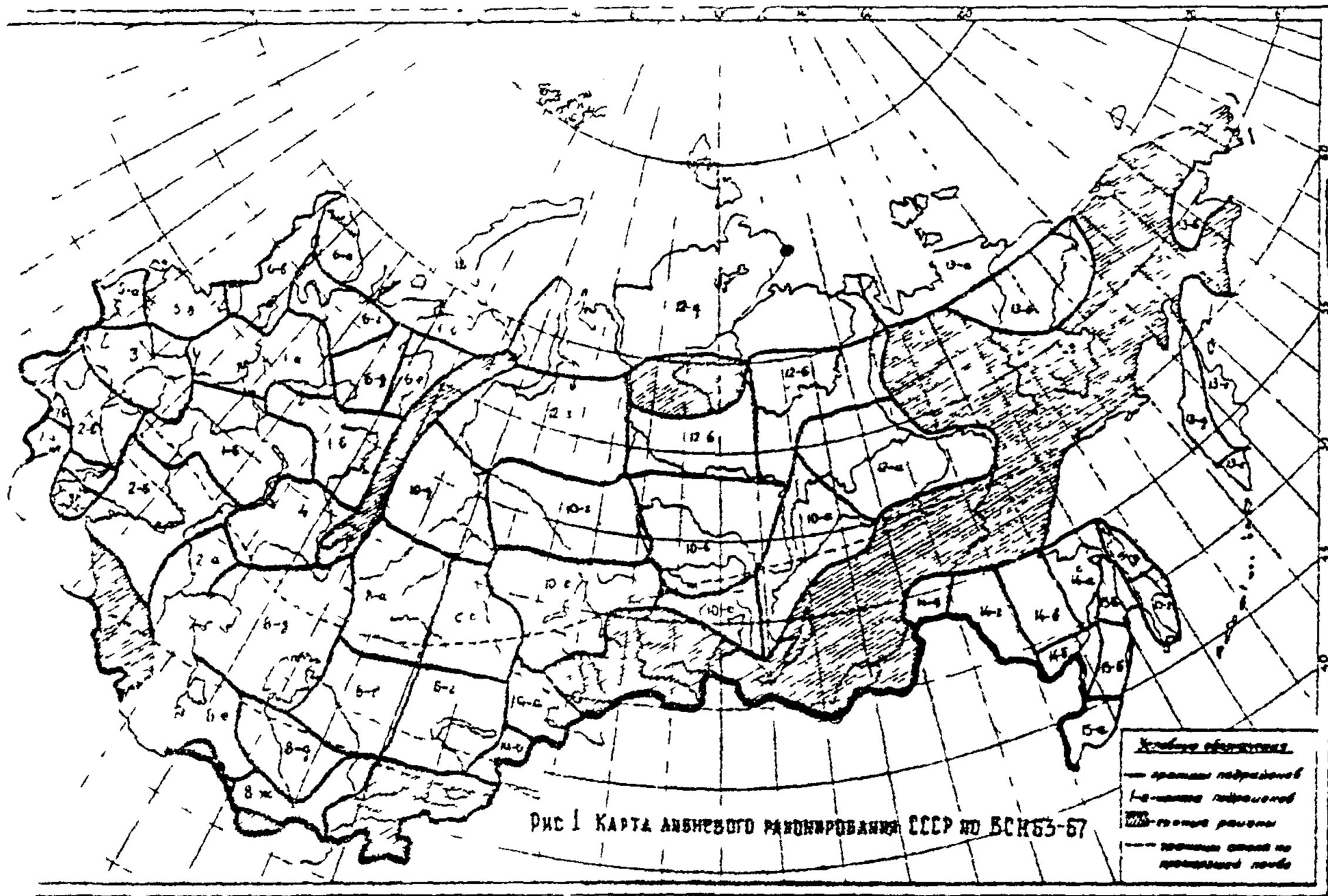


Рис 1 Карта административного районирования СССР по ВСНБЗ-67

Изначальные значения β в зависимости от α .

Таблица 5

α	β			
	25	20	15	10
1	2	3	4	5
1,0	7,82	8,70	10,73	14,50
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	11,78	16,02
3,0	8,28	9,88	12,20	16,56
3,5	8,58	10,20	12,50	17,0
4,0	8,82	10,88	12,89	17,54
4,5	9,06	10,70	13,82	18,00
	9,80	11,0	13,62	18,54
6	9,72	11,46	14,10	19,40
7	10,02	11,89	14,76	20,04
8	10,88	12,24	15,20	20,64
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
88	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

Значение коэффициента $E = \frac{69 \sqrt{1,42}}{m_{\Delta}^{0,4}}$ рекомендуется

определять по данным таблицы 5 в зависимости от величины m_{Δ} (коэффициента шероховатости русла главного лога).

В районах с муссонными осадками (I3r, I3д, I3e, I4a, I4б, I4в, I4г, I4д, I5a, I5б, I5в, I5г, I5д) понижающий коэффициент β_{Δ} , учитывающий овербест и впадинчатость местности, в расчеты не вводится.

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

В рядах таблиц I и 4 приведены ссылки на номера таблиц и параграфов СН 63-67 и восточных практических указаний.

Величины slopes стока (h) и интенсивности водоотдачи (a) 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 водосборов от 0,5 до 1,0 кв. км начиная с 10 до 120 минут; при площадях водосборов более 1,0 кв. км, начиная с 20 до 180 минут.

Указанные величины h и a должны выписываться для 6 интервалов времени (t_e) согласно параграфу таблиц.

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

Таблица 6

t'_e	Q_1	$\bar{Z} - \bar{Z}_0$	$\frac{\bar{Z} - \bar{Z}_0}{Q_1}$	$Q_1 - Q_2 = \frac{\bar{Z} - \bar{Z}_0}{Q_1}$
1	2	3	4	5
5				
10				
20				
30				
45				
60				
120				
180				
240				

Q_1 - интенсивность водостдачи, определяется для данного района на приложения I ВСН 63-67.

\bar{Z} - норма потерь на смачивание леса принимается в зависимости от характеристики растительности по ВСН 68-67. По значениям Q_1 и t'_e на графике (рис. 7) ВСН 68-67 строится уточненная зависимость $Q_1 = f(t'_e)$

При частичной залесенности, охватывающей только русловую часть бассейна (рис. 2а) или большую часть склонового бассейна (рис. 2б). Величина потерь на смачивание растительности (\bar{Z}) и категории грунта должны быть определены по склонам водосборного бассейна.

В немусовных 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 УЧВТУ ЧАСТИЧНОЙ ЗАЛЕСЕННОСТИ
БАССЕЙНА

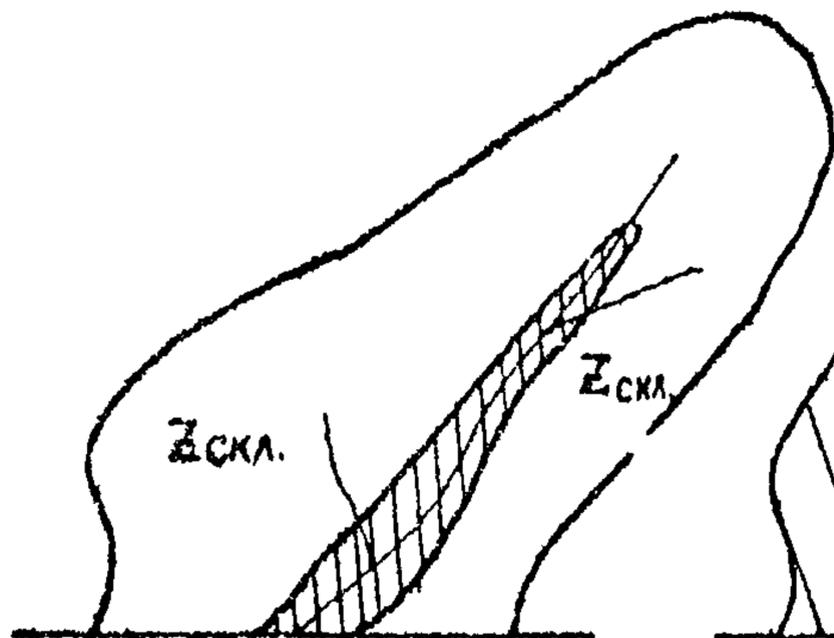


Рис. 2а

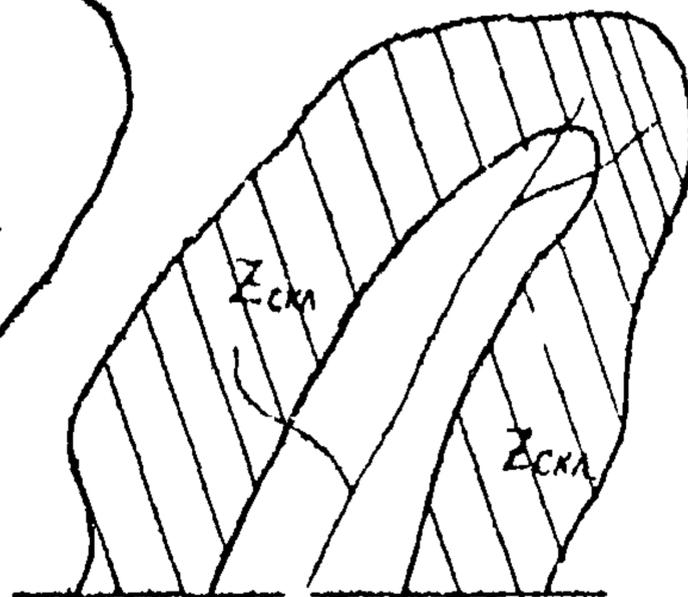


Рис. 2б

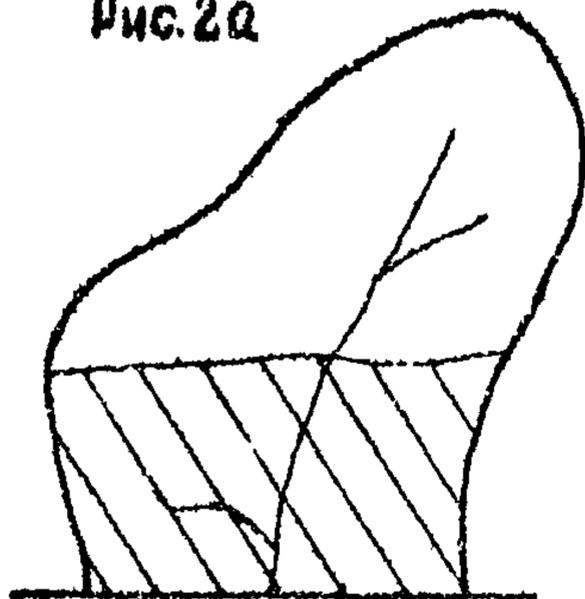


Рис. 2в

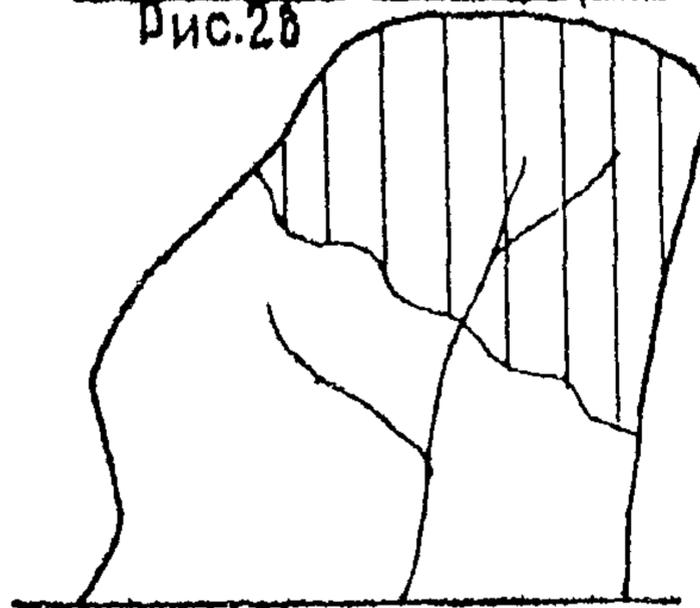


Рис. 2г

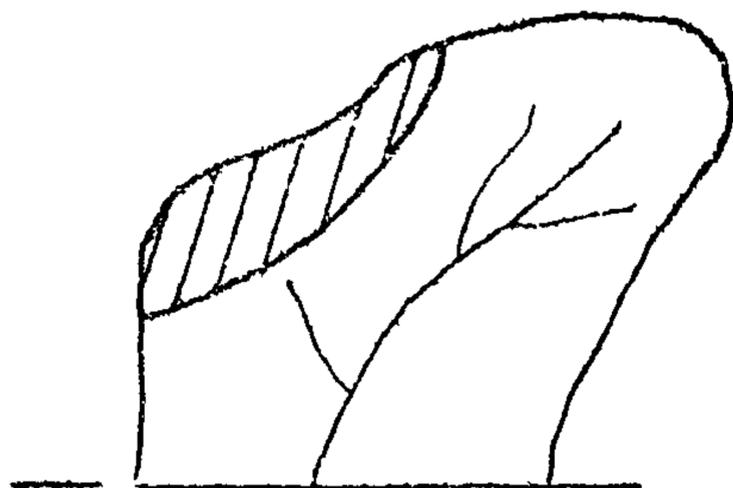


Рис. 2д

При частичной залесенности водосборов (рис. 1д) производятся одновременно расчеты при полной отсутствию леса и при сплошной залесенности. Расчетный расход и объем стока определяются как средневзвешенные из вычисленных величин 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 полной отсутствию леса

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

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

При частичной залесенности бассейна, когда вся верхняя или нижняя часть его по главному доку 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{f} как средневзвешенная для всей площади бассейна (для площадей, занятых лесом и без леса).

Значения $f(\bar{f})$ 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 n принимается для расчетов на СГМ согласно таблице 8:

Таблица 8

Тип местности	n
равнинная	0,17
холмистая	0,25
гористая	0,89

В случае, когда точки В рассчитываются на границе (полюс НСМ 65-67) выше крайней ослабленной кривой со значением $f = 1,0$ в расчету следует принимать $f = 1,0$. Подобные случаи возможны на малых водосборах с удлиненной

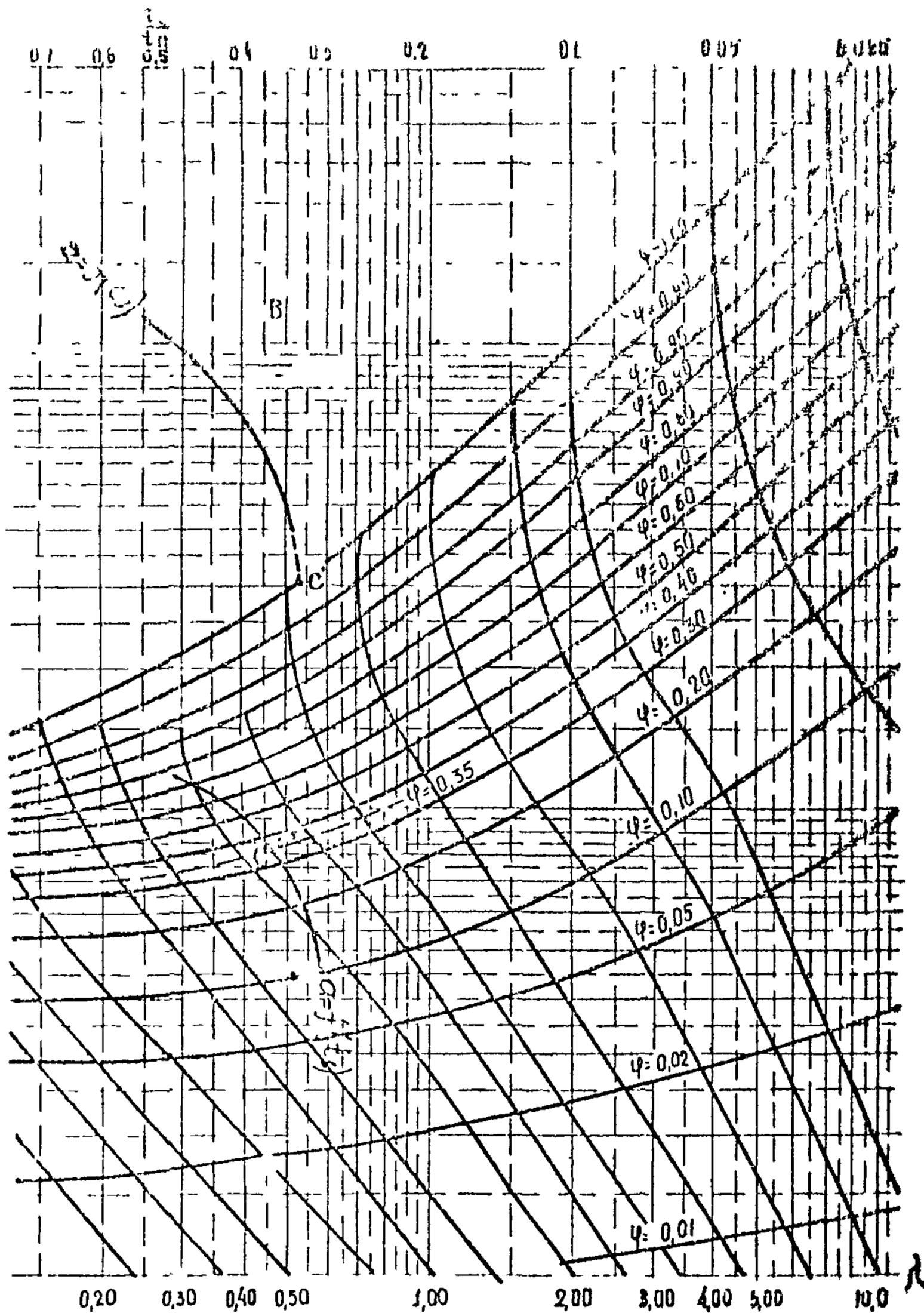


Рис. 3

формой бассейна.

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

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

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

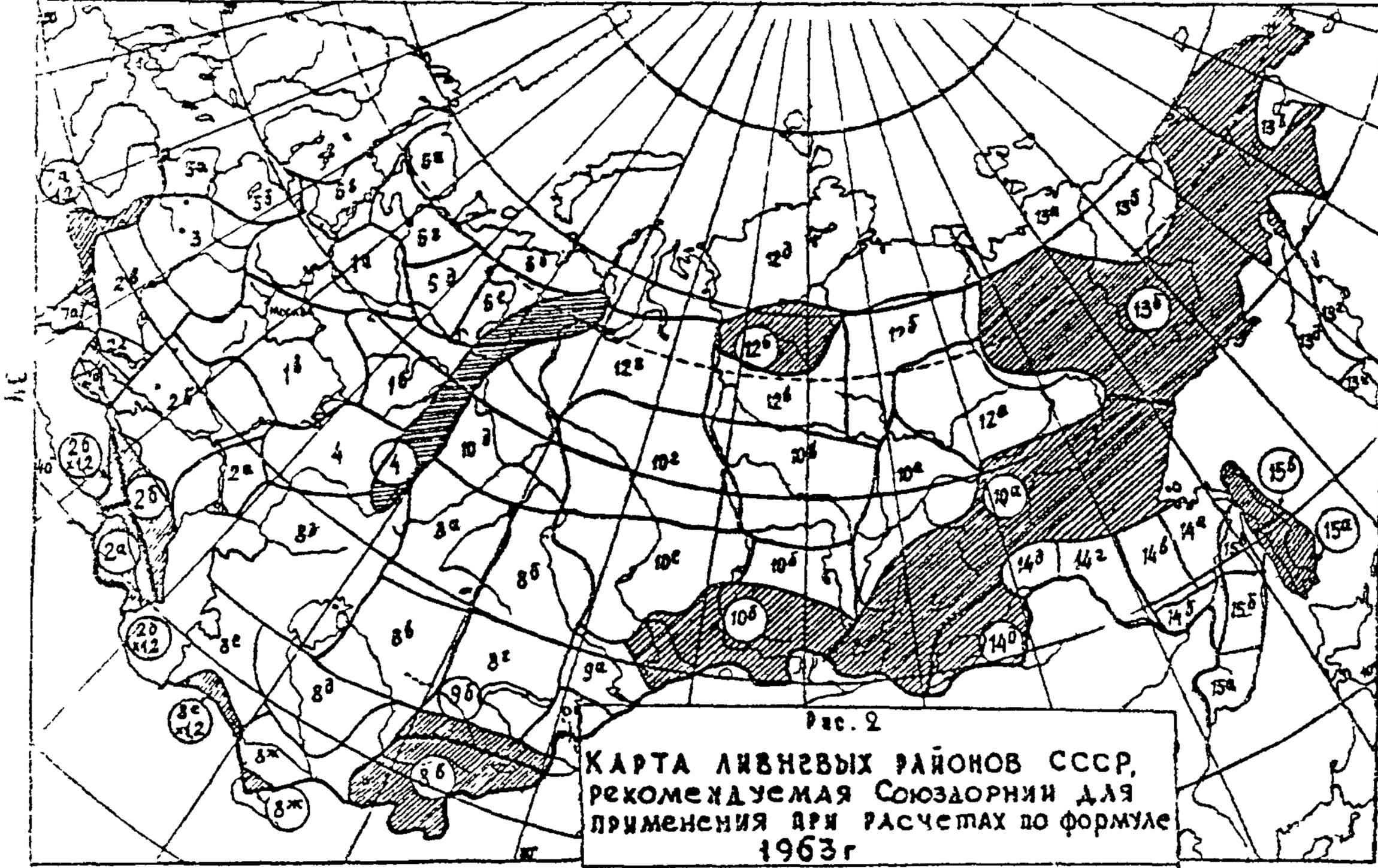


Рис. 2

КАРТА ЛИВНГВЫХ РАЙОНОВ СССР,
РЕКОМЕНДУЕМАЯ СОЮЗДОРНИИ ДЛЯ
ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ РАСЧЕТАХ ПО ФОРМУЛЕ
1963Г

ВЕДОМОСТЬ РАСЧЕТА МАКСИМАЛЬНЫХ
 ДОЖДЕВЫХ РАСХОДОВ С МАЛЫХ БАССЕЙ-
 НОВ ПО ФОРМУЛЕ СОЮЗДОРНИИ 1963г.
 $Q = \psi (h - z')^m \cdot F^n \cdot K \cdot \delta_{\text{до}}$ (применительно к ВСН 63-67)

Ливневой район
 Вероятность превышения

Таблица 14

№ сооружения	Место-положение		F км ²	D км	z мм	L км	m _л	m _с	Наименование грунтов складов бассейна	Содержание песка %	Категория впитывания (предельно допустимо)	Площадь расчетного слоя, см	Защисненность %	Трешиноватость %	Высота водоторфяного слоя, см	В-мобильность %	Категория опыты вания
	проектный км	ПК+															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1	3+25	0,10	0,7	12	66	20	10	глина	10	II	15	-	-	-	-	III
2	1	5+40	1,0	1,15	6	14	25	20	суглинок	27	III	40	-	-	-	-	IV

Расположение озер и болот	O ₃ при ≤ 10 км	O ₃ +B при >10 км	h ТАБЛ. 13	z ТАБЛ. 13	ψ ТАБЛ. 9	K ТАБЛ. 12	γ ТАБЛ. 8	δ _{до} ТАБЛ. 7	(h-z) ^m ТАБЛ. 10	F ⁿ ТАБЛ. 11	Q = ψ (h-z) ^m · F ⁿ · K · δ _{до} М ³ /сек	но не более Q = 0,58 (h-z) · F М ³ /сек	W = (h-z) · ψ · δ _{до} тыс. м ³	ПРИМЕЧАНИЕ
Берега	%	%	мм	мм	прат. указ.	прат. указ.	ВСН 63	ВСН 67	прат. указ.	указ.	но не более	но не более	тыс. м ³	
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
-	-	-	26	9	0,047	1,0	1	1	98	0,2	0,92	0,95	1,7	
-	-	-	22	3	0,032	1,4	1	1	118	1,0	5,3	10,6	19,0	

ПРИМЕЧАНИЕ : в графах № 22, № № 24, 25, 28, 29 даны ссылки на Практические указания Союздорпроекта изд. 1969г.

году для применения при расчетах по упрощенной формуле ГЖЗг. 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 $h = 30$ мин. 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, принят и при составлении таблиц водоотдачи.

F - площадь водосбора, км²

K - коэффициент, учитывающий шероховатость лога и склонов (табл.12). Характеристики шероховатости назначаются согласно табл. 1 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 IО 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	$i_n, \%$	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
		50	0,048
Горный	0,050	60	0,045
		70	0,047
		80	0,049
		90	0,051
		100	0,053
		110	0,055
		120	0,056
		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	I54	2610
I12	1890	I56	2640
I14	1930	I58	2670
I16	1970	I60	2700
I18	2010	I62	2730
I20	2050	I64	2760
I22	2090	I66	2790
I24	2130	I68	2820
I26	2170	I70	2850
I28	2210	I72	2880
I30	2250	I74	2910
I32	2280	I76	2940
I34	2310	I78	2970
I36	2340	I80	3000
I38	2370	I84	3060
I40	2400	I88	3120
I42	2430	I92	3180
I44	2460	I96	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	19
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_e	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

Сток стока h за время водоотдачи $t_d = 80$ мин,
 подчитанные Сорадорими и МАДИ по данным ВОН 68-67.

Таблица 18

Длине- вой район	Вероят- ность пре- вышения паводка, %	Сток стока $h_{ст}$ при олов надержанного стока $h_{ст} = h$ 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	23	18	0
	0,8	86	83	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	23	19	0
	2	33	29	26	22	0
	1	88	84	81	27	10
	0,8	45	41	38	34	18
	0,1	90	46	44	39	26
Iв	10	24	21	15	10	0
	4	88	80	28	24	0
	8	86	82	79	25	5
	2	89	85	82	28	11
	1	45	41	38	34	11
	0,8	56	52	49	42	26
	0,1	60	56	53	45	35

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
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	8	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		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	13
	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	30
4	10	19	17	15	10	0
	4	29	28	25	21	0
	3	33	30	27	23	0
	2	39	35	33	28	13
	1	46	42	40	36	20
	0,8	53	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	13
	0,8	50	46	43	38	21
	0,1	56	51	47	44	27

Районы	ВП, %	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
	I	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
	I	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
	I	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	13	0
	8	26	22	19	14	0
	2	28	25	21	16	0
	I	88	29	26	21	0
	0,8	89	85	82	27	10
	0,1	44	40	87	88	16

РАЙОН	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
6ж	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	83
6б	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	M.S	I	II	III	IV	V
76	10	20	16	12	7	0
	4	27	28	20	16	0
	8	28	24	21	17	1
	2	81	27	24	20	4
	1	85	81	28	24	9
	0,8	40	86	88	29	17
	0,1	45	40	87	88	28
86	10	19	12	8	4	0
	4	24	20	17	12	0
	8	25	21	18	18	0
	2	28	24	21	17	0
	1	82	28	25	21	0
	0,8	89	85	82	28	10
	0,1	46	48	89	85	20
86	10	40	84	29	22	10
	4	50	47	48	40	22
	8	52	48	45	42	24
	2	57	53	51	47	80
	1	64	60	58	54	87
	0,8	74	70	67	68	47
	0,1	80	76	78	69	52
88	10	17	14	10	6	0
	4	25	21	18	12	0
	8	27	23	20	14	0
	2	82	28	25	19	0
	1	88	35	32	27	9
	0,8	48	44	41	37	19
	0,1	56	52	48	44	30

РАЙОН	ВН, %	I	II	III	IV	V
8r	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
8A	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	53	48	45	30
8e	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	57	52	47	43	29
8B	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

100	10	10	10	10	10	10
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	51
	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
10A	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

Паузы	III с	I	II	III	IV	V
10a	10	16	12	7	0	0
	4	25	21	18	12	0
	3	27	28	20	15	0
	2	30	25	22	18	0
	1	34	30	28	23	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	21	15	12	8	0
	3	23	18	14	10	0
		27	23	20	17	0
		37	34	33	30	12
	0,3	56	52	50	46	30
	0,1	71	70	66	62	58
16a	10	22	18	14	10	0
	4	30	27	24	21	0
	3	34	30	26	24	0
	2	37	33	30	27	10
	1	44	40	37	34	19
	0,3	54	51	47	45	29
	0,1	64	61	57	52	40

Районы	ВП, %	I	II	III	IV	V
12Г	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
12Д	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
12В	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
12Б	10	10	6,5	4	2	0
	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

Работы	III	I	II	III	IV	V
148	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
146	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	89	22
	0,8	56	58	50	46	29
	0,1	59	57	65	58	88
143	10	28	19	16	12	0
	4	80	27	28	20	0
	8	82	28	24	27	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
147	10	25	22	18	11	0
	4	81	28	25	22	0
	8	84	80	27	24	0
	2	86	38	29	26	10
	1	41	87	84	81	15
	0,8	48	44	41	88	22
	0,1	51	48	45	42	82

Работа	ВН, %	I	II	III	IV	V
14a	10	17	14	10	4	0
	4	28	19	16	13	0
	3	25	21	18	15	0
	2	27	28	20	17	2
	1	34	30	27	24	9
	0,8	44	40	37	34	19
	0,1	51	47	43	40	30
15a	10	33	28	24	21	10
	4	40	36	33	30	14
	3	42	38	35	32	15
	2	45	41	38	35	19
	1	51	47	44	41	25
	0,8	59	55	52	49	33
	0,1	68	64	60	57	42
15b	10	34	30	26	22	1,5
	4	39	36	32	29	6
	3	41	38	34	31	7
	2	43	40	36	34	18
	1	48	44	41	38	28
	0,8	55	51	48	45	29
	0,1	59	55	51	47	35
15a	10	21	20	19	15	8
	4	30	29	27	23	7
	3	35	31	28	26	8
	2	37	33	30	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.13:

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-методологическим 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 старожилов 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, полунпорным и напорным.

Аккумуляцию не рекомендуется учитывать в районах с муссовыми 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:

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

где : W - полный объем стока в тыс.м³;
 $Q_{соор}$ - 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 Лентрансстройпроектом 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 II, III, IV, V 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 порталном 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 допустимые 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 чашки 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

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

При уклоне местности $i_{\text{факт}} < i_{\text{кр}}$ 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 — инв. № 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 горизонтальных, в особенности, когда в зону подпора попадают боковые лога. При отсутствии планов можно применять формулу Л.Г.Кушнера или следующую формулу:

$$W_{np} = \frac{1}{3} \omega \frac{H_{np}}{i_0} \sin \alpha \quad \text{тыс. м}^3$$

Значение коэффициентов аккумуляции λ

Таблица 15

$\frac{W_{\text{нр}}}{W}$	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 аккумуляировавшей воды должен соответствовать наибольшему подпорному 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 отсыпки бровки земляного 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 $H_{гр.3-гр.2}$	Нср. м	Расстояние $l, м$	Площадь сечения $\omega = H_{ср} \cdot l$ 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 ($H > 1,5 \pm 1,2 h_{тр}$). Уклон трубы должен быть более уклона трения трубы $i_{тр} > i_f$

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 трубы должен быть меньше уклона трения i_f . Рекомендуемая длина труб от $L_{тр} \approx 5d$ до $L_{тр} \leq 55d$

Уклоны трения

$d = 1,0 \text{ м}$

$d = 1,5 \text{ м}$

Таблица 16^а

$Q_{соп}$	i_f	$i_{кр}$	$Q_{соп}$	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	0,004	4,0	0,0032	0,004
1,10	0,0021		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	0,004	5,3	0,0056	0,005
1,50	0,0039		5,6	0,0063	0,006

$Q_{\text{соор}}$	l_f	$i_{кр}$	$Q_{\text{соор}}$	l_f	$i_{кр}$
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	
2,3	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	
3,0	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 величины W_{np} при задаваемых 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 подшертой 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 трубы и запроектировать водоотводное русло.

ВЕДОМОСТЬ ПОДБОРА ОТВЕРСТИЙ МАЛЫХ ВОДОПРОПУСКНЫХ СООРУЖЕНИЙ (КРУГЛЫХ И ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ТРУБ) С УЧЕТОМ АККУМУЛЯЦИИ РАСЧЕТНАЯ ФОРМУЛА:

$$Q_{\text{соор.}} = Q_{\text{расч. ливн.}} \cdot \lambda \geq Q_{\text{расч. СНСРВ}} (0,65 Q_{\text{расч. СНСРВ}}) \quad \text{ТАБЛИЦА 17}$$

№ СООРУЖЕНИЯ	ПРОЕКТНЫЙ КМ	ПК+	ОТМЕТКА ДНА ТАЛЬВЕРА НА ОСИ ПЕРЕХОДА М	ОТМЕТКА ВХОДА ГРУБЫ М	ЛИВНЕВОЙ СТОК		СНЕГОВОЙ СТОК		ГЛУБИНА ПРУДА Нпр. М	Ω М ²	УКЛОН У СООРУЖЕНИЯ L _{ср} ‰	УКЛОН ТРУБЫ L _{тр} ‰	α °	S _{уд}	W _{пр. СНСРВ} ТЫСМ	W _{пр} / W ТАБЛ. 15 ПРАКТИКА	λ = Q _{пр} / λ М ³ /сек	Q _{соор.} М ³ /сек
					Q _{расч.} М ³ /сек	W ТЫСМ	Q _{расч.} М ³ /сек	0,65 Q _{расч.} М ³ /сек										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
34	5	47+38	100,00	100,30	15,0	37,0	4,0	—	1,50	200	30	30	90	1	3,34	0,09	0,90	13,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,00	350	30	30	90	1	7,80	0,21	0,75	11,25
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,50	500	30	30	90	1	13,9	0,376	0,425	6,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,24	400	30	30	90	1	10,0	0,27	0,57	8,5

УКЛОН ТРУБЫ L _{тр} ‰	ПО ТАБЛИЦАМ ТИПОВЫХ ПРОЕКТОВ ИНВ. N101/1 И ИНВ. N180/1		HTABL. М	L _{кр} ‰	W _{расч.} М ³ /сек	ПРИ L _{тр} > L _{кр} ; D _{бмх.} = D _{бмх.} / L _{кр}	ПРИ L _{тр} < L _{кр} ; мин L _{тр} / L _{кр} ; H = HTABL + ΔH	ΔH = L _{кр} (L _{тр} или L _{кр}) - L _{тр} М	ВЫСОТА НАСЫПИ Н _{нас} М	L _{верх.} М	L _{низ.} М	L = L _в + L _{н.} М	УГЛУБОЧЕНИЕ ДНА ПО ОСИ ТРУБЫ ГР. (ГР. 22-ГР. 10) М	ОТМЕТКА ВХОДА ТРУБЫ ГР. 22-ГР. 10 + L _{тр} М	ГПВ Ч ВХОДА ТРУБЫ ГР. 25 М	ОТМЕТКА БРОВКИ ЗЕМПОЛОТНА БП ≥ БП _{мин} БП _{мин} = ГПВ + 0,5 + 1,0 или БП _{мин} = ГР. 33 + 0,5	Примечание	
	отверстие М	Q _{соор.} М ³ /сек																
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
20	2x15	13,5	2,24	—	—	H _{пр} = 1,50	H _{табл} = 2,24 м	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Необходимо засыпать большей глубиной пруда (H _{пр} = 2,0 м)
20	2x15	12,5	2,0	6	4,0	6,85	H _{пр} = H _{табл} = 2,0 м	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Проверить возможность уменьшения отверстий d = 2x1,5 м
8	1,5	6,4	2,16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Для этого требуется большей глубиной пруда (H _{пр} = 2,5 м) (H _{пр} = 2,24 м) H _{пр} = 2,50 > H _{табл} = 2,16 необходимо засыпать меньшей глубиной пруда
14	1,5	8,5	2,58	напорный режим	5,3	5,3	2,58	—	5,0	15,5	—	—	99,66	100,15	102,74	103,74	—	Необходимо вход трубы заглубить окончательно принято к расчету по напорный режим (L _{тр} > L _{кр})

Приложение № I

Описание границ ливневых подрайонов по ВСН 69-67

1а. Клещево-Самодед-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-Красновшерск-Яйва-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-Ртищево-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-Ртищево-Аткарск-Балаково-Красный Кут им. Чапаева-Яшкуль-Затеречный -Хасавюрт-Буйнакси-Грозный-Пятигорск-Апшеронск-Геленджик-Керчь-Пологи-Павлоград-Красноград-Лебедин-Сумы.

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

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

-Березовка.

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

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

4. Мензелинск-Дербешкинский-Карамдельский-Дувон-Красноусольский-Ишимбай-Тюльган-Дубоенский-Ак-Булак-Джамбейти-Кысыкка-мыс Казаталовка-Красный Кут-Валаково-Приволжье-Ставрополь-Чердаклы-Куйбышев-Чистополь-Вятские Поляны-Мензелинск.

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

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

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

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

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

6г. Лесозаводский-Лоухи-Беломорск-Маленьга-Клецево-Самодед-Усть-Пиинега-Рочигда-Нюхча-Койнас-Ома-Чапома-Лесозаводский.

6д. Росвинское-Усть Их ма-Кедва-Ухта-Полудино-Керчемья-Лопдино-Ильинское-Подомское-Горка-Нюхча-Койнас-

-Ниж.Пома-Россиинское.

66. Комсомольский-Абэзъ-Кожим-Кырта-Усть-Ильч-Ялма-Уотъ-Нем-Соопогорск-Кедва-Хабариха-Крестовка-Ермица-Хоседа-Хард-Комсомольский.

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

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

8а. Смерть-Уноянское-Берджые-Ишим-Тайнча-Щучинск-Джалтыр-Кенжарык-Улутау-Тургай-Актасты-Джетм-Гара-Карталы-Пласт-Аргали-Каоли-Смерть.

8б. Абатское-Чугунки-Колобогча-Серебрянов-Михайловка-Знаменка-Ключи-Хана-Семей-Егендыбулак-Каркара-Линск-Просторное-Кенжарык-Джалтыр-Тайнга-Булаево-Абатское.

8в. Иргиз-Улутау-Каражал-Байджансой-Тахта-Кулыр-Тюратам-Иргиз.

8г. Просторное-Каркаралинск-Егенды-Булак-Хана Семей-Кара-Аул-А огай-Кировский-Или-Отар-Ленинск-Чулк-Тау-Каражал-Просторное.

8д. Серный завод-Репеток-Карабекаул-Бурдалык-Карпи-Джума-Туркестан-Казахдарья-Кунград-Серный завод.

8е. Ералиево-Серный завод-Каахка-Бабадурмаз-Алхабад-Бахардей-Кавандлик-Мешхед-Гаови-Кули, далее граница подрайона идет по побережью Каспийского моря до Ералиево.

8ж. Каахка-Репетск-Карабекаул-Бурдалык-Карпи-Джума-Байджансой-Чимкент-Чирчик-Алмалык-Ленинабад-Ура-Тюбе-Байсун-Кокайты-Термез, далее по гос.границе до пос.ми Чапасва-Тодженотрой-Душан-Каахка.

8з. Кысыккымыс-Джамбейты-Ак-Булак-Дубенский-Бурябай-Балканы-Саргалы-Бредье-Актасты-Иргиз-Тюратам-Казахдарья-

-Кунград-Ералиево, далее граница идет по побережью Каопийского моря до пункта Сазды-Мынтобе-Кысыккано.

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

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

10а. Хомакар-Кысыл-Шлык-Мирный-Курунг-Туркта-Усть-Милоо-Светлый-Синюга-Юхта-Качуг-Ахины-Усть-Ордынский-Знаменка-Ишимск-Аян-Ербогачен-Хомакар.

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

10в. Алинское-Учаин-Усть-Илимпя-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-Тевриз-Чугунды-Ишим-Курган-Уксянокое-Смоерт-Свердловск-Лобва-Маслово-Ивдель-Бурмантово-Никсимволь.

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

12а. Жиганск-Соболох-Сангар-Мая-а-Хян-Хандига-Эльди-кан-Тегалта-Тсрде-Марха-Токно-Турукта-Курунг-Мирный источник-Маркари-исток р.М ркара-Жиганск.

12б. Желинде-Говорово-Джарджан-Жиганск-Наканис-Усть-Илимпей-Муранта-Еосей-Катарык - далее до Слияния р.р. Котуйкан и Когуй-Желинде.

12в. Игарка-Агата-Чиринда-Мурукта-Еосей-Усть-Илимпей-Учами-Алинокое-Марково-Курейка-Игарка.

12г. Лаборовая-Таазовское-Дудинка-Игарка-Курейка-Муруково-Сигово-Аганский-Нялино-Кедровый-Хангокурт-Няксинволь-Ломсово-Ямгорт-Салехарт-Лаборовая.

13б. Бору-Шаманово-Абарчик-Пятистенное-Зирияка-Крест-Майор-Уянди-Бору.

13в. Эгвекино-Усть-Белая-Вакарево-Марково-Стар Ваегм-Беринговский - далее граница подрайона идет по побережью Анадырского залива до Эгвекино.

13г. 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.

13д. Усть-Пенжино, далее по главному водоразделу Камчатского до пункта Пушино-Петропавловск-Камчатский-Кихчик, далее граница подрайона идет по побережью Охотского моря (Южная часть).

13е. 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. Архара-Литовко-Троицкое, вниз по реке Хор, далее до пункта Пожарское по гос. границе и затем до пункта Амурзет, Биракан-Архара.

14в. Локмак-Витыкан-Чумикан-Яшкино-Солнечный-Болонь-Литовко-Архара-Норск-Малютка-Локмак.

14г. Нагорный-Сутан-Локмак-Мэвэтка-Норак-Архара-Ратде-Гурзет, 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-Рактиное-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-Кольво-Северная часть о.Сахалин.

15д.Южная часть о.Сахалин.

Описание границы изотермы с температурой
воздуха января -130 по С

Иссь-Мезень-Кепина-Первомайский-Самодед-Коноша-Мантурово-Новошешнинск-Клявдино-Алексеевка-Деркул-Оз.Чалкар-Еаркамьс-Аралск-оз.Караконя-Чиганок-Баканас-Таллы-Курган.

Приложение № 2

Перечень использованных инструктивно-методологических 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.Шандро

и др.) Союздорпроект 1968г.

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

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

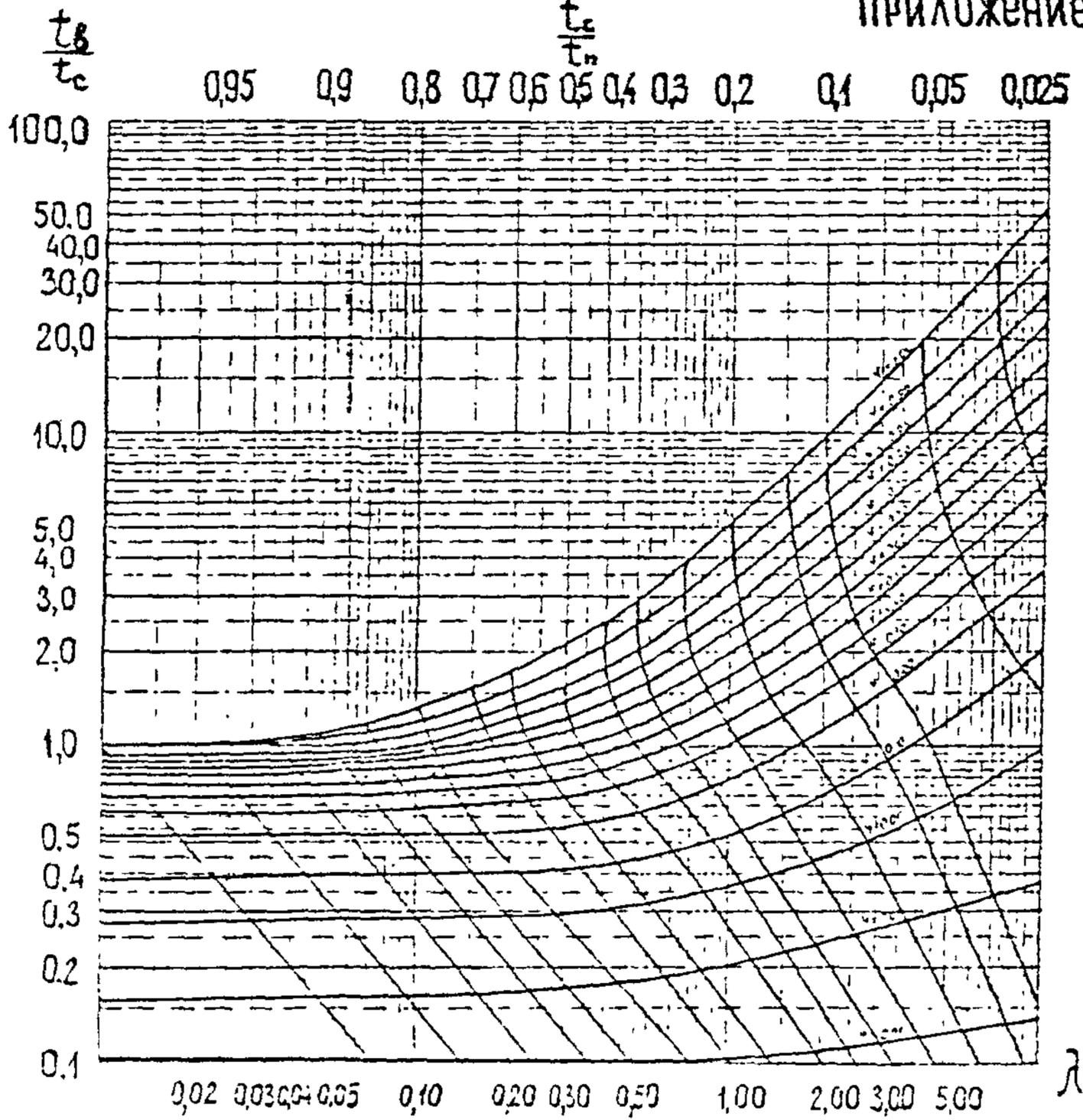
16. Методическое руководство по разработке региональных норм максимального стока при проектировании автомобильных дорог в неизученных районах. Союздорпроект 1969.

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.

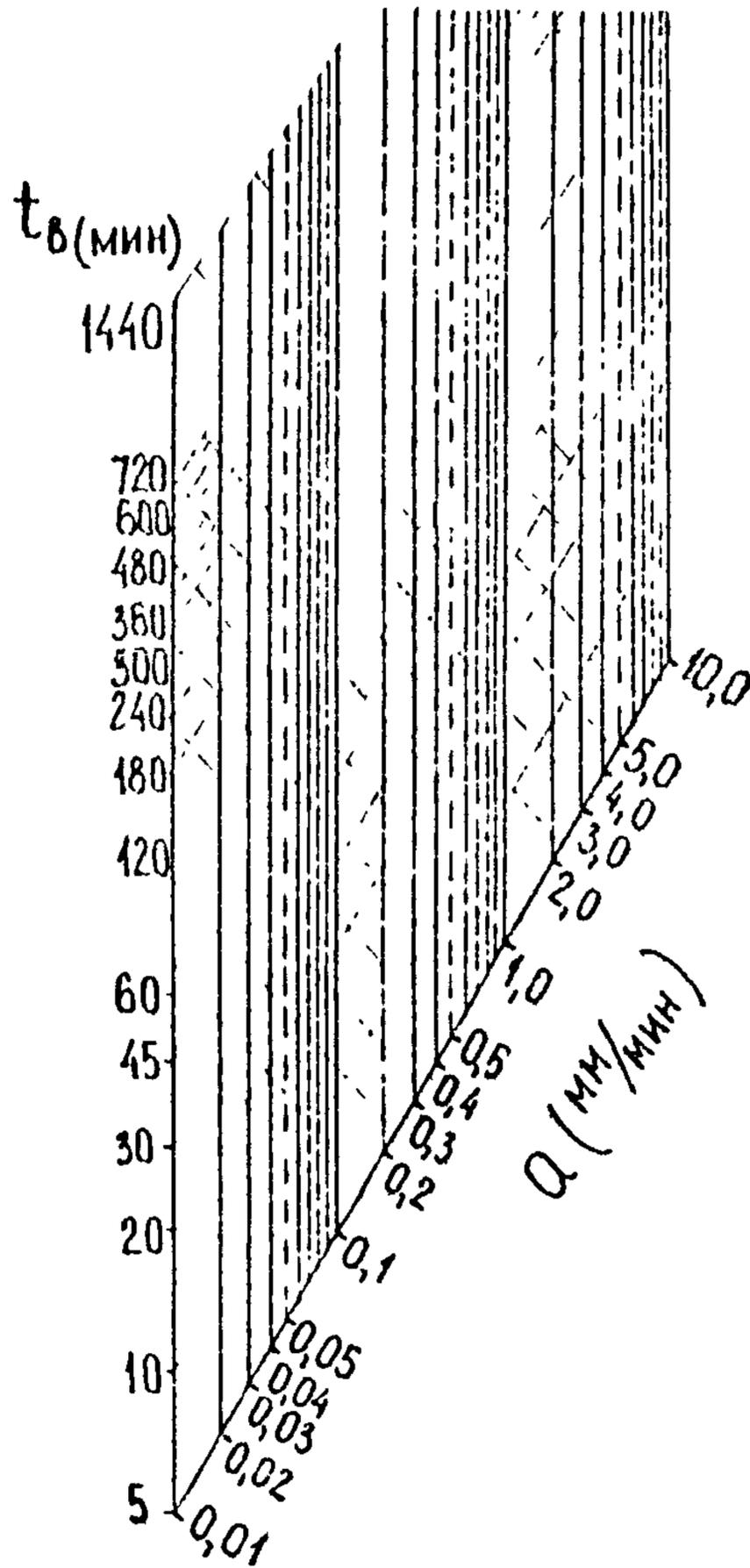
19. Таблицы для вычисления величин выдвигания оголовков ковых железобетонных труб круглого сечения. Рацпредложение № 367. Киевский филиал Союздорпроекта.

ПРИЛОЖЕНИЕ №3



77

ПРИЛОЖЕНИЕ № 4



Приложение № 5

Определение длины труб на стадии проектного задания

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

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

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

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

где B - ширина земляного полотна, м;

d - диаметр трубы, м;

$H_{нас.}$ - высота насыпи, м;

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

$i_{тр}$ - уклон трубы,

m - 0,85

α - угол пересечения водотока трассой дороги

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

$$e = \frac{c}{2 \operatorname{tg} \alpha}$$

где c - ширина раструбного оголовка поперек,

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

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

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

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

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:

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

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

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

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.

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

где:

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

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

где $e_{ex} = \frac{C_{ex}}{2 \operatorname{tg} \alpha}$, м $e_{exx} = \frac{C_{exx}}{2 \operatorname{tg} \alpha}$, м

Величины h_{ex} , h_{exx} , C_{ex} , C_{exx} , M_{ex} , M_{exx} 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:

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

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

$$L_{низ} = \frac{0,5B + 1,5 \times 6 + 1,75(H_{нас.} - 6 - h_{exx})}{(1 - 1,75 i_{тр}) \sin \alpha} + e_{exx} + M_{exx}, \quad \text{м}$$

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	—"
2x1,0	1,32	3,94	1,78	—"
3x1,0	1,32	5,38	1,78	—"
2x1,25	1,32	4,98	2,26	—"
3x1,25	1,32	6,76	2,26	—"
2x1,50	1,32	6,00	2,74	—"
3x1,50	1,32	8,12	2,74	—"

Прямоугольные трубы

Геометрические размеры

Таблица 19

82

Отверстие e , м	Длина входного и выход- ного звена, м	$H_{нас.}$ м	$h_{сх}$ м	$h_{вых}$ м	$C_{вх}$ м	$C_{вых}$ м	$M_{вх}$ м	$M_{вых}$ м	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. На входе нормальное 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	6,58			
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

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

Δ - запас над трубой или над ГПВ у входа

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

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

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

δ - толщина стенки или ригеля, м

Отметка входы трубы = отметке оси трубы + $L_{срх} \cdot i_{тр}$;

Толщина звена δ

Круглые трубы

Прямоугольные трубы

Отвер- стие трубы м d	Высота входн. звена трубы	Высота насыпи м	Тол- щина звена $\delta, м$	Отверстие трубы м $e \times h_{тр}$	Высота входн. звена трубы $h_{вх}, м$	Высота насыпи м	Толщина ригеля $\delta, м$
1	2	3	4	5	6	7	8
		4,0	0,10		2,5	до 5,0	0,21
1,0	1,20	7,0	0,12	2,0x2,0		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	0,40
						20,0	0,50

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТИПОВЫХ КРУГЛЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ.

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

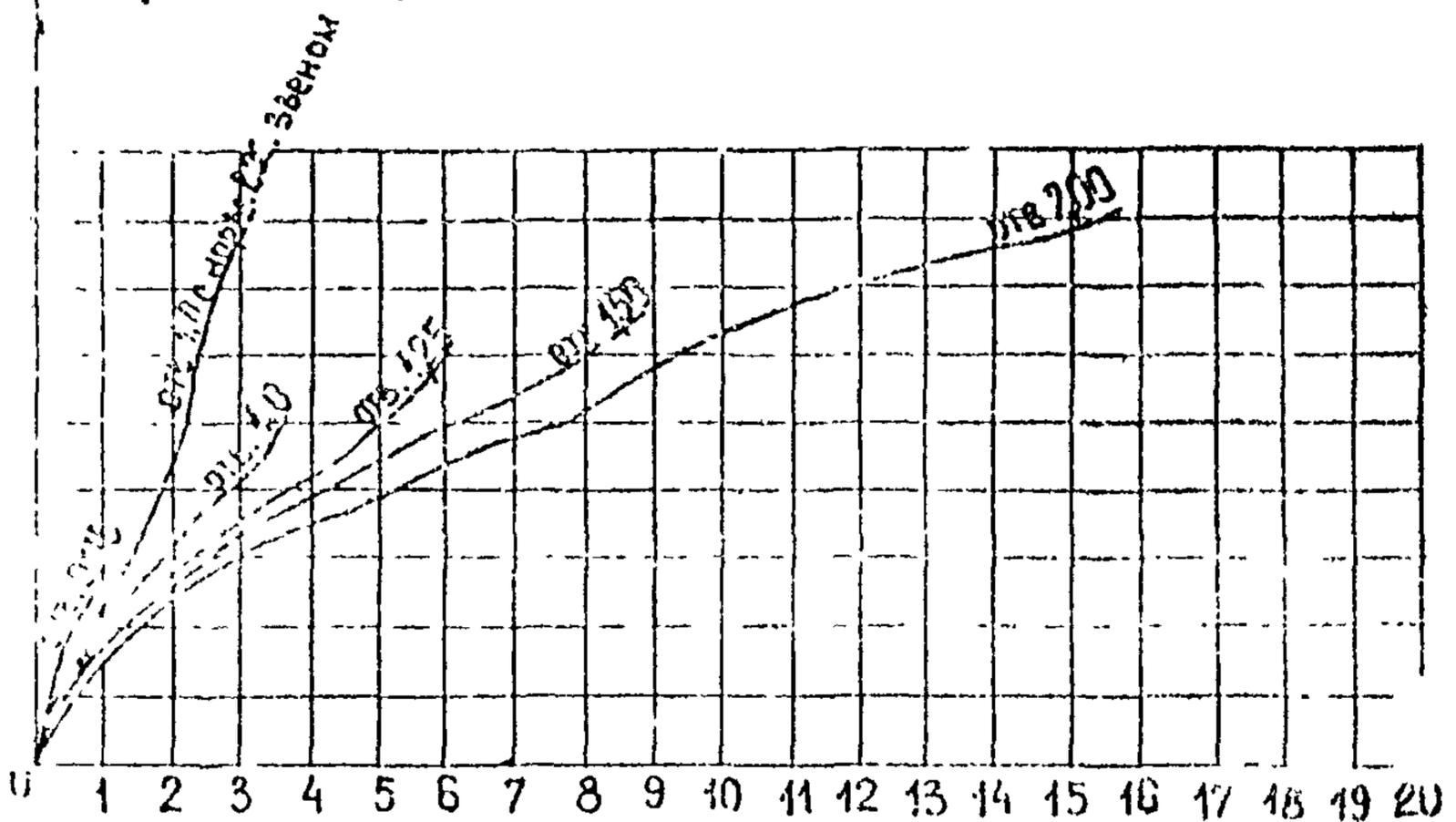
Приложение № 7

БЕЗНАПОРНЫЙ РЕЖИМ								ПОЛУНАПОРНЫЙ РЕЖИМ			НАПОРНЫЙ РЕЖИМ			
NN nn	ТИП ПОСТАВКА	ДЮЗЕ мм	Q м ³ /сек	H м	h _{кр} м	h _{сж} м	i _{ср}	V _{вых} м/сек	Q м ³ /сек	H м	V _{вых} м/сек	Q м ³ /сек	H м	V _{вых} 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	Распущенный с нормальным входом	1,00	0,60	0,68	0,44	0,40	0,004	2,1	1,60	1,30	3,5	—	—	—
6			0,80	0,81	0,51	0,46	0,004	2,3	2,00	1,80	4,1	—	—	—
7			1,00	0,93	0,58	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	С КРИВЫМ ВХОДОМ	1,00	0,50	0,57	0,51	0,47	0,004	1,4	—	—	—	3,00	1,66	4,2
11			1,00	0,84	0,57	0,52	0,004	2,4	—	—	—	3,50	2,02	5,0
12			1,40	1,03	0,68	0,62	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	0,008	3,3	—	—	—	—	—	—
15		2,20	1,39	0,85	0,77	0,007	3,4	—	—	—	—	—	—	
16		1,00	0,77	0,55	0,50	0,003	2,2	—	—	—	5,00	1,96	4,5	
17		1,50	0,95	0,68	0,62	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	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	1,50	2,50	1,19	0,81	0,74	0,003	2,9	—	—	—	7,00	2,24	4,4	
25		2,80	1,27	0,87	0,79	0,004	3,0	—	—	—	8,00	2,40	5,0	
26		3,00	1,32	0,90	0,82	0,004	3,0	—	—	—	8,50	2,58	5,3	
27		3,50	1,45	0,98	0,89	0,004	3,2	—	—	—	—	—	—	
28		3,90	1,54	1,04	0,95	0,004	3,3	—	—	—	—	—	—	

№	Тип 020- 10255	Угол откл. М	БЕЗНАПОРНЫЙ РЕЖИМ					ПОЛУНАПОРНЫЙ РЕЖИМ			НАПОРНЫЙ РЕЖИМ			
			Q м³/сек	H М	h _{кр.} М	h _{сж.} М	h _{кр.} М	V _{вых.} М/сек	Q м³/сек	H М	V _{вых.} М/сек	Q м³/сек	H М	V _{вых.} М/сек
29			4,25	1,63	1,08	0,98	0,004	3,5	---	---	---	---	---	---
30			4,70	1,75	1,12	1,03	0,005	3,7	---	---	---	---	---	
31			5,00	1,81	1,10	1,00	0,005	3,7	---	---	---	---	---	
32			6,00	2,08	1,27	1,16	0,006	4,1	---	---	---	---	---	

№	Тип 020- 10255	Угол откл. М	БЕЗНАПОРНЫЙ РЕЖИМ					НАПОРНЫЙ РЕЖИМ			
			Q м³/сек	H М	h _{кр.} М	h _{сж.} М	h _{кр.} М	V _{вых.} М/сек	Q м³/сек	H М	V _{вых.} М/сек
33	МОНТАЖ С КОМПАКТНЫМ УПАКОВКАМ С УПАКОВКАМ	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	3,01	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

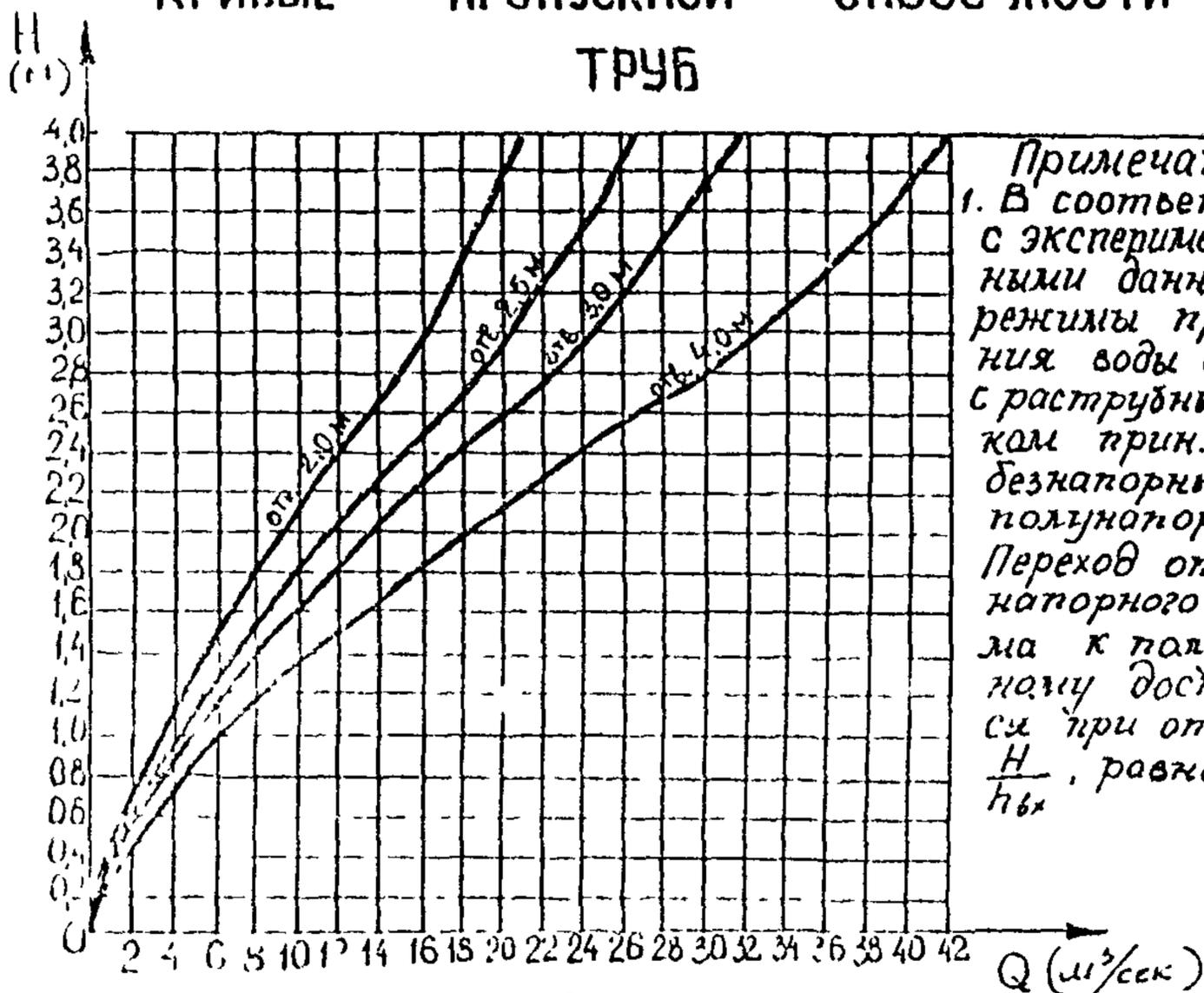
ТРУБЫ ПОД АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ (шир. № 1/2 0/4)

Приложение № 3

БЕЗНАПОРНЫЙ РЕЖИМ							ПОЛУНАПОРНЫЙ РЕЖИМ				
№ пп	№ отверстия трубы М	Q м ³ /сек	H М	h _{кр} М	h _{сж} М	i _{кр}	V _{вых} М/сек	№ пп	Q м ³ /сек	H М	V _{вых} М/сек
1	200 × 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	0,005	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	6,5
6		6,00	1,48	1,00	0,90	0,006	3,4	20	18,00	3,35	6,6
7		7,00	1,66	1,11	0,99	0,006	3,5	21	19,00	3,50	6,8
8		8,00	1,82	1,22	1,03	0,006	3,9	22	20,00	3,75	7,0
9		9,00	1,97	1,31	1,11	0,007	4,1	23	21,00	3,91	7,3
10		10,00	2,11	1,41	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	1,35	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 × 2,00	1,25	0,45	0,30	0,27	0,004	1,8	38	19,30	2,88	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	0,55	0,004	2,7	40	20,50	3,04	6,5
27		5,00	1,13	0,77	0,69	0,005	2,9	41	21,00	3,11	6,6
28		6,25	1,32	0,89	0,79	0,005	3,2	42	21,50	3,19	6,8
29		7,50	1,48	1,00	0,90	0,006	3,4	43	22,00	3,27	6,9
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	1,31	1,11	0,007	4,1	46	25,00	3,74	7,9
33		12,50	2,11	1,41	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	1,35	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 × 2,50	1,5	0,45	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 п/п	Q м ³ /сек	H М	h _{кр} М	h _{сж} М	l _{кр}	V _{вх} М/сек	N п/п	Q м ³ /сек	H М	V _{вых.} М/сек
55	10,50	1,66	1,11	0,90	0,006	3,5	69	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	1,11	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	2,49	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	2,00	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	1,11	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	1,78	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 трубе с раструбным оголовком приняты безнапорный и полунпорный. Переход от безнапорного режима к полунпорному достигается при отношении $\frac{H}{h_{кр}}$, равном 1,15

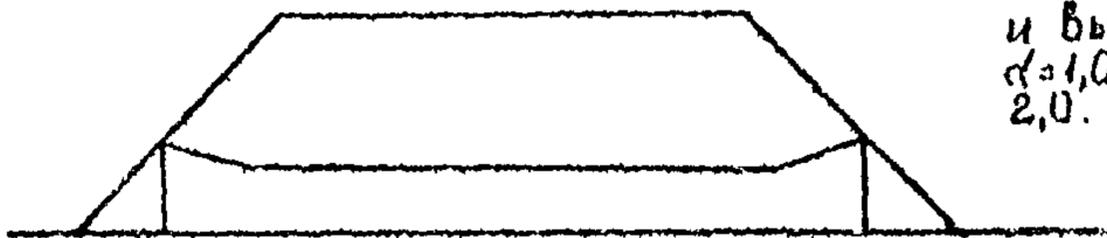
Приложение №
 Схемы очертаний конструкций
 труб с различными оголовками
 в соответствии с типовыми про-
 ектами инв. № 107/1; 108/1

а) Круглые трубы

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

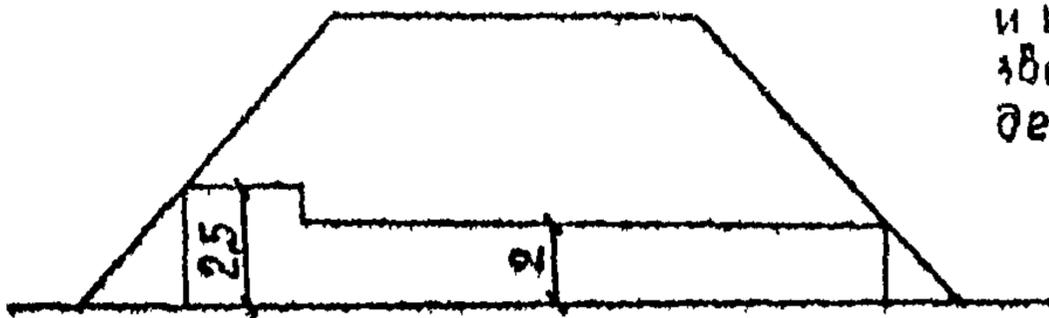


с коническим
 звеном на входе
 и выходе
 $d=1,0; 1,25; 1,50;$
 $2,0.$

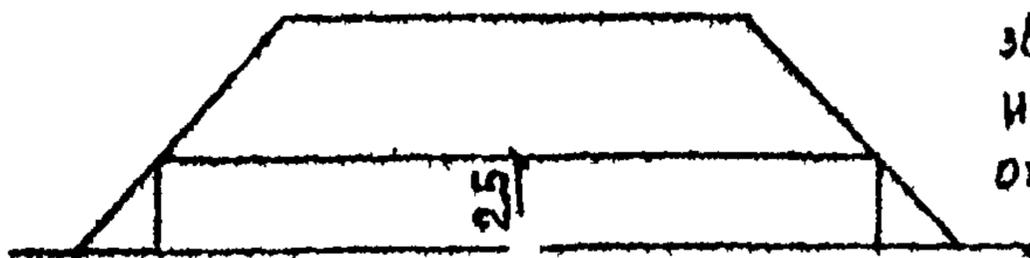


б) Прямоугольные трубы

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



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



ВЕДОМОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСХОДОВ ОТ СНЕГОТЯНИЯ НА МАЛЫХ ВОДОСБОРАХ ПО СН 356-66 ДЛЯ БАССЕЙНОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В ПРИРОДНЫХ ЗОНАХ (РАЙОНАХ) I, II и III

Расчетная формула:

$$Q_p = \frac{K_0 \cdot h_p \cdot F}{(F+1)^n} \delta, \delta', \delta_2, \text{ м}^3/\text{сек}$$

Приложение №10

1	№ водосбора	2	№ проекта	3	ГК	4	природная зона (район)	5	К ₁	6	К ₂	7	К ₃	8	К ₄	9	К ₅	10	категория рельефа	11	п	12	К ₀	13	с карты	14	характеристика бассейна	15	поправочный коэф. К ₁ табл. 2	16	поправочный коэф. К ₂ табл. 3	17	степень озерности %	18	поправочный коэф. К ₃ табл. 4	19	п. К ₁ К ₂ К ₃	20	К ₄ К ₅	21	поправочный коэф. К ₄ табл. 5
---	-------------	---	-----------	---	----	---	------------------------	---	----------------	---	----------------	---	----------------	---	----------------	---	----------------	----	-------------------	----	---	----	----------------	----	---------	----	-------------------------	----	--	----	--	----	---------------------	----	--	----	---	----	-------------------------------	----	--

22	С _в	23	С ₃ = 2С _в К ₄	24	вероятность превышения	25	табл. 2	26	степень закарстов. бассейна %	27	поправочный коэф. К ₅	28	п _р = К ₀ · п · К ₁ · К ₂ · К ₃ · К ₄ · К ₅	29	(F+1) ^п табл. 2	30	определение δ_1			31	С	32	С ₀	33	С ₁	34	$\delta_1 = \frac{1}{1 + C \cdot F^{0.5}}$	35	С _р	36	степень закарстов. бассейна %	37	степень заболоченности бассейна %	38	степень заболоченности бассейна %	39	$\delta_2 = 1 - \delta \cdot \epsilon_g$ $(0.05 \cdot \epsilon_g + 0.1 \cdot \delta + 1) \cdot \delta_2$	40	$Q_{рас}$ м ³ /сек	41	примечание
----	----------------	----	---	----	------------------------	----	---------	----	-------------------------------	----	----------------------------------	----	--	----	----------------------------	----	------------------------	--	--	----	---	----	----------------	----	----------------	----	--	----	----------------	----	-------------------------------	----	-----------------------------------	----	-----------------------------------	----	---	----	----------------------------------	----	------------

ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ВЕДОМОСТЬ
 РАСЧЕТА $h, \%$ и K_0 ПО РЕКЕ АНАЛОГ!!
 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

№ СООРУЖЕНИЯ	ПРОЕКТНЫЙ КМ	ПК+	F	$\sum Q$ СУММА СРЕД- НИХ ГО- ДОВЫХ РАСХО- ДОВ М ³ /СЕК	n ЧИСЛО ЛЕТ НАД- ВЕР- НИИ n > 25	$Q_0 = \frac{\sum Q}{n}$ М ³ /СЕК	$M_0 = \frac{Q_0 \cdot 1000}{\text{МОДУЛЬ СТЕКА}}$ ММ	$n = M_0 \cdot 31,536$ ММ	$Q_{10} = \frac{\sum Q_{10}}{n}$ М ³ /СЕК	$\sum (K-1)^2$	K_{min}	C_x	C_s	$K_1 \%$ м.с.2	$n_{10} = n \cdot K_1 \%$	$Q_{10} = Q_{0,10} \cdot K_{10}$ М ³ /СЕК	$Q_{10} = \frac{Q_{0,10}}{F}$ М ³ /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				$(F+1)^n$	$K_0 = \frac{Q_{0,10} \cdot (F+1)^n}{h \cdot 1\% \cdot \delta_1 \cdot \delta_2}$	$Q_{10} = \frac{Q_{0,10} \cdot (F+1)^n}{(F+1)^n}$	n	ПРИМЕЧАНИЕ	
C	S_1	f_L	f_m	δ_1	δ	f_L	f_B	δ_2	М ³ /СЕК	ПОКАЗАТЕЛЬ СТЕПЕНИ			
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

Примечание: ПОКАЗАТЕЛЬ n в $(F+1)^n$
 ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПОДБОРОМ ИСХОДЯ ИЗ НЕОБХОДИМОГО
 УСЛОВИЯ РАВЕНСТВА ВЕЛИЧИН РАСХОДОВ В ГР. 18 И ГР. 31.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	№№ стр
Введение	3
I - Основные требования к определению расчетных максимальных расходов	4
II - Расчеты максимальных расходов от снеготаяния	5
III - Расчеты максимальных дождевых расходов	
I, 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 водопропускных сооружений	57
У - Приложения:	
№ 1 - Описание границ ливневых подрайонов и январской изотермы - 13 ⁰ С	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 проектного задания	79
№ 6 - Определение минимальной отметки бровки земляного полотна у труб	81
№ 7 - График и таблицы пропускной способности круглых труб (инв. № 101/1)	85
№ 8 - График и таблицы пропускной способности 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 снеготаяния на малых водосборах по СН 856-66	90
№ 11 --	Вспомогательная ведомость определения I_p и K_0 по реке аналогу при определении максимальных расходов талых вод по СН 856-66	91
№ 12 --	Ведомость расчета снегового стока с малых бассейнов по ВСН 68-67	92