

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
СОВАДОРПРОЕКТ

Практические указания по определению максимальных расходов и отверстий малых водопропускных сооружений на автомобильных дорогах
(при F до 50 км²)

Утверждены для практического применения при проектировании
главным инженером Совадорпроекта
ЗАВАДСКИМ В.Б.
9 октября 1968г.

Москва - 1969 г.

ПРЕДИКИ

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

Начальник технического отдела
Сояздорпроекта

Ротнитин К.М.

I - Основные требования и определение расчетных максимальных расходов

Расчет отверстий мостов, труб, возвышений откосов бровки пойменных насыпей, подтопляемых 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 П-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 во- рятность пре- вышения в %
1	Мосты	I-III общей сети и городские	I
	-"-	Ниже III общей сети и все дороги промышленных предприятий	2
2	Трубы	I	I
	-"-	II и III, городские и все дороги промышленных предприятий	2
3	Малые деревянные мосты и трубы	Ниже III общей сети	3
	Пойменные насыпи и регуляционные сооружения	Независимо от категории дорог	То же, что и для отверстий сооружений
4	Мосты с отверстиями 100м и более		I

В районах с преобладающим ледниковым, грутовым, моревым, селевым или другим видом стока, кроме стока от льдинной и снеготаяния, должны быть произведены специальные обследования и обосновывающие расчеты.

Для установления наиболее неблагоприятных условий пропуска паводковых вод из каждого объекта 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 июня 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

величинам 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 малых 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 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 Союзлорпроекта, 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) Минтрансстроя 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-ІІ" 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 способами. Вычисление расходов рекомендуется производить для 4-5 характерных водооборотов.

По согласованию с Главтранспроектом 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.За,б способам (эмпирические формулы, таблицы и т.п.).

Союздорпроектом 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. использовать формулы Союздорнии 1963г., согласованной к практическому применению Главтранспроектом 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 водосборов при наличии данных о 25-30 натурных расходах, равномерно расположенных в расчетном диапазоне площадей, с общей суммой годоперходов не менее 300 и в случаях, если от-

клонения натурных точек от припятой кривой не превосходят 480-40%.

При расчете максимальных дождевых расходов в зарубежных 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, выполненных при изысканиях автомобильных дорог, а также данные наблюдений по селедкам.

Установление региональных зависимостей максимального стока следует выполнять согласно указаниям Совэдорпроекта, 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", "Пронина", а также по программе на "БЭСМ-4", разработанной в Совэдорпроекте.

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:

$$t_s = \frac{h - (z - 3)}{h} t_{s_0}, \quad \text{мин.}$$

или

$$t'_c = t_c - \frac{Z - 3}{\alpha_i}, \text{ мин.}$$

В программах расчета на Минск-II, Урал-2 и Проминг 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 (β) значение последнего след, принимать равным единице.

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

3. Расчеты по ВСИ 63-67

Максимальный расход ливневого стока и объем стока определяются по формуулам:

$$Q = 16,7 \cdot \alpha_i \cdot f \cdot F \cdot \gamma \cdot \delta_{so}^{'}, \text{ м}^3/\text{сек.}$$

$$W = \alpha_i \cdot t_c \cdot F \cdot \gamma, \text{ тыс.м}^3,$$

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

Сбор исходных 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 ВСИ 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.

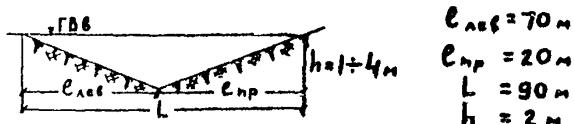
В случаях возникновения сомнений в нормативных величинах интенсивностей водоотдачи необходимо пользоваться

указаниями ВСН 68-67 (п.5 § 28-29) по уточнению ливневых характеристик. При невозможности уточнения ливневых характеристик в горных районах рекомендуется пользоваться картой ливневых районов СССР, составленной Соколорын и приведенной на рис.4.

Для установления границ ливневых подрайонов рекомендуется наряду с картой ливневых районов ВСН 68-67 использовать описание границ ливневых подрайонов, составленное ЦНИИСом. Описание границ ливневых подрайонов приведено в приложении № I.

Коэффициент откосов берегов α характеризует величину угла наклона 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:



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

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

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

ВЕДОМОСТЬ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСХОДОВ И
ОБЪЕМОВ ЛИВНЕВОГО СТОКА С
МАЛЫХ БАССЕЙНОВ ($\mathcal{F}_{90} = 50 \text{ км}^2$)
по ВСН 63-67

Расчетные формулы:

$$Q = 18,7 \cdot a \cdot \varphi \cdot \mathcal{F} \cdot \gamma \cdot t_{\text{ср}}; \text{ м}^3/\text{сек.}$$

$$W = a \cdot t_{\text{ср}} \cdot \mathcal{F} \cdot \gamma; \text{ тыс. м}^3$$

ЛИВНЕВОЙ РАЙОН 1^б
 ВЕРОЯТНОСТЬ ПРЕВЫШЕНИЯ 7.

ТАБЛИЦА 1

Номер определения	ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ												$\Sigma e, \text{км}$	$e \geq 0,75 \text{ в}$	L Люди жив сов лет переб лоды			
	МЕС- ТОЛО- ДОЖЕ- НИЕ	J	I	ХАРАК- ТЕРИС- ТИКА РАСТИ- ТЕЛЬНОС- ТИ	ЗАГРЯЗНЕНИЯ Земель земель земель земель	УКЛОН Земель земель земель земель	УКЛОН главного лога	$0,75 \cdot \delta$ двой- скати	$V=2L$	$V=2$ односк	$V=2$ односк	$V=2$ односк	$V=2$ односк	$V=2$ односк	$V=2$ односк			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
1	2	4,5	7,07	3	одичный лес	3	5,5	250	242	0,97	15	0,07	—	8	12			
2	2	7,67	7,5	0	густой хвойн лес	12	4,0	45	—	—	5	0,58	50	—	90			

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ											
ШЕРОХОВА ГОСТЬ	ПАСПОРТ ЛОГОСОГНОВ ТАБЛ. 1.1	ПС ЛОГОСОГНОВ ТАБЛ. 1.2	НАИМЕНОВАНИЕ ГРУНТОВ СКЛОНОВ БАССЕЙНА	СОДЕРЖАНИЕ ДЕСКАЛА, % КАРБОНОВ ВЛИТЬЯНИЯ (ПРЕДВАРИТЕЛЬНО)	ТОЛЩИНА РАСТИТЕЛЬНОГО СЛОЯ, см	ЗАСОЛЕННОСТЬ, %	ТРЕЩИНКОВАТОСТЬ, %	ВЫСОТА МОХОТОРФЯНОГО СЛОЯ НАД УРОВНЕМ ВОДЫ, см	ЗАБОЛОЧЕННОСТЬ, %	КАТЕГОРИЯ ВЛИТЬЯНИЯ (ОКОНЧАТЕЛЬНО)	
										17	18
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											
О ₃ при J < 10 км ²	О ₃ +Б при J > 10 км ²	ДВУХСЛОЙНЫЙ БАССЕЙН	V _c =1000 л/сек±15%	V _c =1000 л/сек±15%	K ₂	K ₃	t _c	t _c	E	K ₄	K ₅
					t _c =K ₂ , K ₃ , мин.	60	t _c	t _c	СМОТРИ ТАБЛ. 5 ПРАКТ УКАЗАН	E	K ₄
29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
-	-	-	830	10	4,4	44	1,36	17,25	12,7	0,72	1,09
-	-	520	-	13	3,62	47	1,28	17,10	21,9	0,60	1,08
										0,039	0,028
											0,82
											2,76

β	γ	δ_{bo} богат и бедр	ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДА И ОБЪЕМА СТОКА при $Z=3+40m$					Примечание			
			α_1	φ	t мин	$Q = 16,7$ $\alpha \varphi T \delta$	$W =$ $\alpha_1 t \delta$				
			по ГРАФИКАМ с числом $\lambda_{\text{стаб}}$			δ_{bo} м ³ /сек	тыс м ³				
§. 8	табл 8	табл 7	44	45	46	47	48	49	50	51	52
1	0,99	1									
1	1	1									

Примечание:

В ГРАФЕ № 97 дана ссылка на
ПРАКТИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
Союздорпроекта

изд. 1969 г.

ВЕДОМОСТЬ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСХОДОВ И
ОБЪЕМОВ ЛИВНЕВОГО СТОКА С
МАЛЫХ БАССЕЙНОВ ($F_{go} \leq 50 \text{ км}^2$)
НА ЭЦВМ МИНСК II ПО ВСН 63-67

(Расчетные данные выписываются из полевой ведомости исходных данных)

ЛИВНЕВОЙ РАЙОН 15
 ВЕРОЯТНОСТЬ ПРЕВЫШЕНИЯ 2%
 Таблица 2

Номер состо- ри- они- ния км	ЧИКЕТ ПАЮО	Категория почв	S _л %	n	$\chi^2 =$ мм	F км ²	L км	Z _б км	T _б мин.	P(T _б) д.	БАССЕЙН		B м ³	G м ³	δ _{го} м ³	V _л м ³		
											один из двух склонов	склонов						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	2	4+5	III	242	0.17	0	10.7	8,3	6,0	20	20	20	2,57	4,80	0,9	1	0,99	1
2	2	7-67	IV	45	0.25	9	7.5	5,0	3,0	15	20	20	90	52	1,8	1	1	1

Пространственная
плотность единицы

ЗНАЧЕНИЯ СЛОЯ ОТОКА 1 при $Z = 3 \text{ мм}$ за время t_b , мин.								Q	W	ПРИМЕЧАНИЕ
5	10	20	30	45	60	180		$\text{м}^3/\text{секунду м}$		
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- ЖИМ	КМ	ПЛЕКЕТ	КАТЕ- ГОРИЯ ПОЧВ	F км ²	L км	Σe км	L_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	d	B	γ	БАССЕЙН		Q	W
					ДВУСКАТН.	ОДНОСКАТН. S = 0,9		
13	14	15	16	17	18		19	20
0,25	$\frac{25}{41}$	5	1	1	1,8			

Примечания: 1

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

продолжение:

- 8) Z - потери на наполнение
неровностей микрорельефа
9) n - коэф. учитывающий $\begin{cases} n=1/6 & \text{(равнинная местн.)} \\ n=1/4 & \text{(холмистая местн.)} \\ n=1/3 & \text{(гористая местн.)} \end{cases}$
10) h - слой стока в мм
11) d - 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 соответствии 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

ТАБЛИЦА 3

Н п. п.п.	КМ пк+	КАТЕГО- РИЯ ВЛН ПОВТО- РЫВАЕ- МОСТИ ЛЕТ	F	ИСХОДНЫЕ							ДАННЫЕ							
				01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
ЧЕЕК																		
1													10					
													20					
													30					
													45					
													60					
													120					
2													10					
													20					
													30					
													45					
													60					
													120					

ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Программа расчета разработана в Киевгипротрансе
модернизована в Киевском филиале ГАИС СОИЗ/ФАРСЕЛ
2. Работаети согласно с бланком №2 "ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ"

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

Вспомогательные материалы

ТАБЛИЦА 3

	ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ												ПОВТО- РЯЕ- МОСТЬ T	АИВНЕ- ВОДА район				
	КМ	КМ	КМ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	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 $f(\beta_c)$
ТАБЛ. 1

КОЭФФИЦИЕНТЫ ГИДРОГРАФА склонов K_1, K_2 Табл. 2

$\frac{J_c}{A}$	J_c	$\frac{J_c}{A}$	J_c
24	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
10	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	4.03
0.51	0.73	3.28	0.68	0.45	4.0
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	0.7
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	0.48	1.06	0.83	0.32	0.75

Источники:

ТАБЛ. 1 - f(J_c) - ЦНИИС, СООБЩЕНИЕ N 37 НН ЧЕГОДАЕВ
ТАБЛ. 2 - К К - ГОУЗДОРНИЙ ИСЧИСЛЕНИЯ СТОКА 1955 РАСЧЕТ СТОКА 1953 г.

ТАБЛ. 2 - К, K_2 - СОЮЗДОРНИИ, нормы стока. 1955. Рисунок

табл. 5-11 = табл. 9 Практические указания
табл. 4-5 = Ключевые идеи

табл. 4-5 — инструкция
по расчету стока ВСН 63-67 п. 11

БЛАНК № 2 (продолжение)

ТАБЛ. 2 (продолж.)

t_x	K ₁	K ₂
0,84	0,31	0,74
0,85	0,21	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

η	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	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4
—	—	мм	"	"	"	"	"	мм ³ /сек	мм ³ /сек	мм	м/сек
78	79	66	57	58	59	60	61	51	52	53	54
								55	62	63	64
										41-45	46-50

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ТАБЛИЦА 5

№ пп	Наименование	Измер. регист.	Услови е обозн.	Источник и пункты ВСН 63-67
1	площадь водосбора (с исключением площадей бессточн. пространств)	км ²	Г	п. 9
2	длина водосбора по главному логу	км	Л	п. 10
3	сумма длин боковых логов	км	Σε	п. 11
4	средний уклон лога	%	У _х	п. 12
5	средний уклон склонов	%	У _с	п. 13

БЛАНК №2 (продолжение)
ТАБЛИЦА 5 (продолжение)

NN пп	НАИМЕНОВАНИЕ	изме- гитель	Условн. обозн.	ИСТОЧНИК и РУНКТЫ ВСН 63-67
6	ФУНКЦИЯ УКЛОНА СКЛ.	—	(χ_d)	БЛАНК "ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ", табл. 1.
7	КОЭФ. ГИДРДЛ. ШЕР. ЛОГЯ	—	III _д	п. 45, табл. 1
8	ТО ЖЕ, СКЛОНОВ	—	III _с	п. 46, табл. 2
9	КОЭФ. ОТКОСОВ БЕРЕГОВ ГЛ. РУСЛ	—	δ	п. 44
10	СЛОЙ ПОТЕРЬ НА СМЕЩИВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ	ММ	Z	п 25, стр. 16
11	ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВОДООТД.	МИН.	t _в	Приложение 1
12	СЛОЙ СТОКА	ММ	h	$h = a_1 \cdot t_b$
13	ИНТЕНСИВНОСТЬ ВОДООТДАЧИ	ММ/МИН	a ₁	Приложение 1
14	КОЭФ. СКЛОНОВ БАССЕЙНА	—	S ²)	п. 41
15	КОЭФ. НЕВОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОСАДКОВ	—	γ	п 22, табл. 8
16	КОЭФ. ЗАБРОДОЧЕН. И ОЗЕРНОСТИ	—	δ _б	п. 20, табл. 7
17	КОЭФ. РАСПЛАСТЬЯ. ПАВОДКА	—	Q	табл. 5. Кр. указанной
18	КОЭФ. РЕЛЬЕФА БАССЕЙНА	—	K	БЛАНК 2 "ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ", табл. 3
19	КОЭФ. ГИДРОГРАФИЯ СКЛОНОВ	—	K ₁	то же, табл. 2
20	МОЭСЕ	—	K ₂	то же, табл. 2
21	ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ	МИН.	Δt _{12..6}	Результаты расчета
22	РАСХОД ВОДЫ, ПРОШЕДШЕЙ ЧЕРЕЗ ЗАЛИВ. СТВОР, ЗА ИНТЕРВ.	М ³ /СЕК	Q _{12..5}	— II —
23	ПОЛНЫЙ ОБЪЕМ СТОКА ПО ГИДР.	ТЫС/М ³	W	— II —
24	РАСЧЕТН. РАСХОД ЗАДАННОЙ ПОВТОРЯЕМОСТИ $Q_T = a_{max} \cdot \delta_{f_0} \cdot \eta$	М ³ /СЕК	Q _T	— II —
25	РАСЧЕТН. ОБЪЕМ ЗАДАННОЙ ПОВТОРЯЕМОСТИ $W_T = w_{max} \cdot \eta$	ТЫС/М ³	W _T	— II —
26	ГЛУХИЙ ВОДЫ В ЗАМЫКАЮЩЕМ СТВОРЕ $H_T = H_{max} \cdot \delta_{f_0} \cdot \eta$	М	H _T	— II —
27	СКОРОСТЬ ПОТОКА В ЗАМЫКАЮЩЕМ СТВОРЕ $V_T = V_{max}$	М/СЕК	V _T	— II —

- 1 ПО ОКОНЧАНИИ РАСЧЕТА ПО I ЧАСТИ ПРОГРАММЫ ПРОЧЕСТЬ НА СУММАТОРЕ ЗНАЧЕНИЕ t_1/t_c ; ЕСЛИ ЗНАЧЕНИЕ t_1/t_c МЕНЬШЕ 1, ВВЕСТИ В ЯЧЕЙКУ .78 ЗНАЧЕНИЕ "K", И В ЯЧЕЙКУ .79 - K₂ ИЗ ТАБЛ. 2 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ЕСЛИ $t_1/t_c > 1$, ТО "K₂" НЕ ВВОДИТСЯ
- 2 $H_T = H_{max} \cdot \delta_{f_0} \cdot \eta$; H_{max} - В ОДНОЙ ИЗ ЯЧЕЕК 41-45, СООТВЕТСТВ. Q_{max} ГИДРОГРАФА. H_T ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ВРУЧНЮЮ 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 БЛОССЕЙНОВ
($\Sigma Q = 50 \text{ км}^3$) на ЭЦВМ БЭСМ-4 в
СООТВЕТСТВИИ С

ИНСТРУКЦИЕЙ ВСН 63-67 (РАСЧЕТНЫЕ

ДАННЫЕ ВЫПИСЫВАЮТСЯ ИЗ ПОЛЕВОЙ ВЕДОМОСТИ

ИСХОДНЫХ ДАННЫХ)

ЛИВНЕВОЙ РАЙОН 1^й ТАБЛИЦА ЗЯ

№ № СООРУЖЕНИЙ	ПРО СТОРУ ЖЕНИЙ	ПИКЕТ ПЛОСКОСТИ ПОЧВ	КАТЕГОРИЯ ПОЧВ	F км ²	L км	Σε км	i _л %	i _{сп} %	M _л м	M _{сп} м	L м	n -	БЛОССЕЙН		
													для зон с одноступенчатым изменением	для зон с $S=18$, $c = 0.9$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	2	4+45	Ш	10	8,3	6,3	242	150	20	20	3	0,732		0,9	
2	2	7+67	IV	7,5	5,0	3,0	45	35	15	20	12	0,290		1,8	

ВЕРОЯТНОСТЬ ПРЕВЫШЕНИЯ 2%

β	γ	δ_{50}	ИНТЕНСИВНОСТЬ ВОДООТДАЧИ								Q $\text{м}^3/\text{сек}$	W тыс. м^3
			α_1 , мм/мин									
			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 ($F_{ao} 50 \text{ км}^2$)
НА ЭЦВМ по ВСН 63-67.

ЛИВНЕВОЙ РАЙОН 1^б
ВЕРОЯТНОСТЬ ПРЕВЫШЕНИЯ 2%.

ТАБЛИЦА 4

№ Н СООРУЖЕНИЙ	Место положение	F		L		РЕЛЬФ БАССЕЙНА	ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ СКЛОНОВ БАССЕЙНА	Z ММ ЗАЛЕ- СЕН- НОСТЬ	Д НАИБОЛЬШИЙ ЛИНЕЙНЫЙ РАЗМЕР БАССЕЙНА КМ	УКЛОНОВ		С
		КМ	КМ + %	КМ	КМ					J _L	У _а ·К ₁ при У _а >200%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	2	4+45	10,7	8,3	РАВНИННЫЙ	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

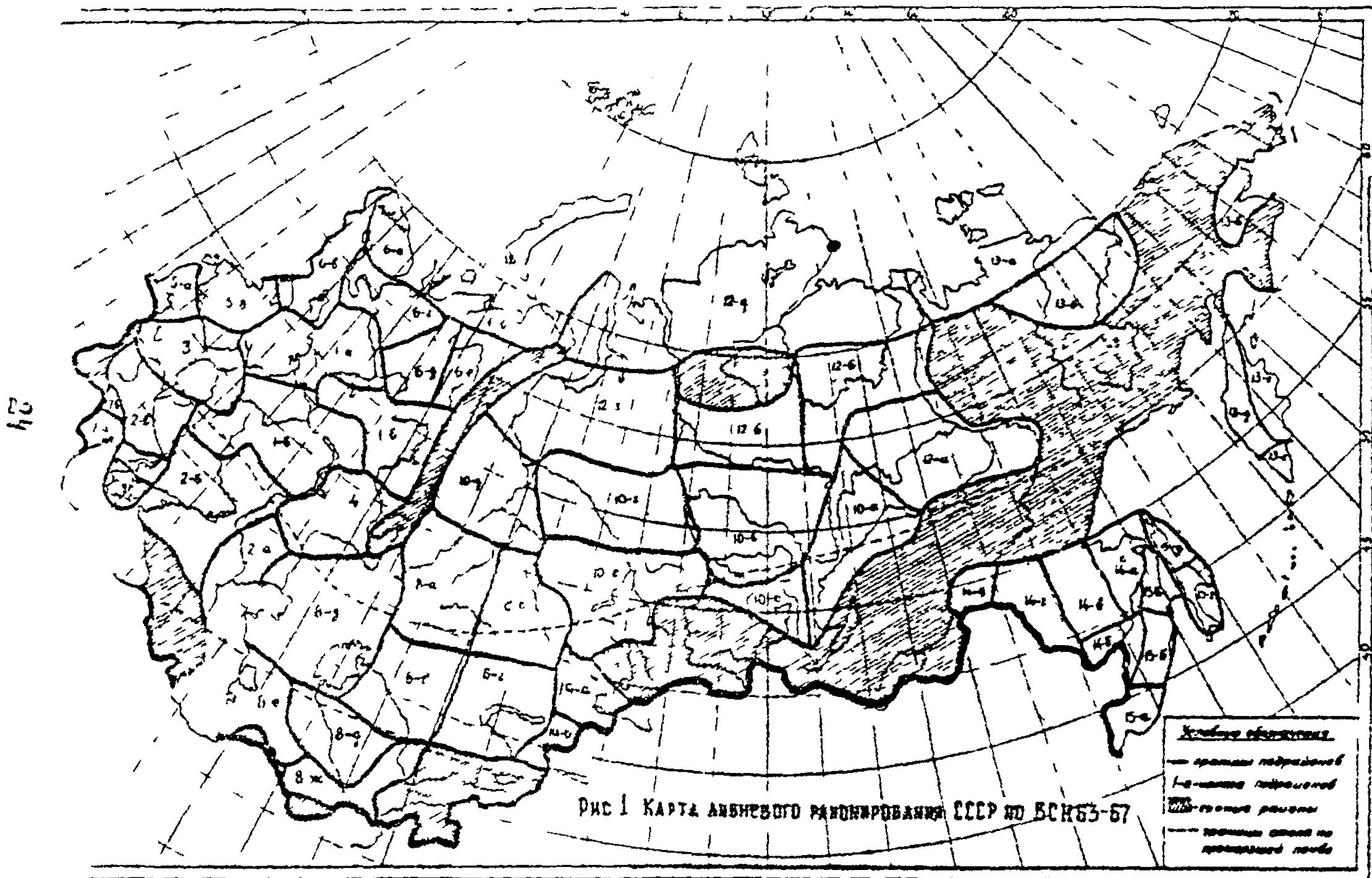
1) 758 РИУХСК С: 1 Г: 1 КМ 23 при С < 75 % БОКОВЫЙ УЧИТЫВАЮЩИЙ СЛОПОДАЧУ	Σε, КМ $\epsilon > 0,75\text{B}$	J _o КОЭФ	ШЕРОХОВАТОСТЬ	П ₁ западная серебристая	П ₂ луга	П ₃ склонов	НАЧАЛЕННОВАНИЕ ГРУНТОВ СКОЛЬЖЕНИЯ БАССЕЙНА	СОДЕРЖАНИЕ песка, %	КАТЕГОРИЯ ВЛИЯНИЯ (ПРЕДВАРИТЕЛЬНО)	ТОПЧИНА растут. сплош., см	ЗАСОЛЕНОСТЬ %	ТРЕЩИНОВАТОСТЬ %	БЫСТОТА МОЛОГОЙ ФРУКТОВ СЛОЯ НА УРОВНЕМ ВОДЫ, см	ЗАБОРОЧЕННОСТЬ Б %
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 выработанного скотчнаталия	расположение озер и болот вверху валов	$0,3 \leq 10 \text{ кг}$ $0,3\%$	$0,3 + 6$ при $f > 10 \text{ км}$ $S = 1,8$ $S = 0,9$	бассейн авук- скайки одно- скамни	β			S^1_{50}	n показатель степени табл. 8 практические указания
					β	γ	S^1_{50}		
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 $\alpha, \text{мм/мин}$ при $Z = 3 \text{ мм}$ ($Z = 3 \text{ мм}$ учтено инструкцией)								ПРИМЕЧАНИЕ
$t_a, \text{ мин.}$								
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	1,0	0,73	0,49	0,37	0	0	

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



Значение величины K в зависимости от n .

Таблица 5

n	F_{TA}			
	25	20	15	10
I	2	3	4	5
1,0	7,82	8,70	10,73	14,49
1,5	7,50	8,68	11,0	14,84
2,0	7,80	9,12	11,53	15,50
2,5	8,10	9,42	11,76	16,08
3,0	8,28	9,68	12,20	16,56
3,5	8,58	10,20	12,60	17,0
4,0	8,82	10,88	12,89	17,54
4,5	9,06	10,70	13,82	18,00
	9,30	11,0	13,62	18,54
5	9,72	11,46	14,10	19,40
7	10,02	11,88	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	17,43	23,88
16	12,84	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

$$\text{Значение коэффициента } E = \frac{62}{M_A} \sqrt{\frac{V_{\text{нр}}}{W_A}} \quad \text{рекомендуется}$$

определять по данным таблицы 5 в зависимости от величины M_A (коэффициента мероховатости русла главного горы).

В районах с мусорными осадками (I0г, I0д, I0е, I4а, I4д, I4в, I4г, I4д, I5а, I5б, I5в, I5г, I5д) понижающий коэффициент β_L , учитывающий сорность и загрязненность местности, в расчетах не вводится.

Для иной части территории СССР, в пределах полосы, ограниченной на карте (рис. I) пунктиром, интенсивность водоотдачи определяется по формуле: $A = A_1 \cdot \beta$ где A_1 и β имена обозначения, приведено ВСН 69-67.

В табл. 1 и 4 приведены ссылки на номера таблиц и параграфов ВСН 69-67 и наименования практических указаний.

Величина сброса стока (h) и интенсивность водоотдачи (A_1) при площадях водосборов до 0,5 км² в часах 2 и 3 должны быть выполнены, начиная с 5 и до 60 минут; при площадях бассейнов от 0,5 до 1,0 км² начиная с 10 до 120 минут; при площадях бассейнов более 1,0 км², начиная с 20 до 180 минут.

Указанные величины h и A_1 должны выполняться для 6 интервалов времени (t_e) согласно параграфу таблиц.

Уточнение времени водоотдачи t_e для полностью или частично захороненного бассейна и построения зависимости $A_1 = f(t_e)$ производится с помощью таблицы 6.

Таблица 6

t_e	Ω_1	$\Xi - 3$	$\Xi - 5$	$\Xi - 7$
1	2	8	4	5
5				
10				
20				
30				
45				
60				
120				
180				
240				

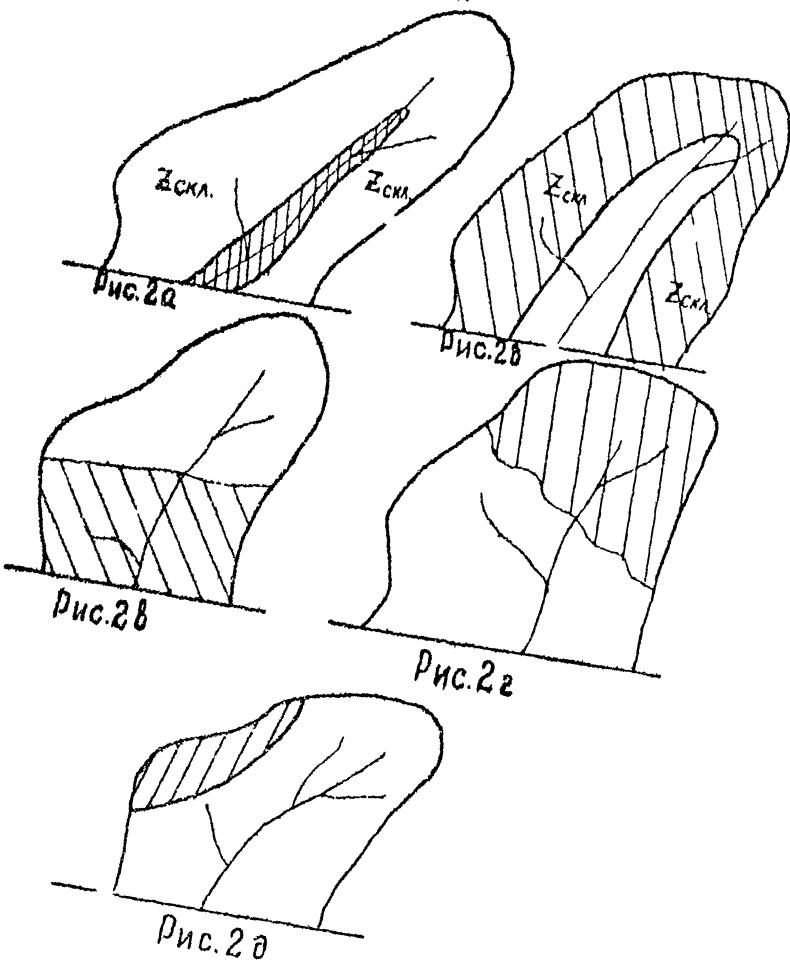
Ω_1 - интенсивность водосточки, выполняется для данного района из приложения I ВСН 68-67.

Ξ - норма потери на смачивание леса принимается в зависимости от характеристики растительности по ВСН 68-67. По значениям Ω_1 и t_e на графике (рис.7) ВСН 68-67 строится уточненная зависимость $\Omega_1 = f(t_e)$.

При частичной залесенности, охватывающей только русло реки часть бассейна (рис.2а) или большую часть склонов бассейна (рис.2б). Величина потери на смачивание растительности (Ξ) и категория грунта должны быть определены по склонам водосборного бассейна.

В ненаселенных районах СССР категория грунта по влиятельности на залесенные участках бассейна может быть увеличена на одну категорию, виду того, что почва в лесу обычно сухая 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 определяются как средневзвешенное из вычисленных величин Q и W :

$$Q_p = \frac{Q_a \cdot K_a + Q_o \cdot K_o}{100}, \text{ м}^3/\text{сек.}$$

$$W_p = \frac{W_a \cdot K_a + W_o \cdot K_o}{100}, \text{ тыс. м}^3$$

где: Q_a и W_a - расход и объем стока при полной залесенности всего бассейна

Q_o и W_o - то же при полном отсутствии леса

K_a и K_o - коэффициенты, учитывающие соответственно отношение площадей бассейна, занятых лесом и без леса к всей площади водосбора (F):

$$K_a = \frac{F_a}{F} \cdot 100\%, \quad K_o = \frac{F_o}{F} \cdot 100\%.$$

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

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

Значения $f(J_s)$ для расчета приведены в таблице 7.

Таблица 7

$S_c, \text{м}^2$	$f(\beta)$	$S_a, \text{м}^2$	$f(\beta)$
5	1,59	70	8,47
8	1,66	80	8,59
4	1,70	90	8,80
3	1,7	100	8,98
6	1,78	200	5,62
7	1,80	300	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	8,02	1000 и более	10,00
60	8,17		

Показатель степени β принимается для расчетов на СГИ согласно таблице 8:

Таблица 8

Тип местности	β
реликтовая	0,17
холмистая	0,25
гористая	0,89

В табл. 8 указаны, когда теми: В расчеснатах на гравиметрии (40-60 или 65-67) выше крайней ограбакой прикой со значениями $f = 1,0$ к расчету следует применять $f = 1,0$. Печебные случаи вспомоги на наших водосборах с удачной

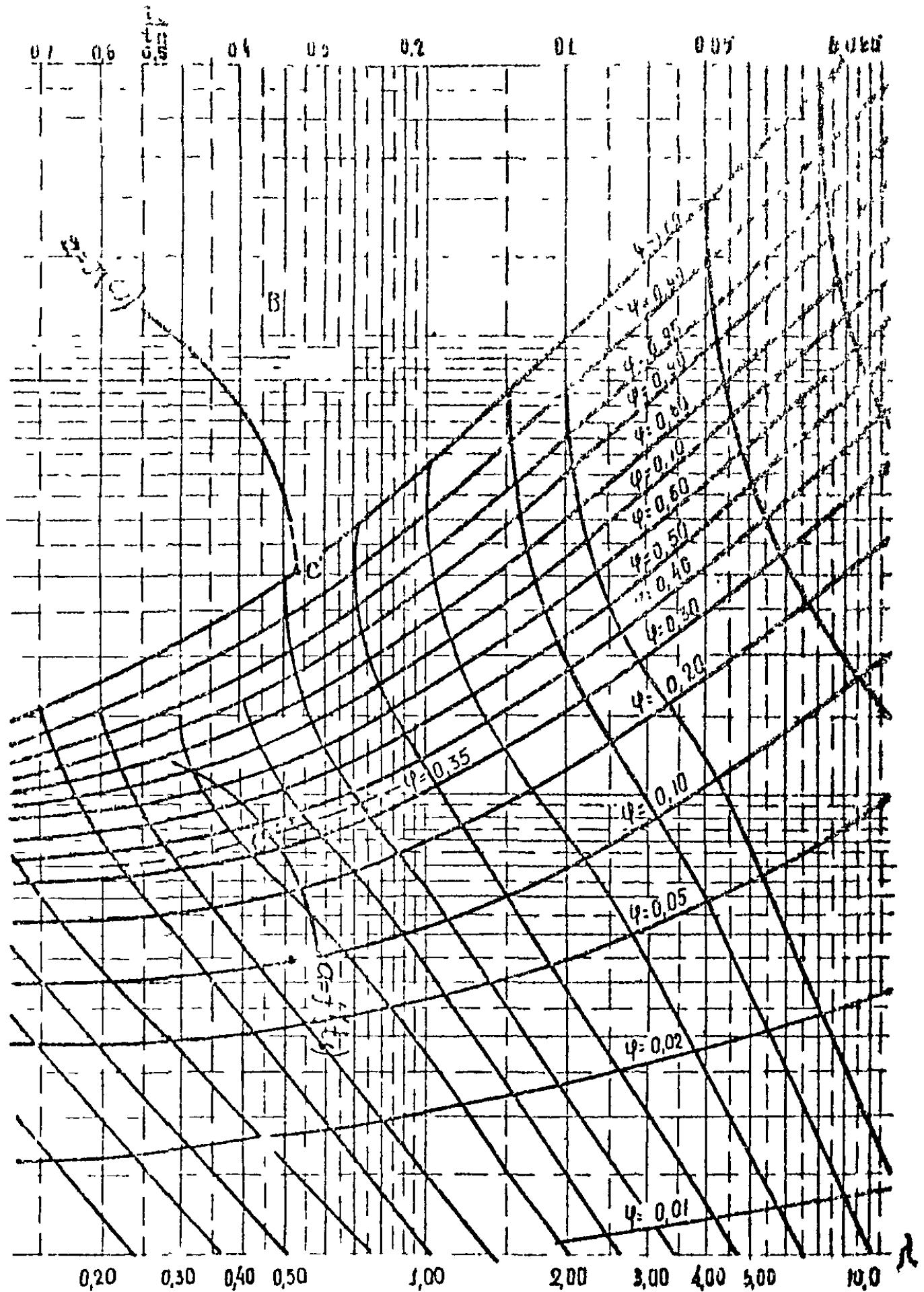


FIG.3

формой бассейна.

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

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

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 согласованые с Союздорнией письмом за № 2479/24-17 от II июля 1968 года:

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



ВЕДОМОСТЬ РАСЧЁТА МАКСИМАЛЬНЫХ
ДОЖДЁВЫХ РАСХОДОВ С МАЛЫХ БАССЕЙ-
НОВ ПО ФОРМУЛЕ СоюздорНИИ 1963г.
 $Q = \psi(h-z')^m \cdot F^n \cdot K \cdot \delta'_{\text{do}}$ (применительно к ВСН 83-87)

Ливневой район
Вероятность превышения

Таблица 14

| № СООРУЖЕНИЯ | МЕСТО- ПОЛОЖЕ- НИЕ | ГР ПРОЕКТНЫЙ КМ | КМ² | Z КМ | L КМ | M % | t₁ % | t₂ % | t₃ % | t₄ % | t₅ % | t₆ % | t₇ % | t₈ % | t₉ % | t₁₀ % | t₁₁ % | t₁₂ % | t₁₃ % | t₁₄ % | t₁₅ % | t₁₆ % | t₁₇ % | t₁₈ % | t₁₉ % | t₂₀ % | t₂₁ % | t₂₂ % | t₂₃ % | t₂₄ % | t₂₅ % | t₂₆ % | t₂₇ % | t₂₈ % | t₂₉ % | t₃₀ % | t₃₁ % | t₃₂ % | t₃₃ % | t₃₄ % | t₃₅ % | t₃₆ % | t₃₇ % | t₃₈ % | t₃₉ % | t₄₀ % | t₄₁ % | t₄₂ % | t₄₃ % | t₄₄ % | t₄₅ % | t₄₆ % | t₄₇ % | t₄₈ % | t₄₉ % | t₅₀ % | t₅₁ % | t₅₂ % | t₅₃ % | t₅₄ % | t₅₅ % | t₅₆ % | t₅₇ % | t₅₈ % | t₅₉ % | t₆₀ % | t₆₁ % | t₆₂ % | t₆₃ % | t₆₄ % | t₆₅ % | t₆₆ % | t₆₇ % | t₆₈ % | t₆₉ % | t₇₀ % | t₇₁ % | t₇₂ % | t₇₃ % | t₇₄ % | t₇₅ % | t₇₆ % | t₇₇ % | t₇₈ % | t₇₉ % | t₈₀ % | t₈₁ % | t₈₂ % | t₈₃ % | t₈₄ % | t₈₅ % | t₈₆ % | t₈₇ % | t₈₈ % | t₈₉ % | t₉₀ % | t₉₁ % | t₉₂ % | t₉₃ % | t₉₄ % | t₉₅ % | t₉₆ % | t₉₇ % | t₉₈ % | t₉₉ % | t₁₀₀ % | t₁₀₁ % | t₁₀₂ % | t₁₀₃ % | t₁₀₄ % | t₁₀₅ % | t₁₀₆ % | t₁₀₇ % | t₁₀₈ % | t₁₀₉ % | t₁₁₀ % | t₁₁₁ % | t₁₁₂ % | t₁₁₃ % | t₁₁₄ % | t₁₁₅ % | t₁₁₆ % | t₁₁₇ % | t₁₁₈ % | t₁₁₉ % | t₁₂₀ % | t₁₂₁ % | t₁₂₂ % | t₁₂₃ % | t₁₂₄ % | t₁₂₅ % | t₁₂₆ % | t₁₂₇ % | t₁₂₈ % | t₁₂₉ % | t₁₃₀ % | t₁₃₁ % | t₁₃₂ % | t₁₃₃ % | t₁₃₄ % | t₁₃₅ % | t₁₃₆ % | t₁₃₇ % | t₁₃₈ % | t₁₃₉ % | t₁₄₀ % | t₁₄₁ % | t₁₄₂ % | t₁₄₃ % | t₁₄₄ % | t₁₄₅ % | t₁₄₆ % | t₁₄₇ % | t₁₄₈ % | t₁₄₉ % | t₁₅₀ % | t₁₅₁ % | t₁₅₂ % | t₁₅₃ % | t₁₅₄ % | t₁₅₅ % | t₁₅₆ % | t₁₅₇ % | t₁₅₈ % | t₁₅₉ % | t₁₆₀ % | t₁₆₁ % | t₁₆₂ % | t₁₆₃ % | t₁₆₄ % | t₁₆₅ % | t₁₆₆ % | t₁₆₇ % | t₁₆₈ % | t₁₆₉ % | t₁₇₀ % | t₁₇₁ % | t₁₇₂ % | t₁₇₃ % | t₁₇₄ % | t₁₇₅ % | t₁₇₆ % | t₁₇₇ % | t₁₇₈ % | t₁₇₉ % | t₁₈₀ % | t₁₈₁ % | t₁₈₂ % | t₁₈₃ % | t₁₈₄ % | t₁₈₅ % | t₁₈₆ % | t₁₈₇ % | t₁₈₈ % | t₁₈₉ % | t₁₉₀ % | t₁₉₁ % | t₁₉₂ % | t₁₉₃ % | t₁₉₄ % | t₁₉₅ % | t₁₉₆ % | t₁₉₇ % | t₁₉₈ % | t₁₉₉ % | t₂₀₀ % | t₂₀₁ % | t₂₀₂ % | t₂₀₃ % | t₂₀₄ % | t₂₀₅ % | t₂₀₆ % | t₂₀₇ % | t₂₀₈ % | t₂₀₉ % | t₂₁₀ % | t₂₁₁ % | t₂₁₂ % | t₂₁₃ % | t₂₁₄ % | t₂₁₅ % | t₂₁₆ % | t₂₁₇ % | t₂₁₈ % | t₂₁₉ % | t₂₂₀ % | t₂₂₁ % | t₂₂₂ % | t₂₂₃ % | t₂₂₄ % | t₂₂₅ % | t₂₂₆ % | t₂₂₇ % | t₂₂₈ % | t₂₂₉ % | t₂₃₀ % | t₂₃₁ % | t₂₃₂ % | t₂₃₃ % | t₂₃₄ % | t₂₃₅ % | t₂₃₆ % | t₂₃₇ % | t₂₃₈ % | t₂₃₉ % | t₂₄₀ % | t₂₄₁ % | t₂₄₂ % | t₂₄₃ % | t₂₄₄ % | t₂₄₅ % | t₂₄₆ % | t₂₄₇ % | t₂₄₈ % | t₂₄₉ % | t₂₅₀ % | t₂₅₁ % | t₂₅₂ % | t₂₅₃ % | t₂₅₄ % | t₂₅₅ % | t₂₅₆ % | t₂₅₇ % | t₂₅₈ % | t₂₅₉ % | t₂₆₀ % | t₂₆₁ % | t₂₆₂ % | t₂₆₃ % | t₂₆₄ % | t₂₆₅ % | t₂₆₆ % | t₂₆₇ % | t₂₆₈ % | t₂₆₉ % | t₂₇₀ % | t₂₇₁ % | t₂₇₂ % | t₂₇₃ % | t₂₇₄ % | t₂₇₅ % | t₂₇₆ % | t₂₇₇ % | t₂₇₈ % | t₂₇₉ % | t₂₈₀ % | t₂₈₁ % | t₂₈₂ % | t₂₈₃ % | t₂₈₄ % | t₂₈₅ % | t₂₈₆ % | t₂₈₇ % | t₂₈₈ % | t₂₈₉ % | t₂₉₀ % | t₂₉₁ % | t₂₉₂ % | t₂₉₃ % | t₂₉₄ % | t₂₉₅ % | t₂₉₆ % | t₂₉₇ % | t₂₉₈ % | t₂₉₉ % | t₃₀₀ % | t₃₀₁ % | t₃₀₂ % | t₃₀₃ % | t₃₀₄ % | t₃₀₅ % | t₃₀₆ % | t₃₀₇ % | t₃₀₈ % | t₃₀₉ % | t₃₁₀ % | t₃₁₁ % | t₃₁₂ % | t₃₁₃ % | t₃₁₄ % | t₃₁₅ % | t₃₁₆ % | t₃₁₇ % | t₃₁₈ % | t₃₁₉ % | t₃₂₀ % | t₃₂₁ % | t₃₂₂ % | t₃₂₃ % | t₃₂₄ % | t₃₂₅ % | t₃₂₆ % | t₃₂₇ % | t₃₂₈ % | t₃₂₉ % | t₃₃₀ % | t₃₃₁ % | t₃₃₂ % | t₃₃₃ % | t₃₃₄ % | t₃₃₅ % | t₃₃₆ % | t₃₃₇ % | t₃₃₈ % | t₃₃₉ % | t₃₄₀ % | t₃₄₁ % | t₃₄₂ % | t₃₄₃ % | t₃₄₄ % | t₃₄₅ % | t₃₄₆ % | t₃₄₇ % | t₃₄₈ % | t₃₄₉ % | t₃₅₀ % | t₃₅₁ % | t₃₅₂ % | t₃₅₃ % | t₃₅₄ % | t₃₅₅ % | t₃₅₆ % | t₃₅₇ % | t₃₅₈ % | t₃₅₉ % | t₃₆₀ % | t₃₆₁ % | t₃₆₂ % | t₃₆₃ % | t₃₆₄ % | t₃₆₅ % | t₃₆₆ % | t₃₆₇ % | t₃₆₈ % | t₃₆₉ % | t₃₇₀ % | t₃₇₁ % | t₃₇₂ % | t₃₇₃ % | t₃₇₄ % | t₃₇₅ % | t₃₇₆ % | t₃₇₇ % | t₃₇₈ % | t₃₇₉ % | t₃₈₀ % | t₃₈₁ % | t₃₈₂ % | t₃₈₃ % | t₃₈₄ % | t₃₈₅ % | t₃₈₆ % | t₃₈₇ % | t₃₈₈ % | t₃₈₉ % | t₃₉₀ % | t₃₉₁ % | t₃₉₂ % | t₃₉₃ % | t₃₉₄ % | t₃₉₅ % | t₃₉₆ % | t₃₉₇ % | t₃₉₈ % | t₃₉₉ % | t₄₀₀ % | t₄₀₁ % | t₄₀₂ % | t₄₀₃ % | t₄₀₄ % | t₄₀₅ % | t₄₀₆ % | t₄₀₇ % | t₄₀₈ % | t₄₀₉ % | t₄₁₀ % | t₄₁₁ % | t₄₁₂ % | t₄₁₃ % | t₄₁₄ % | t₄₁₅ % | t₄₁₆ % | t₄₁₇ % | t₄₁₈ % | t₄₁₉ % | t₄₂₀ % | t₄₂₁ % | t₄₂₂ % | t₄₂₃ % | t₄₂₄ % | t₄₂₅ % | t₄₂₆ % | t₄₂₇ % | t₄₂₈ % | t₄₂₉ % | t₄₃₀ % | t₄₃₁ % | t₄₃₂ % | t₄₃₃ % | t₄₃₄ % | t₄₃₅ % | t₄₃₆ % | t₄₃₇ % | t₄₃₈ % | t₄₃₉ % | t₄₄₀ % | t₄₄₁ % | t₄₄₂ % | t₄₄₃ % | t₄₄₄ % | t₄₄₅ % | t₄₄₆ % | t₄₄₇ % | t₄₄₈ % | t₄₄₉ % | t₄₅₀ % | t₄₅₁ % | t₄₅₂ % | t₄₅₃ % | t₄₅₄ % | t₄₅₅ % | t₄₅₆ % | t₄₅₇ % | t₄₅₈ % | t₄₅₉ % | t₄₆₀ % | t₄₆₁ % | t₄₆₂ % | t₄₆₃ % | t₄₆₄ % | t₄₆₅ % | t₄₆₆ % | t₄₆₇ % | t₄₆₈ % | t₄₆₉ % | t₄₇₀ % | t₄₇₁ % | t₄₇₂ % | t₄₇₃ % | t₄₇₄ % | t₄₇₅ % | t₄₇₆ % | t₄₇₇ % | t₄₇₈ % | t₄₇₉ % | t₄₈₀ % | t₄₈₁ % | t₄₈₂ % | t₄₈₃ % | t₄₈₄ % | t₄₈₅ % | t₄₈₆ % | t₄₈₇ % | t₄₈₈ % | t₄₈₉ % | t₄₉₀ % | t₄₉₁ % | t₄₉₂ % | t₄₉₃ % | t₄₉₄ % | t₄₉₅ % | t₄₉₆ % | t₄₉₇ % | t₄₉₈ % | t₄₉₉ % | t₅₀₀ % | t₅₀₁ % | t₅₀₂ % | t₅₀₃ % | t₅₀₄ % | t₅₀₅ % | t₅₀₆ % | t₅₀₇ % | t₅₀₈ % | t₅₀₉ % | t₅₁₀ % | t₅₁₁ % | t₅₁₂ % | t₅₁₃ % | t₅₁₄ % | t₅₁₅ % | t₅₁₆ % | t₅₁₇ % | t₅₁₈ % | t₅₁₉ % | t₅₂₀ % | t₅₂₁ % | t₅₂₂ % | t₅₂₃ % | t₅₂₄ % | t₅₂₅ % | t₅₂₆ % | t₅₂₇ % | t₅₂₈ % | t₅₂₉ % | t₅₃₀ % | t₅₃₁ % | t₅₃₂ % | t₅₃₃ % | t₅₃₄ % | t₅₃₅ % | t₅₃₆ % | t₅₃₇ % | t₅₃₈ % | t₅₃₉ % | t₅₄₀ % | t₅₄₁ % | t₅₄₂ % | t₅₄₃ % | t₅₄₄ % | t₅₄₅ % | t₅₄₆ % | t₅₄₇ % | t₅₄₈ % | t₅₄₉ % | t₅₅₀ % | t₅₅₁ % | t₅₅₂ % | t₅₅₃ % | t₅₅₄ % | t₅₅₅ % | t₅₅₆ % | t₅₅₇ % | t₅₅₈ % | t₅₅₉ % | t₅₆₀ % | t₅₆₁ % | t₅₆₂ % | t₅₆₃ % | t₅₆₄ % | t₅₆₅ % | t₅₆₆ % | t₅₆₇ % | t₅₆₈ % | t₅₆₉ % | t₅₇₀ % | t₅₇₁ % | t₅₇₂ % | t₅₇₃ % | t₅₇₄ % | t₅₇₅ % | t₅₇₆ % | t₅₇₇ % | t₅₇₈ % | t₅₇₉ % | t₅₈₀ % | t₅₈₁ % | t₅₈₂ % | t₅₈₃ % | t₅₈₄ % | t₅₈₅ % | t₅₈₆ % | t₅₈₇ % | t₅₈₈ % | t₅₈₉ % | t₅₉₀ % | t₅₉₁ % | t₅₉₂ % | t₅₉₃ % | t₅₉₄ % | t₅₉₅ % | t₅₉₆ % | t₅₉₇ % | t₅₉₈ % | t₅₉₉ % | t₆₀₀ % | t₆₀₁ % | t₆₀₂ % | t₆₀₃ % | t₆₀₄ % |
<th rowspan="2
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

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

2/ Для определения слоев водоотдачи h_{30} необходимо пользоваться таблицей I3 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:

$$Q = \psi(h - Z)^m F^n K^s \delta_r, \text{ м}^3/\text{сек.}$$

$$W = (h - Z) F \gamma, \text{ тыс.м}^3$$

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. I3 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. I2). характеристики шероховатости назначаются согласно табл. I и Z 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 $(h - \chi')^m$ и F^n производится с помощью таблиц ИО 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	ψ	По уклону главного лога	
		$i, \%$	ψ
I	2	3	4
Плоский	0,015	1 2 3 4 5 6 7	0,005 0,010 0,016 0,021 0,024 0,026 0,027
Равнинный	0,025	8 9 10 II 12	0,028 0,029 0,030 0,030 0,031

I	2	8	4
Холмистый	0,088	I9 I4 I5 I6 I7 I8 I9 20	0,081 0,082 0,082 0,083 0,083 0,084 0,084 0,085
Гористый	0,040	22 24 26 28 80 85 40 45 50	0,036 0,037 0,037 0,038 0,038 0,040 0,041 0,042 0,048
Горный	0,050	60 70 80 90 I00 I10 I20 I30 I50	0,045 0,047 0,049 0,051 0,058 0,055 0,056 0,057 0,060

Таблица 10

$h - z'$	$(h - z')^m$	$h - z'$	$(h - z')^m$	$h - z'$	$(h - z')^m$
4	I2	36	400	68	I010
5	I7	37	420	69	I030
6	I1	38	440	70	I050
7	25	39	460	71	I070
8	31	40	480	72	I090
9	36	41	500	73	III0
10	42	42	520	74	II30
11	47	43	530	75	II50
12	56	44	540	76	II70
13	61	45	560	77	II90
14	68	46	580	78	I210
15	75	47	600	79	I230
16	85	48	620	80	I250
17	98	49	640	81	I270
18	I06	50	660	82	I290
19	II8	51	670	83	I310
20	I82	52	690	84	I330
21	I44	53	710	85	I350
22	I60	54	730	86	I370
23	I74	55	750	87	I390
24	I90	56	770	88	I410
25	204	57	790	89	I430
26	222	58	810	90	I450
27	240	59	830	92	I490
28	252	60	850	94	I530
29	270	61	870	96	I570
30	290	62	890	98	I610
31	305	63	910	I00	I650
32	320	64	930	I02	I690
33	340	65	950	I04	I730
34	360	66	970	I06	I770
35	385	67	990	I08	I810

$h - z'$	$(h - z')^m$	$h - z'$	$(h - z')^m$
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	80	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	II	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	II	400	62
4,2	3,7	20	I2	500	71

Значения коэффициента χ :

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
80	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

Слом стока λ за время водоотдачи $t_4 = 80$ мин, подсчитанное Сорадорник и МАДИ по данным ВОИ 68-67.

Таблица 18

Ливневое воздействие район	Вероят- ность пре- вращения паводка, β	Слом стока λ , м/с при схеме задержания и категориях почв, %				
		I	II	III	IV	V
Ia	10	15	10	6	8	0
	4	21	17	14	9	0
	3	22	19	16	11	0
	2	25	22	19	14	0
	1	30	26	28	18	0
	0,8	36	33	30	26	8
	0,1	41	39	36	30	16
Iб	10	22	19	16	9	0
	4	28	25	22	18	0
	3	29	26	28	19	0
	2	30	29	26	22	0
	1	38	34	31	27	10
	0,8	45	41	38	34	18
	0,1	50	46	44	39	26
Iв	10	24	21	15	10	0
	4	38	30	28	24	0
	3	36	32	29	25	3
	2	39	35	32	28	11
	1	45	41	38	34	11
	0,8	56	52	49	48	36
	0,1	60	56	58	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	85	81	28	24	0
	0,3	42	38	35	31	3
	0,1	47	44	40	36	26
<hr/>						
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
	0,3	49	45	42	38	21
	0,1	56	52	47	44	38
<hr/>						
2в	10	15	10	6	9	0
	4	22	17	18	8	0
	3	23	19	15	10	0
	2	26	22	19	14	0
	1	31	27	24	19	3
	0,3	39	35	32	27	8
	0,1	45	41	38	35	18
<hr/>						
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	48	26
	0,3	67	69	60	55	37
	0,1	75	69	66	60	44

Районы	ВП, %	I	II	III	IV	V
2A	10	20	17	14	9	0
	4	28	24	21	16	0
	3	30	26	28	18	2
	2	85	81	28	28	7
	1	42	88	85	80	18
	0,8	52	49	46	41	25
	0,1	56	58	50	45	38
8	10	26	21	16	10	0
	4	85	80	27	22	0
	3	38	34	80	25	0
	2	41	87	84	29	11
	1	46	42	89	84	15
	0,8	53	49	47	41	24
	0,1	57	59	50	45	38
4	10	19	17	15	10	0
	4	29	28	25	21	0
	3	33	30	27	28	0
	2	89	85	88	28	18
	1	46	42	40	86	20
	0,8	58	55	52	48	31
	0,1	68	60	57	58	39
5a	10	29	21	19	16	0
	4	90	28	26	21	0
	3	33	30	27	22	0
	2	35	32	29	24	0
	1	41	38	35	80	18
	0,8	50	46	48	88	21
	0,1	56	51	47	44	27

Рамони	BU, %	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	II
	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	35	81	28	0
6b	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	33	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	83	29	26	21	0
	0,8	89	85	82	27	10
	0,1	44	40	87	88	16

Районы	III, %	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	36	38	28	10
	0,1	48	40	37	31	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	8
6е	10	19	14	9	4	0
	4	25	21	18	18	0
	8	27	28	20	15	0
	2	80	26	29	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	38	27	22	10
	4	45	41	38	38	17
	8	47	49	40	35	19
	2	50	46	45	40	20
	1	57	58	51	46	28
	0,8	65	62	59	54	36
	0,1	74	70	66	61	44

Регион	III,5	I	II	III	IV	V
74	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
76	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	92	28	10
	0,1	46	48	89	85	20
80	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	68	47
	0,1	80	76	78	69	52
82	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	38	35	32	27	9
	0,8	48	44	41	37	19
	0,1	56	52	48	44	30

Райони	ВИ, %	I	II	III	IV	V
8F	10	20	17	15	8	0
	4	26	22	20	14	0
	3	28	28	21	16	1
	2	91	27	25	20	5
	1	86	82	80	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	58	48	45	30
8E	10	12	9	7	1	0
	4	20	16	18	7	0
	3	21	18	15	9	0
	2	27	25	20	15	0
	1	84	80	27	22	4
	0,8	45	41	38	34	16
	0,1	57	52	47	48	29
8S	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	18	10	5	0
	0,8	22	18	15	11	0
	0,1	27	25	22	16	0

	88	89	90	91	92	93	94	95
	10	18	14	10	4	0	0	0
4	4	26	28	18	18	0	0	0
8	8	28	24	20	15	0	0	0
2	2	22	29	25	20	0	0	0
1	1	28	85	82	27	2	2	15
0,8	0,8	48	44	42	37	15	15	15
0,1	0,1	55	50	46	41	20	20	20
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
96	10	28	26	24	20	10	10	10
4	4	42	39	37	34	20	20	20
8	8	47	44	41	38	22	22	22
2	2	56	52	50	46	30	30	30
1	1	78	69	66	62	46	46	46
0,8	0,8	101	97	94	91	76	76	76
0,1	0,1	180	124	118	110	100	100	100
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
90	10	85	80	25	20	8	8	8
4	4	50	45	42	39	25	25	25
8	8	54	50	47	44	28	28	28
2	2	59	55	52	49	38	38	38
1	1	69	65	62	59	45	45	45
0,8	0,8	88	79	75	73	59	59	59
0,1	0,1	96	92	87	82	72	72	72
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
1068	10	79	14	10	5	0	0	0
4	4	25	21	18	14	0	0	0
8	8	29	24	21	18	0	0	0
2	2	20	26	23	20	0	0	0
1	1	65	81	28	25	9	9	9
0,8	0,8	42	39	35	32	14	14	14
0,1	0,1	47	44	39	35	21	21	21

Глубина	ВН, %	II	III	IV	V
100	10	21	18	15	11
	4	80	27	24	20
	8	82	81	26	22
	2	87	84	81	27
	1	44	41	88	84
	0,8	55	51	48	45
	0,1	64	59	55	50
<hr/>					
10	10	16	18	10	5
	4	28	25	22	18
	8	81	27	24	21
	2	87	88	80	27
	1	52	48	45	42
	0,8	77	78	70	67
	0,1	110	105	98	88
<hr/>					
10	10	14	10	7	2
	4	22	18	15	10
	8	24	20	17	12
	2	28	24	21	16
	1	84	80	27	22
	0,8	41	37	34	29
	0,1	46	41	37	32
<hr/>					
10X	10	12	9	6	2
	4	18	14	11	6
	8	19	16	18	7
	2	21	18	15	10
	1	25	21	18	19
	0,8	81	27	24	19
	0,1	87	84	29	25

Param	10 ⁻⁶	I	II	III	IV	V
100	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
<hr/>						
12a	10	20	18	16	13	0
	6	32	29	27	28	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	48
	0,1	87	84	80	72	55
<hr/>						
1,0	10	14	10	6	8	0
	4	29	15	12	8	0
	3	23	18	14	10	0
	2	27	23	20	17	0
	1	37	32	33	30	12
	0,3	56	52	50	46	30
	0,1	71	70	66	68	58
<hr/>						
1,5	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	55	51	47	45	29
	0,1	65	61	57	52	40

Райони	ВИ, %	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	88	83	80	10
	0,8	60	56	58	49	21
	0,1	76	78	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	18	7	0
	0,1	22	18	15	8	0
I8а	10	10	6	2	0	0
	4	18	9	7	0	0
	8	14	10	8	0	0
	2	15	11	9	0	0
	1	16	18	10	5	0
	0,8	17	18	10	5	0
	0,1	18	14	11	6	0
I8б	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

РаНови	ВП, %	1	2	3	4	5	6	7	8
183	10	2	1,2	0	0	0	0	0	0
	4	7	4	1	0	0	0	0	0
	8	8	5	2	0	0	0	0	0
	2	10	6	4	0	0	0	0	0
	1	14	10	9	0	0	0	0	0
	0,8	22	18	14	11	0	0	0	0
	0,1	27	24	20	18	0	0	0	0
18р	10	5	8	1	0	0	0	0	0
	4	10	9	4	2	0	0	0	0
	8	12	8	5	2	0	0	0	0
	2	14	10	6	4	0	0	0	0
	1	16	12	9	6	0	0	0	0
	0,8	20	16	18	10	0	0	0	0
	0,1	24	20	15	18	0	0	0	0
184	10	9	6	8	2	0	0	0	0
	4	14	10	7	5	0	0	0	0
	8	16	12	8	6	0	0	0	0
	2	17	18	10	7	0	0	0	0
	1	1	17	14	11	0	0	0	0
	0,8	24	20	17	14	0	0	0	0
	0,1	27	24	19	16	0	0	0	0
18е	10	9	6	8	2	0	0	0	0
	4	14	10	7	5	0	0	0	0
	8	15	11	8	6	0	0	0	0
	2	17	18	10	7	0	0	0	0
	1	21	17	14	11	0	0	0	0
	0,8	26	22	19	16	0	0	0	0
	0,1	31	26	22	19	0	0	0	0

Радиум	50	1	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	
---	---	---	---	---	---	---
149	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	P9	22
0,8	56	58	50	46		29
0,1	59	57	65	58		88
---	---	---	---	---	---	---
148	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
---	---	---	---	---	---	---
149	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

Район	ВО, %	I	II	III	IV	V
I4д	10	17	14	10	4	0
	4	28	19	16	19	0
	3	25	21	18	15	0
	2	27	28	20	17	2
	1	84	80	27	24	9
	0,8	44	40	87	94	19
	0,1	51	47	48	40	80
I5а	10	89	28	24	21	10
	4	40	86	89	30	14
	3	42	90	95	92	15
	2	45	41	98	85	19
	1	51	47	44	41	25
	0,8	59	55	52	49	83
	0,1	68	64	60	57	42
I5б	10	84	80	26	22	1,5
	4	89	86	92	29	6
	3	41	38	84	81	7
	2	48	40	86	84	18
	1	48	44	41	38	28
	0,8	55	51	48	45	29
	0,1	59	55	51	47	85
I5в	10	21	20	19	15	8
	4	80	29	27	23	7
	3	35	81	28	26	8
	2	87	93	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. I8:

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.

IУ. 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 Гипротрансэй МПС 1967г.

Расчеты отверстий малых водопропускных сооружений следует выполнять по величинам расчетных расходов, определяемых 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 (суглинистого, 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 снежных 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, полунапорным и напорным.

Аккумуляцию не рекомендуется учитывать в районах с муссивными 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:

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

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

Q_{coop} - 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-28648/С-2917 и 14/IV-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 -15°С.

В соответствии с этим трубы могут применяться на постоянных водотоках в районах с январской изотермой не ниже -18°С.

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

На автомобильных дорогах П,Ш,ИУ,У категорий допускается применение труб отверстием 1,0 при длине трубы не более 30 м, отверстием не менее 1,25 при длине трубы выше 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 полу-напорный и напорный режимы.

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

Для круглых труб:

При порталльном оголовке и раструбном оголовке с портальными водными звенами – безнапорный и полунаапорный;

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

Для правоугольных труб могут быть приняты безнапорный и полунаапорный 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.

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

лении.

Укладка труб производится как правило уклоном, разным уклону местности.

Гидравлические расчеты

В результате гидравлических расчетов должны быть определены: отверстие сооружения, подпор перед ними, 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

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

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

$$H_{\text{факт}} = H_{\text{табл}} + L_{tp} (i_{kp} - i_{\text{фак}}), \text{ м}$$

где

L_{tp} — длина трубы по подошве насыпи, определяемая для проектного задания по формулам приложения 6; для рабочих чертежей L_{tp} — по поперечным профилям.

Расчет отверстий водопропускных труб производится по таблицам типовых проектов: для круглых и прямоугольных железобетонных труб под автомобильные дороги — НИВ № 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_{tp} . Глубина пруда должна соответствовать глубине подпора II табл., приведенной в таблице типовых проектов.

В случаях, когда величина $H_{np} <$ Штабл. (равнинные поверхности дамб 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 I6.

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

Определение расхода в сооружении с учетом аккумуляции производится по формуле:

$$Q_{coop} = Q_{расч} \cdot \lambda \quad \text{м3/сек.}$$

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

$$Q_{coop.} \geq 0,65 Q_{расч.снега}$$

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

$$W_{np} = \frac{1}{3} C_2 \frac{H_{np}}{l_0} \sin \alpha \quad \text{тыс.м3}$$

Значение коэффициентов аккумуляции λ

Таблица 15

$\frac{W_{np}}{W}$	Дивневой 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 аккумулировавшей воды
должен соответствовать наибольшему под-
порному уровню перед сооружением.

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

i_s — уклон у сооружения

d - острый угол пересечения трассы дороги с водотоком.

Определение минимальной отстики 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

Характеристика режимов протекания воды в трубах

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

Полунапорный режим труб устанавливается, если подпор H при необтекаемых оголовках более чем на 15-20% превышает высоту входного звена трубы ($H > 1,5 \div 1,2 h_{tr}$). 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 трубы 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 16.9

$Q_{cнор}$	i_f	i_{k_p}	$Q_{снор}$	i_f	i_{k_p}
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		3,8	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		4,8	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	5,8	0,0056	0,005
1,50	0,0039		5,6	0,0068	0,006

$Q_{cоп}$	L_f	L_{kp}	$Q_{cоп}$	L_f	L_{kp}
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 – уголок 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 задаваемых горизонтах воды.

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

2. 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 подщергой воды, определенными по таблицам типовых проектов.

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

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

РАСЧЕТНАЯ ФОРМУЛА:

$Q_{\text{COOP.}} = Q_{\text{РАСЧ. АМВН.}} \cdot \lambda \geq Q_{\text{РАСЧ. ЕНВД}} (0,65 Q_{\text{РАСЧ. ЕНВД}})$ ТАБЛИЦА 17

Приложение № I

Описание границ ливневых подрайонов по
ВСН 68-67

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-Уньи-Коропино-Красновишерск-Лива-Чусовой-Красноуфимск-Карапанельский-Дербеневский-Елабуга-Малмыж-Нолинск-Киров-Шарья-Макарьев-Буй-Кадников -им.Бабушкина-Лальск-Ильинское-Подомское.

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

2а. Избербаш-Хасавюрт-Затеречный-Яшкуль-им.Чапаева-Хиткур-Красный Кут-Кавталовка-Кызыккамыс-Мынгобе-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. Хайнувка-Сарны-Овруч-Чернобыль-Семеновка-Трубчевск-Глухов-Лебедин-Красноград-Ново-Московск-Днепропетровск-Кривой Рог-Новая Одесса-Ланжев-Рудница-Каменец-Подольский-Бережаны-Сокаль-Ковель-Хайнувка.

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

-Березовка.

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

8. Гродно-Швенченис-Даугавпилс-Себек-Локня-Великие Луки-Белый-Гжатск-Калуга-Болхов-Карачев-Трубчевск-Семёновка-Чернобыль-Овруч-Сарны-Хайнувка.

4. Мензелинск-Дербентинский-Карамильский-Дувон-Красноусольский-Ишимбай-Тильгай-Дусенский-Ак-Булак-Джамбейти-Кисымка-имо Казаталовка-Красный Кут-Балаково-Приволжье-Ставрополь-Чердаклы-Куйбышев-Чистополь-Витокиye 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-Себек-Локня-Стари Русса-Болхов-Приозерск- далее граница подрайона идет по государственной границе и побережью Балтийского моря до пункта Вентспилс.

6а. Печenga-Гавикынь-Ковдор-Кандалакша-Чапома-Несь-И.Святой Нос - далее граница подрайона идет по побережью Баренцева моря до пункта Печenga.

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

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

6г. Лесозаводский-Лоухи-Беломорск-Маленьга-Клещево-Самодед-Усть-Пинега-Рочигда-Нюхча-Койнаас-Ома-Чапома-Лесозаводский.

6д. Росвинское-Усть Их ма-Кедва-Ухта-Полюэтино-Керчевья-Лопидино-Ильинское-Подомское-Горка-Нюхча-Койнаас-

-Нижнепеминское.

6в. Комсомольский-Абазъ-Кожим-Кырта-Усть-Илыч-Плака-
-Усть-Нем-Сосногорск-Кедра-Хабариха-Креотовка-Брмица-Хо-
-седа-Хард-Комсомольский.

7а. Вилково- далее граница подрайона идет по гос.гра-
нице до пункта Урганы-Оргеев-Ананьев-Береговка-Очаков, да-
лее по побережью Чёрного моря до пункта Вилково.

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

8а. Сысерть-Укокинское-Бердихье-Иним-Тайча-Щучинок-
-Джалтир-Кенжарык-Жлутау-Тургай-Актасты-Дисты-Гара-Карталы-
-Пласт-Аргали-Каоли-Сысерть.

8б. Абатское-Чугунны-Колосогка-Серебрянов-Михайловка-
-Виленка-Ключи-Хана-Семей-Егендыбулак-Каркара-Линок-Про-
-сторное-Кенжарык-Джалтир-Тайна-Булаево-Абатское.

8в. Иргиз-Улугтау-Каражал-Байдиансай-Тахта-Кулыр-Тю-
-ратам-Иргиз,

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

8д. Серый завод-Репетск-Карабекаул-Бурдалик-Карши-
-Джуна-Туркестан-Казахдарья-Куиград-Серый завод.

8е. Ералисево-Серый завод-Каахка-Бабадуриназ-Алхабад-
-Бахардей-Кавандик-Межхед-Гасан-Кули, далее граница под-
района идет по побережью Каспийского моря до Ералисева.

8ж. Каахка-Репетск-Карабекаул-Бурдалик-Карши-Джуна-
-Байдиансай-Чимкент-Чирчик-Алмалик-Ленинабад-Ура-Тыбе-
-Байоун-Кокайты-Термез, далее по гос.границе до пос.пм
Чапаева-Таджикстрой-Душан-Каахка.

8з. Кызылкызыс-Джамбети-Ак-Булак-Дубенский-Бурлябай-
Балканы-Карталы-Бредье-Актасты-Иргиз-Тиратам-Казахдарья-

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

9в. Михайловский-Бель-Агач-Лениногорск-Зиряновск-Катон-Карагай, далее граница подрайона идет по гоо. границе до пункта ъяти Таскескан-Кара-Аул-Жана-Сеней-Михайловский.

9б. Или-Кировский-Аксу-Актогай-Аягус-Таскеокен-Бахты-далее граница подрайона идет по гоо. границе до пункта Чапчи-Или.

10а. Хомакар-Кисил-Циллик-Мирный-Курунг-Туркта-Усть-Ильбо Светлый-Синюга-Юхта-Качуг-Ахины-Усть-Ординский-Сна-менка-Илимск-Анн-Ероогачен-Хомакар.

10б. Казачинское-Двержинское-Выдрино-Бадарма-Нижне-Илимск-Илим-Зиаменка-Усть-Ординский-Черемхово-Икей-Покровка-Уяр-Красноярск-Казагинское.

10в. Алинское-Учами-Усть-Илимпей-Наканно-Хомакар-Ергобаченск-Аян-Невон-Бадарма-Выдрино-Двержинское-Казачинское-Подтесово-Казимово-Ворогово-Комса-Бахта-Алинское.

10г. Ханти-Мансийск-Нялино-Аганский-Сигово-Алинское-Бахта-Комса-Ворогово-Навимово-Маковское-Батурино-Кенга-Шмаковка-Быстрый-Камельянга-Кинтус-Ханти-Мансийск.

10д. Никсимволь-Хангекурт-Кедровый-Ханти-Мансийск-Кинтус-Камельянга-Тевриз-Чугунлы-Ишим-Курган-Укоянское-Сыерт-Свердловск-Юбва-Маолово-Иадель-Бурмантово-Никсимвиль.

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

12а. Киганск-Соболож-Сангар-Мак-а-Хан-Хандига-Зильдикан-Тегилта-Тсрде-Марха-Токно-Туркта-Курунг-Мирный исток о.Мариары-исток р.М ркара-Киганск.

I2б. Джелинде-Говорово-Джарык-Жиганск-Наканес-Усть-Илимпей-Муранта-Ессеи-Катарык - далее до Слияния р.р. Котуйкан и Когуй-Джелинде.

I2в. Игарка-Агата-Чиринда-Мурукта-Ессеи-Усть-Илимпей-Учами-Алинокое-Марково-Курейка-Игарка.

I2г. Лаборовая-Тазовское-Дудинка-Игарка-Курейка-Нурково-Сигово-Аган-ий-Нилино-Кедровый-Хангокурт-Никси-воль-Ломсовок-Имгрорт-Салехарт-Лаборовая.

I3б. Бору-Шаманово-Абарчик-Питистение-Эирянка-Крест-Майор-Уиди-Бору.

I3в. Эгвекинот-Усть-Белая-Вакарево-Марково-Стар Ваеги-Беринговский - далее граница подрайона идет по побережью Анадырского залива до Эгвекинота.

I3г. Кавача-Слаутное-Реки-ники, далее по главному водоразделу Камчатского полуострова до пункта Пущино-Петропавловск-Камчатский, далее граница подрайона идет по побережью Берингова моря и побережью Тихового океана до пункта Кавачае.

I3д. Усть-Пенжино, далее по главному водоразделу Камчатского до пункта Пущино-Петропавловск-Камчатский-Кихчик, далее граница подрайона идет по побережью Охотского моря (Южная часть).

I3е. Южная часть Камчатского полуострова от линии Кихчик-Петропавловск-Камчатский, Курильские о-ва.

I4а. Немуй-Николаевск-на Амуре-Богоявленское-Сухановка-Хунгари-Троицкое-Болонь-Солнечный-Яшкино-Чумикан-Немуй.

I4б. Архара-Литовко-Троицкое, вниз по реке Хор, далее до пункта Пожарское по гос. границе и затем до пункта Амурзет, Биракан-Архара.

I4в. Локмак-Витыкан-Чумикан-Яшкино-Солнечный-Болонь-Литовко-Архара-Норск-Малытка-Локмак.

14г. Нагорный-Сутам-Локмак-Жюктика-Норак-Архара-Ратде-Лурзет, далее по гос. границе до пункта Джалинда-Невер-Чандинский-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-Колюво-Северная часть о.Сахалин.

15д.Южная часть о.Сахалин.

Описание границы изотермы с температурой воздуха января -13° по С

Несь-Чевель-Кепина-Первомайский-Санодед-Конома-Мантурово-Новошешнинск-Клявдино-Алексеевка-Деркул-Оз.Чалкар-Еаркымыс-Аралтск-оз.Караколи-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 Гипротранстэй 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.

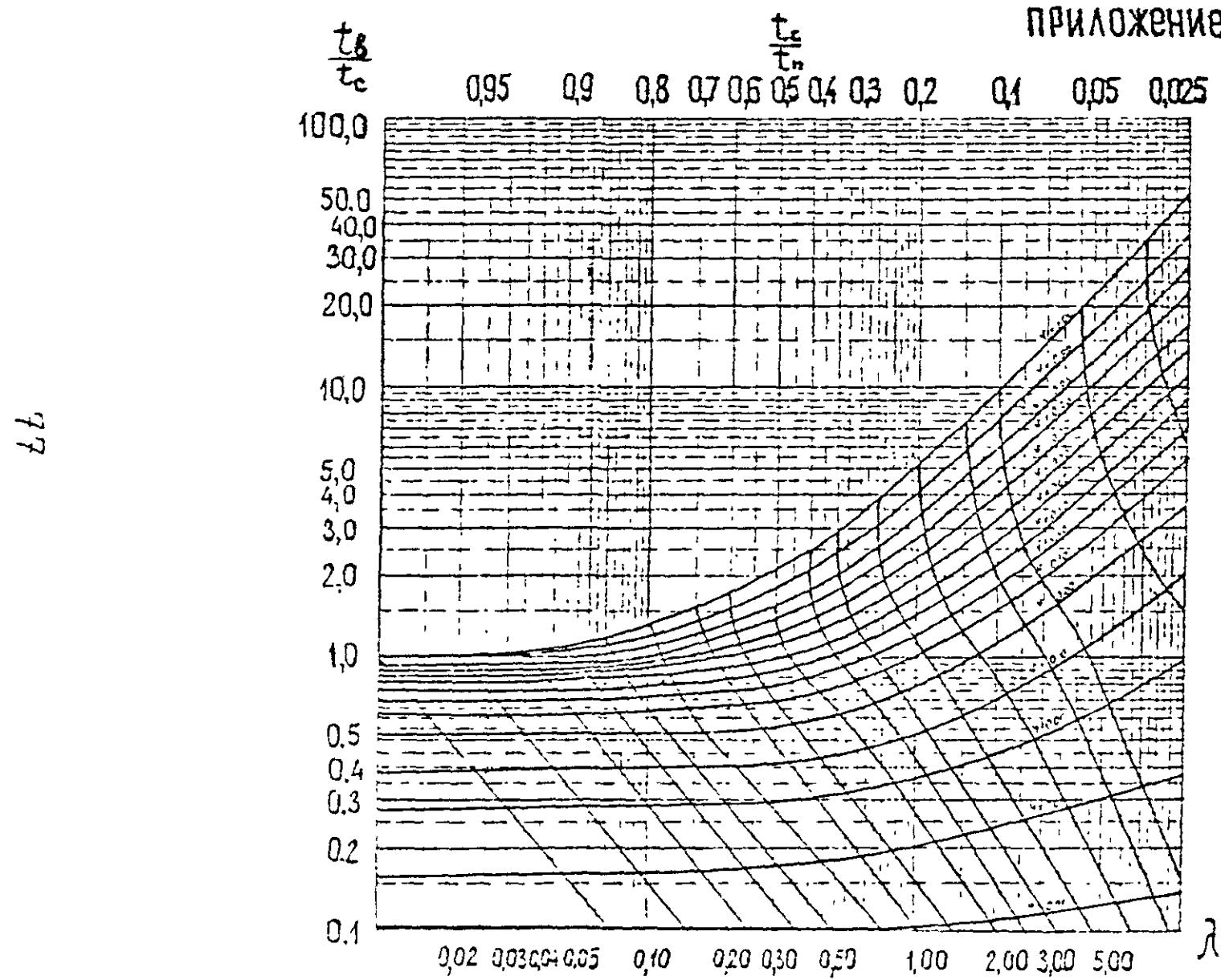
16. Методическое руководство по разработке региональных норм максимального стока при проектировании автомобильных дорог в неизученных районах. Союздорпроект 1969.

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

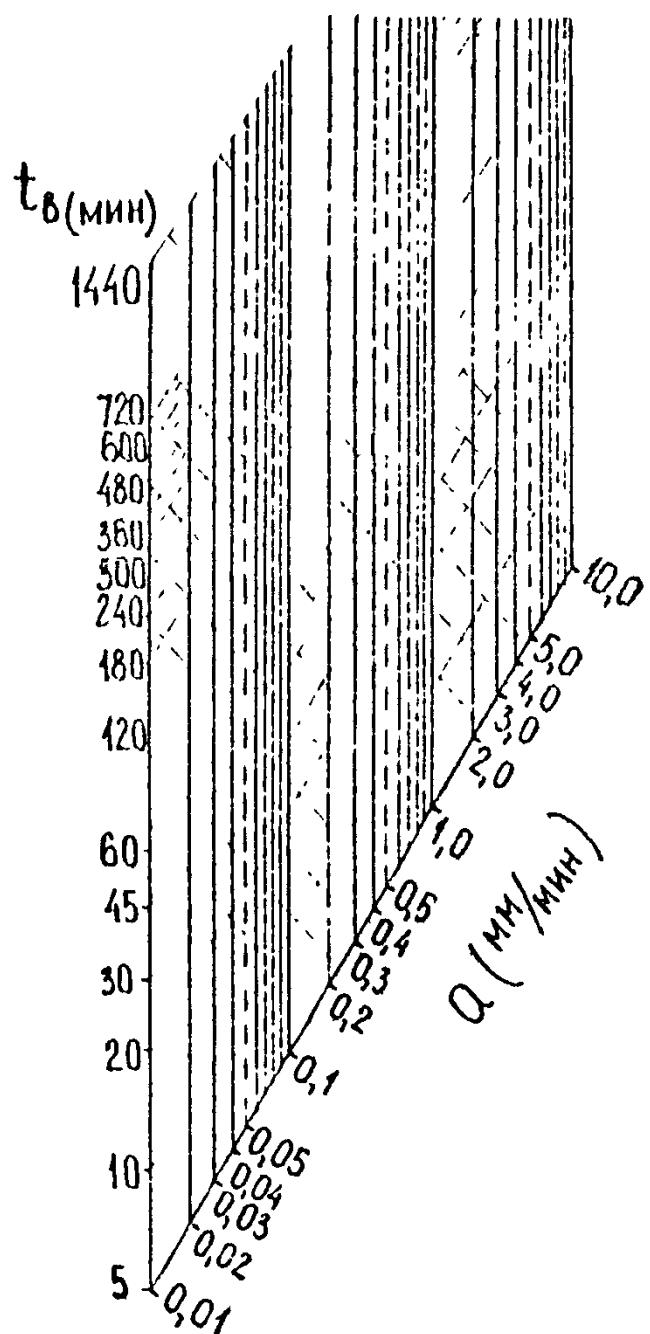
18. Расчет ливневого стока и отверстий малых водо-пропускных сооружений на ЭЦВМ БЭСМ-4. Союздорпроект 1969г.

19. Таблицы для вычисления величин выдвижения оголовков коих железобетонных труб круглого сечения. Раципредложение № 367. Киевский филиал Союздорпроекта.

ПРИЛОЖЕНИЕ №3



ПРИЛОЖЕНИЕ № 4



Приложение № 5

Определение длины труб на стадии проектного задания

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

$$L_{tp} = L_{cep} + L_{hub} , \text{ м}$$

где $L_{cep} = \frac{0,5 B + 1,5 (H_{нас.} - d)}{(1 + 1,5 \cdot i_{tp}) \sin \alpha} + l + m + M , \text{ м}$

$$L_{hub} = \frac{0,5 B + 1,5 (H_{нас.} - d)}{(1 - 1,5 \cdot i_{tp}) \sin \alpha} + l + m + M , \text{ м}$$

где B – ширина земляного полотна, м;
 d – диаметр трубы, м;

$H_{нас.}$ – высота насыпи, м;

M – длина входного и выходного оголовка трубопровода определяется по табл. 18 и 19.

i_{tp} – уклон трубы,

m – 0,95

α – угол пересечения водотока трассой дороги

l – выдвижка оголовков труб, сооружаемых под углом к трассе, определяется по формуле:

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

где C – ширина раструбного оголовка понизу,

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

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

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

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

где d' — диаметр труб с повышенным звеном.

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

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

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

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

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

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

где: $L_{\text{cepх}} = \frac{0,5 B + 1,5 (H_{\text{нас}} - h_{\text{cepх}})}{(1 + 1,5 i_{\text{тр}}) \sin \alpha} + \ell_{\text{cepх}} + M_{\text{cepх}}, \text{ м}$

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

$$\text{где } l_{ex} = \frac{C_{ex}}{2 \operatorname{tg} \alpha}, \text{ м} \quad l_{cux} = \frac{C_{cux}}{2 \operatorname{tg} \alpha}, \text{ м}$$

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

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

$$L_{tp} = L_{cepX} + L_{низ}, \text{ м}$$

$$L_{cepX} = \frac{0,5B + 1,5 \times 6 + 1,75(H_{\text{нас.}} - 6 - h_{ex})}{(1 + 1,75 \operatorname{tg} \alpha)} + l_{ex} + M_{ex}, \text{ м}$$

$$L_{низ} = \frac{0,5B + 1,5 \times 6 + 1,75(H_{\text{нас.}} - 6 - h_{cux})}{(1 - 1,75 \operatorname{tg} \alpha)} + l_{cux} + M_{cux}, \text{ м}$$

Круглые трубы

Геометрические размеры

Таблица 18

Диаметр трубы, и	Длина входного и выходного звена, м	С, м	М, м	Примечание
I,0	I,0	2,08	I,47	Нормальное входное и выходное звенья
I,0	I,32	2,50	I,78	Конические звенья при входе и выходе
I,25	I,32	3,20	2,26	"
I,50	I,32	3,88	2,74	"
2xI,0	I,32	3,94	I,78	"
3xI,0	I,32	5,38	I,78	"
2xI,25	I,92	4,98	2,26	"
3xI,25	I,32	6,76	2,26	"
2xI,50	I,32	6,00	2,74	"
3xI,50	I,32	8,12	2,74	"

Геометрические размеры
Геометрические размеры

Таблица 19

Отверстие ℓ , м	Длина входного и выход- ного звена, м	Н _{нас.} м	Н _{вх} м	Н _{вых} м	С _{вх}		С _{вых}		Н _{вх} м	Н _{вых} м	Примечание
					6	7	8	9			
I	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			
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			
		10,1-20,0	2,50	2,0	7,18	6,53	3,83	3,0			
2x2,5	1,0	5,1-10,0	2,50	2,0	8,20	7,60	3,83	3,0			
		10,1-20,0	2,50	2,0	8,26	7,66					

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2x3,0	I,0	до 5,0 5,I-I0,0 I0,I-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	I,0	до 5,0 5,I-I0,I I0,I-20,0		2,50	2,50	II,32 II,38 II,56	II,32 II,38 II,56	3,83	3,83	-"

Приложение № 6

Определение минимальной бровки земляного полотна у труб

$B_{\text{П}}_{\text{мин}} = \text{отметка дна трубы на входе} + H_{\text{подпор}} + \Delta, \text{ м}$

или

$B_{\text{П}}_{\text{мин}} = \text{отметка дна трубы на входе} + d_{\text{или}} h_{tr} + \delta + \Delta; \text{ где}$

Δ - запас над трубой или над ГПБ у входа

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

$\Delta = 1,0 \text{ м}$ - для труб при полунапорном и напорном режимах.

$d_{\text{или}} h_{tr}$ - принятное отверстие трубы или высота трубы, м

δ - толщина стенки или ригеля, м

Отметка входы трубы = отметке оси трубы $+ L_{\text{спx}} \cdot i_{tr}$;

Толщина звена δ

Круглые трубы

Прямоугольные трубы

Отверстие трубы, $d, \text{м}$	Высота входа звена $I, \text{м}$	Высота насыпи $h_{tr}, \text{м}$	Толщина звена $\delta, \text{м}$	Отверстие трубы $\ell_{\text{с}} \times h_{tr}$	Высота входа звена $h_{tr}, \text{м}$	Высота насыпи $h_{tr}, \text{м}$	Толщина ригеля $\delta, \text{м}$
1	2	3	4	5	6	7	8
1,0	1,20	4,0	0,10	$2,0 \times 2,0$	2,5	до 5,0	0,21
1,25	1,50	7,0	0,12	$2,5 \times 2,0$	6	10,0	0,27
		4,0	0,12			20,0	0,32
		8,0	0,14			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	$3,0 \times 2,5$	2,5	до 5,0	0,80
		20,0	0,22			10,0	0,87
		5,0	0,16			20,0	0,46
<0	2,40	9,0	0,20	$4,0 \times 2,5$	2,5	до 5,0	0,98
		20,0	0,24			10,0	0,50

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТИПОВЫХ КРУГЛЫХ СИЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ.

ТРУБЫ ПОД АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ

(инв. № 101/1)

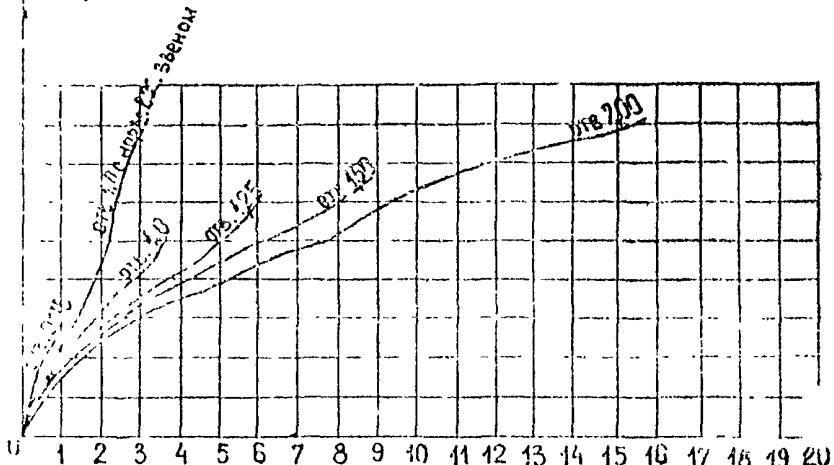
Приложение № 7

№ пп	тип отвода	диаметр труб мм	БЕЗНАПОРНЫЙ РЕЖИМ					ПОЛУНАПОРНЫЙ РЕЖИМ			НАПОРНЫЙ РЕЖИМ			
			Q M ³ / сек.	H м	h _{кр} м	h _{стк} м	i _{ср}	V _{вых} м/ сек.	Q M ³ / сек.	H м	V _{вых} м/ сек.	Q M ³ / сек.	H м	V _{вых} м/ сек.
1	Портальная	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	0,005	2,2	—	—	—	—	—	—
5	Раструбный с однородными изделиями	1,00	0,60	0,68	0,44	0,40	0,004	2,1	1,60	1,30	3,2	—	—	—
6	—	—	1,80	0,83	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	—	—	2,0	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	Раструбный с однородными изделиями	1,20	0,50	0,57	0,51	0,47	0,001	1,4	—	—	3,00	1,66	1,2	—
11	—	—	1,00	0,84	0,57	0,52	0,001	2,4	—	—	3,50	2,02	5,0	—
12	—	—	1,40	1,06	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	С коницеским изделием	1,25	1,00	0,77	0,35	0,50	0,003	2,2	—	—	5,00	0,6	4,5	—
17	—	—	1,50	0,95	0,60	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	0,003	3,3	—	—	—	—	—	—
22	—	—	3,50	1,61	1,04	0,95	0,005	3,5	—	—	—	—	—	—
23	—	—	3,90	1,74	1,06	0,96	0,004	3,8	—	—	—	—	—	—
24	—	—	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	0,91	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	—	—	—	—	—	—

НП тип 020- 020в	нр 41	БЕЗНАПОРНЫЙ РЕЖИМ				ПОЛУНАПОРНЫЙ РЕЖИМ				НАПОРНЫЙ РЕЖИМ			
		Q м ³ /сек	H м	h _{кр.} м	h _ж м	l _{кр.} м	V _{безж} м/сек	Q м ³ /сек	H м	V _{безж} м/сек	Q м ³ /сек	H м	V _{безж} м/сек
29		4,29	1,63	1,04	0,98	0,004	2,5	—	—	—	—	—	—
30		4,70	1,75	1,2	1,02	0,005	3,7	—	—	—	—	—	—
31		5,4	1,81	1,19	1,04	0,005	3,7	—	—	—	—	—	—
32		6,0	2,08	1,27	1,16	0,006	4,1	—	—	—	—	—	—

БЕЗНАПОРНЫЙ РЕЖИМ							НАПОРНЫЙ РЕЖИМ						
НП тип 020- 020в	нр 41	Q м ³ /сек	H м	h _{кр.} м	h _ж м	l _{кр.} м	V _{безж} м/сек	Q м ³ /сек	H м	V м/сек	Q м ³ /сек	H м	V м/сек
33		4,50	1,47	1,00	0,91	0,003	3,2	15,50	2,86	4,9	—	—	—
34		5,00	1,55	1,08	0,99	0,002	3,3	14,50	3,01	6,1	—	—	—
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	0,002	3,6	—	—	—	—	—	—
38		7,00	1,90	1,28	1,17	0,003	3,7	—	—	—	—	—	—
39		7,50	1,98	1,33	1,21	0,002	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	1,56	0,005	4,8	—	—	—	—	—	—

Графики пропускной способности труб



ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТИПОВЫХ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ

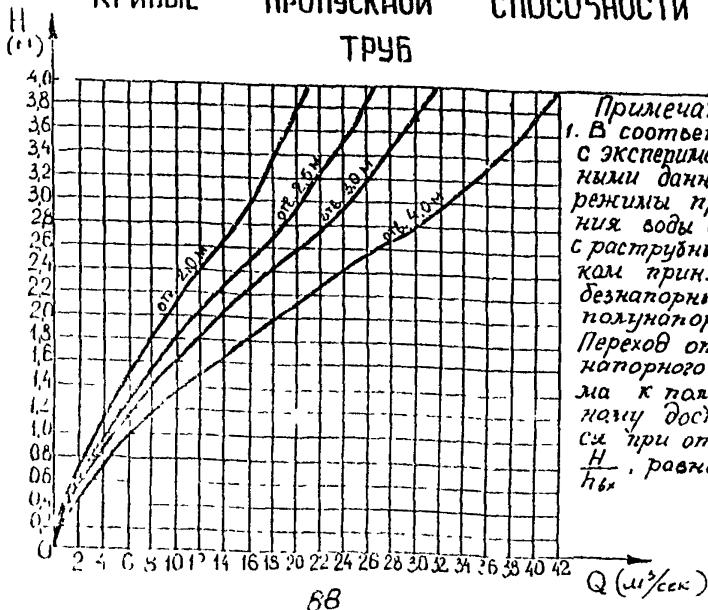
ТРУБЫ ПОД АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ (инв. № 1/ 0/4)

Приложение № 3

БЕЗНАПОРНЫЙ РЕЖИМ							ПОЛУНАПОРНЫЙ РЕЖИМ				
N _{нп}	диаметр трубы м	Q м ³ /сек	H м	h _{кр} м	h _{сж} м	i _{кр}	V _{вых} м/сек	N _{нп}	Q м ³ /сек	H м	V _{вых} м/сек
1		1,00	0,45	0,30	0,27	0,004	1,8	15	15,10	2,88	5,1
2		2,00	0,71	0,48	0,43	0,004	2,3	16	16,00	2,99	6,5
3		3,00	0,94	0,63	0,56	0,004	2,7	17	16,50	3,01	6,7
4		4,00	1,13	0,77	0,69	0,007	2,9	18	17,00	3,18	6,7
5		5,00	1,32	0,89	0,79	0,005	3,2	19	17,50	3,25	6,7
6		6,00	1,48	1,00	0,90	0,006	3,4	20	18,00	3,35	7,1
7		7,00	1,66	1,11	0,99	0,006	3,5	21	19,00	3,50	7,5
8		8,00	1,82	1,22	1,03	0,006	3,9	22	20,00	3,75	7,9
9		9,00	1,97	1,31	1,11	0,007	4,1	23	21,00	3,97	8,1
10	2,00	10,00	2,11	1,41	1,19	0,007	4,2	—	—	—	—
11	2,00	11,00	2,27	1,50	1,27	0,007	4,4	—	—	—	—
12	2,00	12,00	2,49	1,61	1,36	0,008	4,6	—	—	—	—
13	2,00	14,00	2,65	1,70	1,49	0,008	4,7	—	—	—	—
14	2,00	15,00	2,77	1,85	1,56	0,008	4,8	—	—	—	—
24		1,25	0,45	0,30	0,27	0,004	1,8	38	19,30	2,80	5,1
25		2,50	0,71	0,48	0,43	0,004	2,3	39	20,00	2,97	6,5
26		3,75	0,94	0,63	0,56	0,004	2,7	40	20,50	3,04	6,7
27		5,00	1,13	0,77	0,69	0,005	2,9	41	21,00	3,11	6,7
28		6,25	1,32	0,89	0,79	0,005	3,2	42	21,50	3,19	6,6
29		7,50	1,48	1,00	0,90	0,005	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	2,00	12,50	2,11	1,41	1,19	0,007	4,2	47	26,00	3,91	8,2
34	2,00	13,75	2,27	1,50	1,27	0,007	4,4	48	26,50	4,00	8,3
35	2,00	15,75	2,49	1,64	1,36	0,008	4,6	—	—	—	—
36	2,00	17,50	2,65	1,76	1,49	0,008	4,7	—	—	—	—
37	2,00	18,75	2,77	1,85	1,56	0,008	4,8	—	—	—	—
49		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	0,71	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 б/б	Q м ³ /сек	H м	h _{кр} м	h _{сж} м	L _{кр}	V _{вых} 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	2,40	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	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	31,00	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	1,83	1,56	0,008	4,8	—	—	—	—	

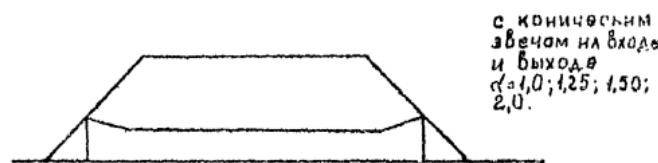
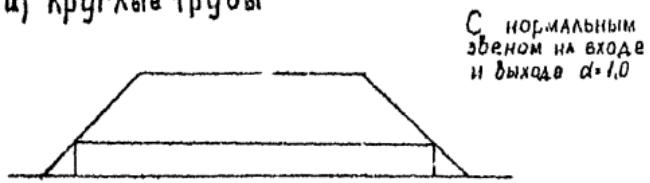
КРИВЫЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ТРУБ



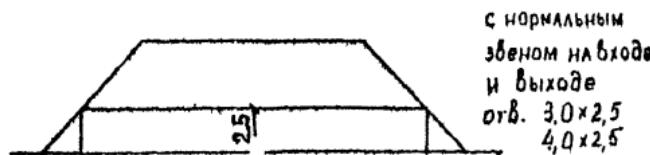
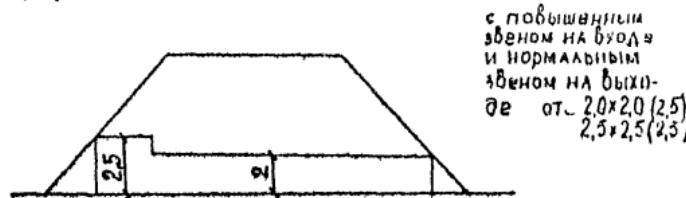
Приложение №

Схемы очертаний конструкций
труб с различными оголовками
в соответствии с типовыми про-
ектами инв. № 101/1; 108/1

а) Круглые трубы



б) Прямоугольные трубы



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

Расчетная формула:

$$Q_p = \frac{K_0 h_p F}{(f+1)^n} \delta_1 \delta_2 \delta_a M \text{ /сек}$$

Приложение №10

1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21	
к. н. содержание		проект. к. н.		г.к.		исп. рол. г.к.		исп. с.н. г.к.		исп. км. г.к.		исп. кн. г.к.		исп. я. г.к.		исп. с. г.к.																									
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21	
2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21			
3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21					
4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21							
5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21									
6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21											
7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21													
8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21															
9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21																	
10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21																			
11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21																					
12		13		14		15		16		17		18		19		20		21																							
13		14		15		16		17		18		19		20		21																									
14		15		16		17		18		19		20		21																											
15		16		17		18		19		20		21																													
16		17		18		19		20		21																															
17		18		19		20		21																																	
18		19		20		21																																			
19		20		21																																					
20		21																																							
21																																									

C ₁	C ₂ = 2C ₁	C ₃	СТЕПЕНЬ ПРЕВЫШЕНИЯ БАССЕЙНА %	ПОГРДОННЫЙ КОФФ. К ₅	К ₆ = K ₀ ·K ₁ · K ₂ · K ₃ · K ₄	ОПРЕДЕЛЕНИЕ Q ₁	Q ₁ = $\frac{\sqrt{(100/f)}}{f^{1/2}}$	ОПРЕДЕЛЕНИЕ Q ₂	Q ₂ = $\frac{1 - \sqrt{(2g/f)}}{f^{1/2}} \cdot Q_1$	Q _{рас}	M /сек	ПРИ- МЕ- ЧАНИЕ								
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	(б, а, б)	37	38	39	40	41
37	38	39	40	41	37	38	39	40	41	37	38	39	40	41	37	38	39	40	41	
38	39	40	41	38	39	40	41	38	39	40	41	38	39	40	38	39	40	41	42	
39	40	41	42	39	40	41	42	39	40	41	42	39	40	41	39	40	41	42	43	
40	41	42	43	40	41	42	43	40	41	42	43	40	41	42	40	41	42	43	44	

ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ВЕДОМОСТЬ
РАСЧЕТА $h_{\%}$ И К₀ ПО РЕКЕ АНДРОН
ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ
ТАЛЫХ ВОД ПО СН 356-66

РАСЧЕТНАЯ ФОРМУЛА:

$$K_o = \frac{q_1\% (J+1)^n}{11\% \cdot \delta_1 \cdot \delta_2}$$

Тригонометрические

ОПРЕДЕЛЕНИЕ δ_1		ОПРЕДЕЛЕНИЕ δ_2								ПРИМЕЧАНИЕ			
C	S ₁	J ₁	J ₂	δ_1	δ_2	J ₃	J ₄	δ_3	проверка	δ_4	проверка		
0,2500	кг/см ²	км	км	"	"	"	"	"	"	м ³ /см	м ³ /см		
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

Примечание: ПОКАЗАТЕЛЬ n в $(3+1)^n$

ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПОДБОРОМ ИСХОДА ИЗ НЕОБХОДИМОГО УСЛОВИЯ РАВЕНСТВА ВЕЛИЧИН РАСХОДОВ В ГР. 1В И ГР. З1.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 12

ВЕДОМОСТЬ
**РАСЧЕТА СНЕГОВОГО СТОКА С МАЛЫХ
 БЛССЕЙНОВ ($\text{J}_{\text{ao}} = 50 \text{ км}^2$) по ВСН 63-67**
 (Средняя Азия, Южный Кавказ, часть побережья
 АВК у охотского моря, полуостров Таймыр и др.)

$$Q_p = \frac{C_f [K] J \cdot \delta_f \cdot \delta_{\text{БС}}}{\sqrt{J+1}}, \text{ м}^3/\text{сек}$$

**ВЕРОЯТНОСТЬ
 ПРЕВЫШЕНИЯ**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
K_3 коэф- фа ве- бодо- боне	K_4 побережье	$[K]$ коэф- фа ве- бодо- боне	δ_f табл. 6	$\delta_{\text{БС}}$ табл. 14	$\delta_{\text{БС}}$ табл. 100	$\delta_{\text{БС}}$ табл. 15	$\delta_{\text{БС}}$ табл. 15	$\delta_{\text{БС}}$ табл. 15	$\delta_{\text{БС}}$ табл. 15	$\sqrt{J+1}$	$Q_{\text{рас}}$ $\text{м}^3/\text{сек}$	ПРИМЕЧАНИЕ	
15	16	17	18	19	20	21	22	23					

С О 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 68-67	9
4. Расчеты по формуле Союздорнии	93
IV - Определение отверстий малых водопропускных сооружений	57
У - Приложения:	
№ 1 - Описание границ ливневых подрайонов и ливарокой изотермы - 19°C	69
№ 2 - Перечень использованных инструктивно-методологических документов	75
№ 3 - Номограмма коэффициента полноты стока (рис.6 ВСН 68-67)	77
№ 4 - Косоугольный график (рио.7 ВСН 68-67)	78
№ 5 - Определение длины труб на отадии 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 прилоугольных 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 Ле и Ко по реке аналогу при определении максимальных расходов талых вод по СН 856-66	91
№ 12 - Ведомость расчета снегового стока с ма- лых бассейнов по ВСН 63-67	92