МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА СССР

МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ СССР

ИНСТРУКЦИЯ
ПО РАСЧЕТУ СТОКА
С МАЛЫХ БАССЕЙНОВ

ВСН 63-67

МИНТРАНССТРОЙ СССР

МОСКВА 1968

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА СССР

МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ СССР

ИНСТРУКЦИЯ
ПО РАСЧЕТУ СТОКА С МАЛЫХ БАССЕЙНОВ

ВСН 63-67

Минтрансстрой СССР

МОСКВА 1968

УДК 624.2/.8:532.5(083.75)

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие 3

Глава I. Расчет расходов и объемов стока 4

1. Общие указания 4
2. Определение расчетных данных 5
3. Расчет расхода и объема ливневого стока 11
4. Расчет расхода от снеготаяния 17
5. Уточнение ливневых зависимостей 19
6. Сток от весеннего дождя по промерзшей почве 21

Глава II. Расчет отверстий малых искусственных сооружений с учетом аккумуляции 22

1. Общие указания 22
2. Расчет отверстий 23

Глава III. Уточнение норм стока по натурным данным . . 26

Приложения:

1. Таблицы интенсивности водоотдачи и слоя стока . . 28
2. Порядок расчета трансформации паводка на участке транзитного русла 85
3. Значение коэффициентов аккумуляции λ 86
4. Примеры расчетов 87
5. Принятые обозначения основных величин 93
6. Указания по производству искусственного дождевания для определения категорий впитывания 94

Описание рисунков к Инструкции по расчету стока с малых бассейнов 98

7. Карты и графики 98

Техн. редактор *А. Б. Орлов*

Подписано к печати 16 августа 1967 г. Объем 6,0 печ. л. +12 вкл. 14,37 авт. л., 14,6 уч.-изд. л. Зак. 2480. Тир. 1000. Л 39191. Бесплатно.

Типография института «Оргтрансстрой» Министерства транспортного строительства СССР, г. Вельск Арх. обл.

ПРЕДИСЛОВИЕ

За последние годы местными управлениями Гидрометслужбы СССР издан большой объем материалов наблюдений за осадками и расходами на малых водотоках.

Это дало возможность внести дополнения и уточнения в «Инструкцию по расчету стока с малых бассейнов» (ВСН 63-61), утвержденную Минтрансстроем и МПС и введенную в действие с 1 января 1962 г.

Предложения по уточнению и дополнению инструкции ВСН 63-61 рассмотрены рядом проектных институтов и Отделом экспертизы проектов МПС. Их замечания учтены в настоящей редакции. Проект предложений по уточнению и дополнению инструкции ВСН 63-61 рассмотрен и одобрен Секцией строительства мостов, Секцией изысканий и проектирования железных и автомобильных дорог Технического совета Минтрансстроя, Комиссией по строительству и Комиссией по мостам и тоннелям Научно-технического совета МПС.

Директор ЦНИИС ***Н. Губанков***

Директор Союздорнии ***В. Михайлов***

СССР Министерство транспортного строительства, Министерство путей сообщения	Ведомственные строительные нормы	ВСН 63-67
	Инструкция по расчету стока с малых бассейнов	*Взамен ВСН 63-61*

Глава I

РАСЧЕТ РАСХОДОВ И ОБЪЕМОВ СТОКА

1. Общие указания

1. Настоящая Инструкция применяется для расчета максимальных расходов воды и объемов стока от ливней и снеготаяния при проектировании на железных и автомобильных дорогах постоянных водопропускных сооружений с площадями бассейнов (водосборов) до 100 *км*^{2}.

При площадях водосборов более 50 *км*^{2} рекомендуется производить проверку расходов по натурным данным. К расчету принимаются наиболее достоверные расходы.

Для водоотводов расчет производится согласно настоящей Инструкции только на ливневой сток, причем для водосборных площадей $F \leqslant 0{,}2$ *км*^{2} принимается постоянное значение $\lambda = 0{,}01$ (см. п. 24). Водоотдача для вероятностей превышения, необходимых при проектировании водоотводов, если ее нет в таблицах, определяется путем интерполяции или экстраполяции величин, имеющихся в таблице приложения 1.

2. Для районов преобладания ледникового, грунтового, маревого, селевого или какого-либо другого вида стока (кроме стока от ливней и снеготаяния) производятся специальные обследования и расчеты.

3. Определение максимальных расходов и объемов ливневого стока производится совместным решением уравнений для скоростей стекания воды по склонам и в русловой системе и уравнения баланса объемов стока

$$W = W_c + W_л + W_Q ,$$

где W—объем водоотдачи, *м*^{3}, за любой отрезок времени водоотдачи $t_в$;

W_c—объем воды, аккумулировавшейся на склонах за то же время $t_в$;

$W_л$—то же в логах;

W_Q—то же, прошедший через замыкающий створ, равный $\int_0^{t_в} Q_t\,dt$.

Объем водоотдачи в *м*^{3} определяется по формуле

$$W = 1000(h - z)F,$$

где F—площадь бассейна, *км*^{2};

h—слой водоотдачи, *мм*, равный произведению средней интенсивности водоотдачи a_1 на время $t_в$;

z—слой потерь на смачивание растительности и наполнение впадин микрорельефа, *мм*.

В результате решения вышеуказанных уравнений получается гидрограф стока (график изменения расходов стока Q_t во времени).

Внесена Всесоюзным научно-исследовательским институтом транспортного строительства и Главтранспроектом Минтрансстроя СССР	Утверждена Министерством транспортного строительства СССР и Министерством путей сообщения СССР. Приказ № 137-р/А-15366 от 20 июня 1967 г.	Введена в действие с 1 ноября 1967 г.

Максимальный расход ливневого стока определяется как максимальная ордината гидрографа.

Решение уравнений скоростей стекания воды и уравнений баланса стока может производиться:

а) на ЭЦВМ[1] или ручных счетных приборах;

б) по номограммам, приведенным в настоящей Инструкции, основанным на обобщении ранее рассчитанных гидрографов.

По согласованию с Главтранспроектом и ЦНИИСом допускается применение упрощенных методов расчета ливневого стока, основанных на решениях по указанным в а) и б) способам (эмпирические формулы, таблицы и т. п.). Область применения этих методов устанавливается Главтранспроектом.

4. Для участков дороги с однородными климатическими и морфологическими условиями (сходные почвы, рельеф, растительность и т. д.) разрешается (в качестве местных норм) определять расход по кривым зависимости модулей или расходов от площади водосборов при соблюдении следующих условий:

а) при наличии данных о 25—30 натурных расходах, равномерно расположенных в расчетном диапазоне площадей, с общей суммой годопереходов не менее 300;

б) если отклонения натурных точек от принятой кривой не превосходят $\pm 30 \div 40\%$.

Вероятности превышения расходов определяются в зависимости от продолжительности периода наблюдений, т. е. от суммы годонаблюдений.

Для предварительных соображений в предпроектной стадии, а для местных автомобильных дорог во всех стадиях проектирования разрешается определять расходы упрощенными методами (например, по кривой зависимости расхода от площади водосборов или другими способами). Для построения указанной кривой определяют согласно настоящей Инструкции расходы для 4—5 характерных водосборов.

5. Для водосборов с постоянным водотоком, меженный расход которого превышает 10% максимального расхода стока, определенного по настоящей Инструкции, к расчету принимается сумма максимального и меженнего расходов. Расход постоянного водотока определяется по средней скорости воды и площади живого сечения, измеренным в натуре.

6. При незначительном притоке воды, в случае отказа от устройства водопропускного сооружения и водоотвода, необходимо проверить насыпь на подтопление полным объемом притекающей воды.

7. При пересечении трассой замкнутых котловин уровень воды у земляного полотна определяется для максимального объема стока с вероятностью превышения, принятой по действующим техническим условиям проектирования мостов и труб.

8. Если перед сооружением имеется транзитный участок водосбора (главный лог с отсутствием значительного притока со склонов), необходимо учитывать трансформацию паводка согласно указаниям приложения 2.

2. Определение расчетных данных

9. Площадь водосборов F, $км^2$, как правило, определяется по картам, масштаб которых должен быть таким, чтобы водосборы изображались площадями не менее 5 $см^2$.

---

[1] Возможно, например, применение программ для ЭЦВМ «Минск-11» и «Проминь», приведенных в «Фонде алгоритмов и программ для ЭЦВМ», раздел I, выпуск I, Оргтрансстрой, М., 1967.

При отсутствии топографических карт и планов, дающих указанные размеры водосборов, а также когда водосборы выражены неясно или их площади составляют менее 0,25 *км*², надлежит производить съемку водосборов в натуре.

Из площадей водосборов исключаются площади значительных бессточных пространств, не имеющих переливов при высоких паводках. Отсутствие переливов проверяется расчетом.

10. Длина водосбора по главному логу L, *км*, определяется по картам или натурной съемкой на протяжении ясно заметного в натуре или хорошо выраженного на карте горизонталями главного лога. При затруднительности такого определения длины главного лога производится осмотр водосборов в натуре. Впадины на склонах, прилегающих к началу главного лога, имеющие уклон, значительно больший (в 2 и более раза), чем уклон главного лога, в длину лога не включаются. Если главный лог на водосборе отсутствует, расчет стока производится как с односкатного водосбора. Для односкатного водосбора за длину главного лога принимается направление вдоль трассы от водораздела к искусственному сооружению, если последнее расположено в нижней части водосбора. В случае расположения сооружений в средней части односкатного водосбора последний рассматривается как два самостоятельных водосбора и расходы обеих частей суммируются.

11. Средняя длина безрусловых склонов водосбора B_c, *м*, определяется по формуле

$$B_c = \frac{1000F}{1{,}8\ (\Sigma l + L)}, \qquad (1)$$

где Σl—сумма длин логов промежуточной русловой системы, *км*. В эту сумму вводятся лишь наиболее значительные лога, длины которых превышают 0,75 средней ширины водосбора B, *км*, определяемой по формулам:

для двухскатных водосборов

$$B = \frac{F}{2L},$$

для двухскатных водосборов

$$B = \frac{F}{L}.$$

В этих формулах L—длина водосбора по главному логу, *км*.

При расчете односкатных бассейнов в формуле (1) вместо коэффициента 1,8 принимается коэффициент 0,9.

Для простых (без промежуточной русловой системы) односкатных и двухскатных бассейнов при направлении течения воды по склонам, близким к направлению главного лога бассейнов (например, для бассейнов, расположенных на конусах выносов), в формулу (1) вводится множитель $\frac{0{,}9}{\sqrt{1-\left(\frac{I_л}{I_c}\right)^2}}$, где $I_л$ и I_c—уклоны главного лога и склонов, ‰. В этом случае значение B_c, вычисляемое по формуле (1), не может приниматься более 500 L *м*, где L—длина лога бассейна в *км*.

При $I_c \geqslant 75$‰ в Σl учитываются только те промежуточные лога, для которых $I_{лl} < 1{,}5\, I_л$ главного лога (см. пп. 12 и 13).

12. Уклон главного лога $I_л$, ‰, определяется по картам или по данным натурной съемки как средний уклон лога от его ясно выраженного начала до сооружения.

При $I_л > 200‰$ в значение $I_л$ вводится поправочный множитель

$$\frac{1}{\sqrt{1+\left(\frac{I_л}{1000}\right)^2}}.$$

13. Средний уклон склонов $I_с$, ‰, определяется по картам или планам в горизонталях по направлению наибольшего уклона склонов как среднеарифметическое из нескольких (4÷6) определений.

Для определения $I_с$ допускается применение и более точной формулы

$$I_с = \frac{\Delta \Sigma S}{F},$$

где Δ—цена делений между смежными горизонталями в *м*;

ΣS—сумма длин всех линий горизонталей в пределах площади бассейна, *км*.

14. Коэффициент откосов берегов главного русла α принимается: для горных условий—1,0; для средних условий—2,5; для равнинных условий—7,0 и для заболоченных бассейнов—20,0.

α разрешается определять также и по продольному профилю железных или автомобильных дорог с поправкой на косину сечения.

15. Коэффициент гидравлической шероховатости русла главного лога m принимается по табл. 1.

Таблица 1

Характеристика русла	$m_л$
Ровное земляное ложе	25
Извилистое или заросшее ложе	20
Сильно заросшее ложе	15
Русло в завалах, валуны	10

При отсутствии сведений о характере лога для предварительных расчетов рекомендуется принимать $m_л = 15$.

16. Коэффициент гидравлической шероховатости склонов бассейна $m_с$ для расчетов ливневого стока принимается по табл. 2.

Таблица 2

Характеристика поверхности склонов	Травяной покров или подлесок		
	весьма редкий или отсутствует	обычный	густой
Невпитывающая поверхность (асфальт) . . .	100	—	—
Укатанная спланированная поверхность . . .	50	30	20
Поверхность, хорошо обработанная вспашкой и боронованием, невспаханная, без кочек, булыжная мостовая, поверхность в населенных пунктах с застройкой менее 20% .	30	20	10
Грубо обработанная поверхность, глыбы после вспашки, таежные завалы, кочковатая, а также поверхность в населенных пунктах с застройкой более 20%	20	10	5

Характеристики табл. 2 следует принимать наиболее вероятные для сезона, в который происходит ливневой сток.

При отсутствии сведений о характере склонов для предварительных расчетов рекомендуется принимать $m_c = 20$.

17. Категории впитывания устанавливаются натурным обследованием в следующем порядке:

а) на склонах бассейна берутся пробы почв (2÷3 на бассейн, весом по 400 *г* каждая, с глубины 0,2÷0,3 *м* под растительным слоем или с поверхности при открытых грунтах) и лабораторным путем определяется механический состав почв. По результатам этих анализов и осмотров геологами партий в натуре устанавливаются наименования почв, грунтов на поверхности или покрытий;

б) вычисляется процентное содержание песка во взятых образцах почв. За песок принимаются фракции от 2 до 0,05 *мм*;

в) по табл. 3 для плотных почв, грунтов на поверхности или покрытий—по наименованию, а для неплотных почв и грунтов на поверхности—по процентному содержанию песка определяются категории впитывания (см. табл. 3).

Таблица 3

Наименование плотных почв, грунтов на поверхности или покрытий	Содержание песка в неплотных почвах или грунтах на поверхности, %	Категория впитывания
Асфальт, кровли зданий, влажная промерзшая почва, лед, скала без трещин, бетон и т. п. .	0—2	I (I÷I+1/2)
Глины, жирноглинистые почвы, такыры и такыровые почвы, мощеные поверхности и т. п.	2,1—12	II (I+1/2÷II+1/2)
Суглинки, подзолы, подзолистые и серые лесные суглинки, тучные и суглинистые черноземы, сероземы суглинистые и глинистые, арктические, тундровые и болотные почвы и т. п. .	12,1—30	III (II+1/2÷III+1/2)
Чернозем обычный и южный, светло-каштановые и темно-каштановые почвы, лёсс, карбонатные почвы и т. п.	31—62	IV (III+1/2÷IV+1/2)
Супеси, бурые и серо-бурые пустынно-степные почвы, сероземы супесчаные и песчаные и т. д.	63—83	V (IV+1/2÷V+1/2)
Пески, гравелистые и рыхлые каменистые почвы и т. п.	84—100	VI (V+1/2÷VI)

В зависимости от процента содержания песка категория впитывания может устанавливаться промежуточной между указанными в табл. 3 шестью целыми категориями. В этом случае производится линейная интерполяция по действительному проценту песка в интервалах, указанных в столбце 2 табл. 3, между значениями категорий впитывания, указанными в столбце 3 в скобках.

Пример. Содержание песка—25%. Расчетная категория впитывания по указанной интерполяции будет (в условном обозначении):

$$\text{II} + \frac{1}{2} + \frac{25-12}{30-12} \cdot \left[\text{III} + \frac{1}{2} - \left(\text{II} + \frac{1}{2} \right) \right] = \text{II} + \frac{1}{2} + \frac{13}{18} \cdot \text{I} =$$
$$= \text{II} + 0{,}5 + 0{,}73 = \text{III} + 0{,}23.$$

При возникновении сомнений в правильности определения категории впитывания в районах с влажностью воздуха, резко отличной от обычных для Европейской части Союза, рекомендуется при возможности производить опыты с искусственным дождеванием (см. приложение 6) на участках с характерными типами почв (по 2÷3 на каждой ха-

рактерной почве). В опытах определяется слой h, *мм*, воды, впитавшейся за время t, *мин*, от начала опыта до начала стекания.

Категория впитывания определяется интерполяцией цифр, выписанных на линиях графика (рис. 22) в области, куда попадает точка с координатами $\left(\frac{h}{t} \text{ и } t\right)$.

Если водосборный бассейн сложен почвами различных категорий, то расчет ливневого стока производится отдельно для 100-процентного покрытия площади бассейна почвой каждой категории. К расчету принимаются расходы, средневзвешенные по проценту площадей, покрытых этими почвами.

При пользовании табл. 3 необходимо дополнительно учитывать заболоченность водосбора, засоленность, трещиноватость почв и толщину растительного слоя.

Влияние заболоченности учитывается в зависимости от площади болот, выраженной в процентах, от площади водосбора и от высоты мохо-торфяного покрова над уровнем воды в болоте с учетом перспективы мелиоративных работ.

При средней заболоченности Б в пределах, указанных в табл. 4, категория впитывания уменьшается на одну единицу.

Таблица 4

Высота мохо-торфяного слоя над уровнем воды, *см*	0—5	5—10	10—15	15—20
Б, %	5—35	10—45	15—60	25—85

Если заболоченность Б менее указанной в табл. 4, категории впитывания не изменяются. Если же заболоченность больше, чем указано в табл. 4, категория впитывания уменьшается на две единицы, но она не должна быть менее III категории.

На водосборах площадью более 10 $км^2$ при наличии заболоченности вводится коэффициент по табл. 7, уменьшающий ливневой сток. В этом случае уклон склонов водосбора определяется для незаболоченной части (см. п. 20).

Для водосборов, сплошь заболоченных, принимается III категория впитывания.

При значительной засоленности почв (проступание солончаковых пятен на значительной части почвенного покрова водосбора) категория впитывания уменьшается на единицу.

При наличии на всей поверхности постоянной трещиноватости почв категория впитывания повышается на одну единицу.

Категория впитывания задернованных почв, определенная по табл. 3, изменяется в зависимости от толщины растительного слоя (слоя почвы, окрашенного гумусом) согласно табл. 5.

Таблица 5

Категория впитывания под растительным слоем	Толщина растительного слоя, *см*				
	0—5	5—10	10—15	15—20	>20
I	I	II	II	III	III
II	II	II	III	III	IV
III	III	III	III	IV	IV
V	V	V	V	IV	IV
VI	VI	VI	V	V	V

При определении категорий впитывания рекомендуется использовать подробные почвенные карты. По этим картам после нанесения на них плана дороги и контуров главных водоразделов устанавливается число различных типичных почв, встречающихся в пределах всех водосборов дороги. Для каждой отдельной, типичной почвы по указаниям п. 17 производится 2÷3 определения категории впитывания, из которых за расчетную принимается средняя величина.

Для каждого отдельного конкретного бассейна типичные почвы устанавливаются по почвенной карте, а категории впитывания по соответствующим определенным средним величинам, указанным выше.

Для предварительных расчетов категории впитывания можно определять по литературным источникам или почвенным картам, по табл. 3, на основании наименования почв и грунтов на поверхности.

18. Для расчета стока от снеготаяния требуется сбор данных в соответствии с СН 356-66.

19. Для выполнения расчетов стока от снеготаяния (см. п. 27), по ранее действовавшей на транспорте методике, требуются следующие данные:

а) модуль элементарного снегового стока C_T принимается по картам рис. 1—4. При трассировании дороги вблизи водоразделов, не имеющих четко выраженной гидрографической сети, или при покрытии водосборов песками значение модуля, взятое с карты, уменьшается введением поправочных коэффициентов, приведенных в табл. 6;

б) расчетной характеристикой водосбора является разность залесенностей Л—$Л_{ср}$, в соответствии с которой исчисляется поправка $\delta_л$ на залесенность при определении снегового стока по формуле (9).

Средняя залесенность района $Л_{ср}$, %, определяется по карте (рис. 5) без интерполяции указанных на карте значений.

Залесенность водосбора Л, %, определяется с учетом перспективы развития лесного хозяйства района.

Таблица 6

Характеристика водосборов		Коэффициенты
Русловая система в пределах водосборов	отсутствует	0,91
	плохо выражена	0,95
	хорошо выражена	1,0
Трасса проходит по	водоразделам	0,91
	склонным участкам	0,95
	устьевым участкам	1,0
Микрорельеф в пределах водосбора, не учитываемый картами, выражается мелкими чашками и впадинами при числе их	большом	0,91
	среднем	0,95
	малом	1,0
Поверхность водосбора покрыта песками	задернованными более чем на 5 *см*	1,0
	менее чем на 5 *см*	0,7
	развеваемыми (дюны или барханы)	0,5

Примечания. 1. Общий коэффициент принимается как произведение четырех коэффициентов, выбранных по отдельным характеристикам водосбора, определяемым натурным осмотром.

2. При уклоне водосбора от повышенной точки водораздела до сооружения менее 1‰ для проектных заданий в модули вводится коэффициент, равный $\sqrt{I_л} \cdot (1-0{,}07\ L)$, а для технических проектов необходимо проводить соответствующее натурное определение расходов водотоков.

20. При наличии на водосборе естественных озер, водоемов, огражденных капитальными плотинами, или значительных заболоченных площадей в формулу (4) максимального расхода ливневого стока вводится понижающий коэффициент $\delta'_{бо}$, зависящий: от площади и места расположения озер и болот по длине водосбора; при $F \leqslant 10$ *км*²—только от процента озерности Оз, а при $F \geqslant 20$ *км*²—от суммарного процента озерности Оз и заболоченности Б. $\delta'_{бо}$ определяется по табл. 7 без интерполяции. При $10 < F < 20$ *км*² значение коэффициента $\delta'_{бо}$ определяется по формуле

$$\delta'_{бо} = \delta'_{бо}(Оз\%) - \left[\delta'_{бо}(Оз\%) - \delta'_{бо}(Оз\% + Б\%)\right] \cdot \left(\frac{F-10}{10}\right),$$

где коэффициенты $\delta'_{бо}$ (Оз%) и $\delta'_{бо}$ (Оз%+Б%) берутся по табл. 7, первый только по % озерности, а второй по % озерности+% заболоченности. При этом расходы с бассейнов с $F > 10$ *км*² при учете заболоченности не должны быть менее расходов с части бассейна с $F = 10$ *км*² при отсутствии учета заболоченности. В районах с муссонными осадками коэффициент $\delta'_{бо}$ в расчеты не вводится.

Таблица 7

Расположение озер и болот по длине водосбора	Оз, % (при $F < 10$ *км*²) или Оз+Б, % (при $F > 10$ *км*²)									
	2	4	6	8	10	15	20	30	40	50
В нижней части .	0,85	0,75	0,65	0,55	0,50	0,40	0,35	0,20	0,15	0,10
В верхней части .	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,65	0,55	0,45	0,35	0,25

Примечания. 1. При необходимости уточнения расчетов стока с озерностью водосбора более 10% в технических проектах и проектных заданиях при двухстадийном проектировании рекомендуется производить индивидуальные расчеты с учетом аккумуляции воды озерами.

2. При расположении озер или болот в средней части или при их равномерном распределении по всей площади водосбора значение $\delta_{бо}$ принимается средним из двух значений по первой и второй строкам табл. 7.

3. Расчет расхода и объема ливневого стока

21. Максимальный расход ливневого стока определяется по формуле

$$Q = 16{,}7 a_1 \varphi F \gamma \delta'_{бо}\ м^3/сек. \qquad (4)$$

Объем ливневого стока определяется по формуле

$$W = 1000 a_1 t_в F \gamma\ м^3, \qquad (5)$$

где 16,7 и 1000—коэффициенты, увязывающие принятые размерности величин, входящих в формулы;

a_1—расчетная интенсивность водоотдачи, *мм/мин*, соответствующая заданной вероятности превышения расхода;

φ—коэффициент полноты стока;

F—площадь водосбора, *км*²;

γ—коэффициент, учитывающий неравномерность распределения осадков по площади;

$t_в$—расчетное время водоотдачи, *мин*;

$\delta_{бо}$—коэффициент озерности и заболоченности.

22. Коэффициент γ вводится в формулы (4) и (5) для водосборов, у которых наибольший линейный размер D превышает 5 *км*. Значение D определяется по карте или плану как наибольшее расстояние между границами водосбора.

Значения γ в зависимости от D приведены в табл. 8.

Таблица 8

D, *км*	ДВК, Карпаты, Кавказ и Черноморское побережье Кавказа	Сибирь, Европейская часть СССР	Средняя Азия, Южное Поволжье, Казахстан
5	1,00	0,99	0,97
10	0,98	0,94	0,82
15	0,92	0,81	0,54
20	0,84	0,63	0,36
25	0,74	0,49	0,28
30	0,64	0,41	0,24

Примечание. Из Европейской части СССР исключены районы, указанные во втором и четвертом столбцах таблицы.

23. Значения φ определяются в зависимости от характеристик $\frac{t_b}{t_c}$ и λ.

Время, необходимое для установления полного стока на склонах, t_c, *мин*, определяется по формуле

$$t_c = \frac{18{,}6\, b_c^{0{,}4}}{[f(I_c)]^{0{,}4}\, m_c^{0{,}4}}, \qquad (6)$$

где $f(I_c)$—функция, полученная на основании опытных измерений скоростей стекания по склонам; b_c определяется по формуле (1), m_c—по табл. 2.

Значения величин $\frac{18{,}6}{[f(I_c)]^{0{,}4}}$ приведены в табл. 9, а величин $\left(\frac{b_c}{m_c}\right)^{0{,}4}$—в табл. 10.

Таблица 9

I_c, ‰	$\frac{18{,}6}{[f(I_c)]^{0{,}4}}$	I_c, ‰	$\frac{18{,}6}{[f(I_c)]^{0{,}4}}$
2 и менее	15,4	80	11,4
5	15,2	100	10,8
10	14,7	200	9,3
20	14,0	400	8,2
30	13,3	800	7,6
40	12,8	1000 и более	7,4
60	12,0		

Таблица 10

Величина $\left(\frac{b_c}{m_c}\right)^{0,4}$ в зависимости от b_c и m_c

b_c, м	m_c					
	100	50	30	20	10	5
20	0,53	0,69	0,85	1,00	1,32	1,74
25	0,57	0,76	0,93	1,09	1,44	1,90
30	0,62	0,82	1,00	1,18	1,55	2,05
35	0,66	0,87	1,06	1,25	1,65	2,18
40	0,69	0,91	1,12	1,32	1,74	2,30
45	0,72	0,96	1,18	1,38	1,83	2,41
50	0,76	1,00	1,23	1,44	1,90	2,51
60	0,82	1,08	1,32	1,55	2,05	2,70
70	0,87	1,14	1,40	1,65	2,18	2,87
80	0,91	1,21	1,48	1,74	2,30	3,03
90	0,96	1,27	1,55	1,83	2,41	3,18
100	1,00	1,32	1,62	1,90	2,51	3,31
120	1,08	1,42	1,74	2,05	2,70	3,57
140	1,14	1,51	1,85	2,18	2,87	3,79
160	1,21	1,59	1,95	2,30	3,03	4,00
180	1,27	1,67	2,05	2,41	3,18	4,19
200	1,32	1,74	2,14	2,51	3,31	4,37
250	1,44	1,90	2,34	2,75	3,62	4,78
300	1,55	2,05	2,51	2,95	3,90	5,14
350	1,65	2,18	2,67	3,14	4,15	5,47
400	1,74	2,30	2,82	3,31	4,37	5,77
500	2,00	2,51	3,08	3,62	4,78	6,31
600	2,05	2,70	3,31	3,90	5,14	6,79
700	2,18	2,87	3,53	4,15	5,47	7,22
800	2,30	3,03	3,72	4,37	5,77	7,61
900	2,41	3,18	3,90	4,58	6,05	7,98
1000	2,51	3,31	4,07	4,78	6,31	8,33
1200	2,70	3,57	4,37	5,14	6,79	8,96
1400	2,87	3,79	4,65	5,47	7,22	9,52
1600	3,03	4,00	4,91	5,77	7,61	10,05
1800	3,18	4,19	5,14	6,05	7,98	10,53
2000	3,31	4,37	5,36	6,31	8,33	10.99
2500	3,62	4,78	5,87	6,90	9,10	12,01
3000	3,90	5,14	6,31	7,42	9,79	12,92
3500	4,15	5,47	6,71	7,89	10,04	13,74
4000	4,37	5,77	7,08	8,33	10,99	14,50
4500	4,58	6,05	7,42	8,73	11,52	15,19
5000	4,78	6,31	7,74	9,10	12,01	15,85
6000	5,14	6,79	8,33	9,79	12,92	17,05
7000	5,47	7,22	8,86	10,04	13,74	18,13
8000	5,77	7,61	9,34	10,99	14,50	19,13
9000	6,05	7,98	9,79	11,52	15,19	20,05
10000	6,31	8,33	10,21	12,01	15,85	20,91

Для вычисления характеристики $\frac{t_в}{t_c}$ значение $t_в$ предварительно принимается равным 60 *мин*, т. е. $\frac{t_в}{t_c} = \frac{60}{t_c}$.

24. Значение λ определяется по формуле

$$\lambda = \frac{EL\left(1 + \frac{\Sigma l}{L}\right)^{1/6}}{F^{1/4} l_л^{3/8} t_c}, \qquad (7)$$

где $E = \frac{69\sqrt[4]{1 + \frac{\alpha^2}{\alpha}}}{m_л^{3/4}}$ принимается по табл. 11;

$\left(1 + \frac{\Sigma l}{L}\right)^{1/6}$ принимается по табл. 12.

Таблица 11

Значение E в зависимости от $m_л$ и α

$m_л$	α					
	1,0	2.5	7,0	20	30	40
25	7,34	8,05	10,09	13,06	14,45	15,52
20	8,68	9,52	11,93	15,44	17,08	18,35
15	10,77	11,81	14,80	19,16	21,19	22,77
10	14,59	16,01	20,06	25,96	28,72	30,86

Таблица 12

Значение $\left(1 + \frac{\Sigma l}{L}\right)^{1/6}$

$\frac{\Sigma l}{L}$	$\left(1+\frac{\Sigma l}{L}\right)^{1/6}$	$\frac{\Sigma l}{L}$	$\left(1+\frac{\Sigma l}{L}\right)^{1/6}$	$\frac{\Sigma l}{L}$	$\left(1+\frac{\Sigma l}{L}\right)^{1/6}$
0,0	1,00	1,4	1,16	3,6	1,30
0,1	1,02	1,5	1,16	3,8	1,30
0,2	1,03	1,6	1,17	4,0	1,31
0,3	1,04	1,7	1,18	4,2	1,32
0,4	1,05	1,8	1,19	4,4	1,33
0,5	1,07	1,9	1,19	4,6	1,33
0,6	1,08	2,0	1,20	4,8	1,35
0,7	1,09	2,2	1,21	5,0	1,35
0,8	1,10	2,4	1,23	5,2	1,36
0,9	1,11	2,6	1,24	5,4	1,37
1,0	1,12	2,8	1,25	5,6	1,37
1,1	1,13	3,0	1,26	5,8	1,38
1,2	1,14	3,2	1,27	6,0	1,39
1,3	1,15	3,4	1,28		

Значения $F^{3/4}$ и $I_л^{3/8}$ приведены в табл. 13.

На график рис. 6 наносится точка B с координатами $\frac{60}{t_c}$ (ордината) и λ (абсцисса).

Таблица 13

Значения $F^{1/4}$ и $I_л^{3/8}$

F, км², или $I_л$, ‰	$F^{1/4}$	$I_л^{3/8}$	F, км², или $I_л$, ‰	$F^{1/4}$	$I_л^{3/8}$	F, км², или $I_л$, ‰	$F^{1/4}$	$I_л^{3/8}$
0,1	0,56	0,42	10	1,78	2,37	65	2,84	4,78
0,2	0,67	0,55	11	1,82	2,46	70	2,89	4,92
0,3	0,74	0,64	12	1,86	2,54	75	2,94	5,05
0,4	0,80	0,71	13	1,90	2,62	80	2,99	5,17
0,5	0,84	0,77	14	1,93	2,69	85	3,04	5,29
0,6	0,88	0,83	15	1,97	2,76	90	3,08	5,41
0,7	0,92	0,88	16	2,00	2,83	95	3,12	5,52
0,8	0,95	0,92	17	2,03	2,89	100	3,16	5,62
0,9	0,97	0,96	18	2,06	2,96	110	—	5,83
1,0	1,00	1,00	19	2,09	3,02	120	—	6,02
1,2	1,05	1,07	20	2,12	3,08	130	—	6,20
1,4	1,09	1,13	21	2,14	3,13	140	—	6,38
1,6	1,12	1,19	22	2,17	3,19	150	—	6,55
1,8	1,16	1,25	23	2,19	3,24	160	—	6,71
2,0	1,19	1,30	24	2,21	3,29	170	—	6,86
2,2	1,22	1,34	25	2,24	3,34	180	—	7,01
2,4	1,24	1,39	26	2,25	3,39	190	—	7,15
2,6	1,27	1,43	27	2,28	3,44	200	—	7,29
2,8	1,29	1,47	28	2,30	3,49	210	—	7,43
3,0	1,32	1,51	29	2,32	3,54	220	—	7,56
3,5	1,37	1,60	30	2,34	3,58	230	—	7,68
4,0	1,41	1,68	32	2,38	3,68	240	—	7,81
4,5	1,46	1,76	34	2,42	3,75	250	—	7,93
5,0	1,50	1,83	36	2,45	3,83	260	—	8,05
5,5	1,53	1,90	38	2,48	3,91	270	—	8,16
6,0	1,57	1,96	40	2,52	3,99	280	—	8,27
6,5	1,60	2,02	42	2,55	4,06	290	—	8,38
7,0	1,63	2,08	44	2,58	4,13	300	—	8,49
7,5	1,66	2,13	46	2,60	4,20	320	—	8,67
8,0	1,68	2,18	48	2,63	4,27	340	—	8,88
8,5	1,71	2,23	50	2,66	4,34	360	—	9,08
9,0	1,73	2,28	55	2,72	4,49	380	—	9,26
9,5	1,76	2,33	60	2,78	4,64	400	—	9,47

25. Значения a_1 и φ, необходимые для расчета расхода по формуле (4), определяются следующим образом.

На бланк косоугольного графика рис. 7 накладывается прозрачная бумага, на которой прочерчивается ось ординат и отмечается точка A, нанесенная на бланке графика.

Затем по значениям $t_в$ и a_1 (приложение 1) на прозрачную бумагу наносится кривая $a_1 = f(t_в)$ для данного ливневого подрайона.

Если данная почва по потерям на впитывание отнесена к категории

промежуточной, между указанными целыми в табл. 3, то величина a_1 при одном и том же значении $t_в$ (см. приложение 1) принимается по интерполяции между соседними целыми категориями впитывания.

Для участков дороги, пересекающих границы подрайонов или проходящих вблизи их, значения a_1 принимаются по интерполяции для смежных подрайонов, которая производится на протяжении $^1/_4$ ширины каждого из этих подрайонов.

Далее прозрачная бумага с нанесенными на ней точкой A и кривой $a_1=f(t_в)$ накладывается на график рис. 6 так, чтобы точка A совпала с нанесенной ранее точкой B (см. п. 24), а ось ординат на прозрачной бумаге совпала с направлением оси ординат графика.

Кривая $a_1=f(t_в)$ в каком-то месте ближе всего подходит к одной из ненадписанных кривых, идущих на графике (см. рис. 6) слева вниз направо. Это место отмечается на кривой $a_1=f(t_в)$ точкой C.

Далее прочитывается расчетное значение φ по кривой номограммы (см. рис. 6), проходящей через точку C. При промежуточном положении точки C между двумя кривыми номограммы φ определяется интерполяцией.

Для получения расчетного значения a_1 прозрачная бумага вновь накладывается на бланк косоугольного графика (см. рис. 7) так, чтобы совпали оси ординат и точка A. Значение абсциссы косоугольного графика, соответствующее точке C, является расчетным значением a_1.

Полученные значения a_1 и φ используются для определения расхода по формуле (4).

Значение ординаты косоугольного графика, соответствующее точке C, является расчетным значением $t_в$, необходимым для определения объема стока W по формуле (5).

При корректировании расчетов ливневого стока по натурным данным (см. п. 40) или при расчетах ливневого стока в сплошь залесенных районах, где нет перспективы вырубки лесов, зависимость $a_1=f(t_в)$ может быть уточнена. С этой целью вычисляются новые значения времени водоотдачи при постоянном значении a_1 по формуле

$$t_в' = t_в - \frac{z-3}{a_1} \text{ мин},$$

где $t_в$ и a_1—прежние значения времени и интенсивности водоотдачи;

z—норма потерь на смачивание леса, принимаемая для таежных лесов—20÷40 *мм*, для густых хвойных лесов—12 *мм*, хвойных лесов средней густоты и густых лиственных лесов—6 *мм*, обычных лиственных лесов и травяной растительности—3 *мм*; 3 *мм*—слой потерь на смачивание растительности, принятой при составлении таблиц водоотдачи.

По исправленным значениям времени водоотдачи $t_в'$ при прежних значениях a_1 перестраивается расчетная кривая

$$a_1 = f(t_в').$$

При частичной залесенности производятся два расчета: при отсутствии и полной залесенности бассейна—и за расчетный расход принимается средний взвешенный расход по залесенности.

Потери на наполнение впадин микрорельефа учтены при расчете таблиц водоотдачи, приводимых в настоящей инструкции. Величины этих потерь связаны со средними уклонами склонов в подрайонах и варьируются от 0 до 10 *мм*. Если при плоском рельефе местности будет установлено обследованием, что потери на наполнение впадин микрорельефа z_1 больше 10 *мм*, то для учета этого обстоятельства в приводимой вы-

ше формуле для расчета $t_в'$ к величине потерь на смачивание растительности z, *мм*, следует прибавлять разность $(z_1—10)$ *мм*.

26. По указаниям пп. 21—25 определяются расход и объем стока, соответствующий гидрографу с наибольшей величиной расхода. Для подробного расчета водопропускного сооружения с учетом аккумуляции необходимо также определить расход и объем стока для гидрографа с наибольшим объемом стока. Расход, соответствующий наибольшему объему стока, определяется в следующем порядке.

При наложении прозрачной бумаги на косоугольный график (см. рис. 7) устанавливается точка $Ф$, где кривая, нанесенная на прозрачную бумагу, ближе всего подходит к одной из пунктирных линий на косоугольном графике. Абсцисса и ордината точки $Ф$ на косоугольном графике являются соответственно расчетными значениями a_1 и $t_в$ для гидрографа с наибольшим объемом стока.

Чтобы получить расчетное значение φ для рассматриваемого гидрографа, прозрачную бумагу вновь накладывают на график 6, совмещают точки A и B и график на прозрачной бумаге поворачивают таким образом, чтобы оси ординат обоих графиков стали параллельными. Значение φ, соответствующее точке $Ф$, является расчетным.

При полученных значениях a_1, $t_в$ и φ по формулам (4) и (5) определяются расход и объем для гидрографа с наибольшим объемом стока.

Гидрограф стока с наибольшим ливневым расходом расчетной вероятности превышения принимается треугольной формы. Гидрограф с наибольшим объемом ливневого стока может быть принят в виде треугольника или трапеции. При $t_в \leqslant t_п$ гидрограф треугольный, при $t_в > t_п$—трапецеидальный, где $t_п$—время установления полного стока, $t_в$—время водоотдачи. Для вычисления $t_п$ по верхней шкале графика полноты стока (рис. 6) находится отношение $\frac{t_c}{t_п}$. По вертикальной шкале того же графика находится расчетное отношение $\frac{t_в}{t_c}$: по вертикальной шкале косоугольного графика (рис. 7) находится расчетное значение времени водоотдачи $t_в$. Тогда

$$t_п = \frac{t_в}{\frac{t_c}{t_п} \cdot \frac{t_в}{t_c}}.$$

4. Расчет расхода от снеготаяния

27. Расчеты стока от снеготаяния должны производиться в соответствии с «Указаниями по определению максимальных расходов талых вод при отсутствии или недостаточности гидрометрических наблюдений» (СН 356-66), утвержденных Госстроем СССР и вводимых в действие с 1 июля 1967 г.

Для некоторых районов Советского Союза (Средняя Азия, Южный Казахстан, часть побережья ДВК у Охотского моря, полуостров Таймыр и др.) значений среднего слоя половодья и коэффициентов вариации этого слоя в СН 356-66 не приводится. Установление бассейнов-аналогов для этих районов также крайне затруднительно. Поэтому выполнение расчетов снегового стока по СН 356-66 в указанных районах невозможно и эти расчеты следует производить по ранее действовавшей на транспорте методике, которая приводится ниже.

Максимальный расход от снеготаяния $Q_{сн}$, *м³/сек*, определяется по формуле

$$Q_{сн} = C_T \frac{F \delta_f}{\sqrt[4]{F+1}} \delta_л \delta_{бо},$$

где C_T—элементарный модуль снегового стока с вероятностью превышения один раз в T лет, определяемый по уточненным картам изолиний рис. 1—4, с учетом указаний п. 19;

δ_f—коэффициент, учитывающий увеличение элементарного модуля снегового стока для водосбора малых площадей, определяемый по табл. 14;

$\delta_л$—коэффициент залесенности водосбора, определяемый по формуле

$$\delta_л = 1 - \frac{KЛ - K_{ср}Л_{ср}}{100}, \qquad (9)$$

где Л—залесенность в процентах от общей площади бассейна (сухого и заболоченного леса вместе);

$Л_{ср}$—средняя залесенность районов в процентах (принятая при выводе элементарного модуля), определяется по карте рис. 5;

K—коэффициент, учитывающий густоту леса в данном бассейне; для густых таежных лесов K=0,60, для лесов средней густоты—0,45 и для редких лесов—0,30;

$K_{ср}$—тот же коэффициент для лесов, преобладающих в данном районе, определяемый по литературным источникам или как среднее значение для водосборов района;

$\delta_{бо}$—коэффициент, учитывающий заболоченность и озерность, определяется по формуле

$$\delta_{бо} = 1 - 0{,}61 \lg(0{,}065Б + 0{,}62Оз + 1), \qquad (10)$$

где Б и Оз—заболоченность и озерность в процентах от площади водосбора.

Коэффициент $\delta_{бо}$ определяется по табл. 15.

При наличии надежных натурных рядов расходов от снеготаяния рекомендуется уточнять элементарный модуль снегового стока C_T путем статистической обработки рядов расходов и обратным расчетом по формуле (8) при известных значениях коэффициентов $\delta_л$ и $\delta_{бо}$.

Как правило, учет аккумуляции снегового стока для проектов железнодорожных линий не производится (см. п. 33).

В случае обоснования допустимости такого учета последний производится по методике, позволяющей построить гидрографы и определить объемы снегового стока (см. п. 38).

Таблица 14

F, км^2	Дата наступления снеготаяния						
	20|IV и позднее	15|IV	1|IV	15|III	1|III	15|II	1|II и ранее
1 и менее	1,65	1,76	2,10	2,60	3,35	4,08	5,00
2	1,62	1,72	2,07	2,55	3,24	3,90	4,80
4	1,57	1,67	2,00	2,42	3,04	3,69	4,52
6	1,52	1,63	1,91	2,33	2,90	3,50	4,24
8	1,49	1,58	1,87	2,27	2,76	3,33	4,05
10	1,45	1,54	1,82	2,19	2,65	3,18	3,85
15	1,40	1,46	1,70	2,04	2,42	2,89	3,42
20	1,34	1,39	1,62	1,90	2,23	2,67	3,13
30	1,27	1,30	1,48	1,72	2,00	2.29	2,72
40	1,23	1,27	1,39	1,66	1,84	2,09	2,42
50	1,19	1,23	1,37	1,54	1,73	1,96	2,22
60	1,17	1,20	1,32	1,46	1,64	1,82	2,10
80	1,14	1,16	1,26	1,37	1,52	1,67	1,90
100	1,12	1,14	1,22	1,30	1,42	1,56	1,80

Примечания. 1. Дата наступления снеготаяния принимается как средняя многолетняя дата начала разрушения устойчивого снегового покрова и устанавливается на основании карты (рис. 17).

2. Значения коэффициента δ_f для промежуточных дат и площадей принимаются по интерполяции.

Таблица 15

Б, %	Оз, %							
	0	2	4	6	8	10	15	20 и более
0	1	0,79	0,67	0,59	0,53	0,48	0,38	0,32
1	0,98	0,78	0,67	0,59	0,53	0,48	0,38	0,32
2	0,98	0,77	0,66	0,59	0,52	0,48	0,38	0,32
3	0,95	0,77	0,66	0,58	0,52	0,47	0,38	0,31
4	0,94	0,76	0,65	0,58	0,52	0,47	0,37	0,31
5	0,93	0,75	0,65	0,58	0,51	0,47	0,37	0,31
6	0,91	0,74	0,64	0,57	0,51	0,47	0,37	0,30
7	0,90	0,74	0,64	0,57	0,51	0,46	0,37	0,30
8	0,89	0,73	0,64	0,56	0,51	0,46	0,37	0,30
9	0,88	0,73	0,63	0,56	0,50	0,46	0,37	0,30
10	0,87	0,72	0,62	0,56	0,50	0,45	0,37	0,30
20	0,78	0,67	0,58	0,52	0,48	0,43	0,35	0,29
30	0,71	0,62	0,55	0,50	0,45	0,41	0,34	0,28
40	0,67	0,59	0,53	0,48	0,44	0,40	0,32	0,26
50	0,62	0,55	0,50	0,45	0,42	0,38	0,31	0,26
60	0,58	0,52	0,47	0,43	0,40	0,36	0,30	0,26
70	0,55	0,49	0,45	0,41	0,38	0,35	0,29	0,24
80	0,53	0,47	0,43	0,39	0,36	0,33	0,28	0,22
90	0,49	0,45	0,41	0,38	0,35	0,32	0,26	0,22
100	0,47	0,43	0,39	0,36	0,33	0,31	0,25	0,21

5. Уточнение ливневых зависимостей

28. Зависимости интенсивности водоотдачи от ее продолжительности $a_1 = f(t_в)$ приводятся в приложении 1 для 57 ливневых подрайонов. Карта подрайонов приведена на рис. 8. В эти подрайоны не входят горные области, для которых ливневые зависимости устанавливаются по приведенной ниже методике.

По этой же методике может производиться уточнение ливневых зависимостей для тех районов, по которым будут получены материалы наблюдений за осадками после 1959 г. в местных управлениях ГМС. Материалы наблюдений до 1959 г. содержатся в следующих источниках:

1. Водный кадастр Союза ССР. Метеорологические данные, том II, месячные и годовые количества атмосферных осадков. Наибольшие суточные количества осадков. Изд. Гидрометслужбы, Л.—М., 1940.

2. Водный кадастр Союза ССР. Ливни на территории СССР. Изд. Гидрометслужбы, Л.—М., 1940.

3. Метеорологические данные за отдельные годы. Ливневые дожди и суточные количества осадков за 1936—1959 гг. Изд. Гидрометслужбы, Л., 1960—1962.

По метеостанциям, расположенным в пределах участка дороги, для которого требуется установить ливневую зависимость, выписываются

значения суточных максимумов СМ и месячных сумм МС. В выборку включаются наибольшие значения СМ и МС по одному в каждом году. Материалы используются по метеостанциям с абсолютной отметкой, близкой (± 100 *м*) к средней отметке на участке. Выписанные значения СМ и МС располагаются в порядке убывания (ранжируются). Затем определяется эмпирическая повторяемость членов ранжированной выборки $T_э$ по формуле

$$T_э = \frac{n_в + 0{,}4}{N - 0{,}3},$$

где $n_в$—общее число членов выборки;

N—порядковый номер членов выборки ($N=1$ для наибольшего по величине члена выборки).

По парным значениям СМ (или МС) и соответствующим им $T_э$ строят натуральные кривые распределения, т. е. зависимости $СМ=f_1(T)$ и $МС=f_2(T)$. Эти зависимости строятся на спрямляющих клетчатках (рис. 14 и 16).

29. Интенсивность ливней a_1 при различной их продолжительности, необходимая для построения зависимости $a_1 = f(t_в)$, определяется в следующем порядке.

Для рассматриваемого подрайона по карте рис. 10 устанавливается значение географического коэффициента *r*. Затем по кривым распределения СМ и МС на спрямляющих клетчатках находятся величины СМ и МС, соответствующие расчетной повторяемости превышения *T*. Вычисляется отношение $\frac{МС_T}{СМ_T}$ и по графикам рис. 11, 12, 13 определяются отношения

$$\frac{a_5}{СМ_T};\ \frac{a_{30}}{СМ_T};\ \frac{a_{180}}{СМ_T}.$$

Если на графиках рис. 11, 12, 13 для полученных значений $\frac{МС}{СМ}$ и *r* нет кривых с получаемыми значениями $\frac{a_{1д}}{СМ}$, эти значения берутся как крайние по имеющимся на указанных графиках кривых при данном *r*.

Определяется исправленное значение $СМ^*_T = \kappa_2 \cdot СМ_T$. Коэффициент κ_2 (рис. 9) исправляет неполный учет осадков, отнесенных к интервалу времени их выпадения. При наличии данных по плювиографам, когда имеется возможность определить интенсивность ливней для 5-минутной продолжительности, коэффициент *r* надлежит уточнить по графику отношения $\frac{a_{5T}}{СМ_T} = f\left(\frac{МС_T}{СМ_T}, r\right)$, в котором известны $\frac{a_{5T}}{СМ_T}$ и $\frac{МС_T}{СМ_T}$, а *r* является искомой величиной.

Величина a_{5T} определяется по спрямляющей клетчатке (рис. 16).

30. Полученные значения интенсивности

$$a_5 = СМ^*_T \cdot \frac{a_5}{СМ_T},$$

$$a_{30} = СМ^*_T \cdot \frac{a_{30}}{СМ_T},$$

$$a_{180} = СМ^*_T \cdot \frac{a_{180}}{СМ_T}$$

относятся к ливням, а не к водоотдаче, т. е. соответствуют невпитывающей почве (I категории).

Для определения интенсивности водоотдачи при других категориях впитывания полученные значения a_5, a_{30} и a_{180} сравниваются с такими же значениями a_1 для I категории впитывания для 57 подрайонов, помещенных в приложении 1. В качестве аналога выбирается подрайон, для которого значение a_1 при тех же продолжительностях ливней, независимо от их повторяемости превышения, близки к полученным для рассматриваемого подрайона. Значениям интенсивности водоотдачи для других почв из района аналога приписывается повторяемость превышения T, взятая для определения $СМ_T$ и $МС_T$.

При одинаковом приближении нескольких аналогов следует отдавать предпочтение подрайону, возможно близко расположенному и находящемуся в сходных прочих климатических условиях с рассматриваемой линией.

6. Сток от весеннего дождя по промерзшей почве

31. В южной части территории Союза в пределах полосы, ограниченной на рис. 8 пунктиром, весной возможен ливневой сток по промерзшей почве. Вне пределов указанной полосы такой вид стока не является расчетным и не должен исчисляться.

Для почв с V и VI категориями впитывания промерзание влажной почвы исключается, и для этих почв расчет стока по промерзшей почве не производится.

Расчет стока от весеннего дождя по промерзшей почве производится так же, как и для ливневого стока, но при первой категории впитывания и при уменьшенных значениях интенсивности a_1 (приложение 1), умноженных на коэффициент β.

Коэффициент β определяется как отношение суточных максимумов за весенние и летние месяцы с вероятностью превышения 1 раз в 2 года.

Для этого имеющиеся значения СМ за весенний и отдельно за летний период нужно расположить в порядке их убывания, а затем взять СМ, соответствующие середине ряда (50% всех СМ будет более этого значения и 50% менее). Коэффициент β является отношением этих значений СМ.

Коэффициенты гидравлической шероховатости m_c и $m_л$ в этом расчете принимаются, как для ливневого стока.

Сток по промерзшей почве преобладает над ливневым, если значение β_a для невпитывающей почвы больше, чем соответствующие значения a_1 для непромерзшей почвы в данном водосборе.

Глава II

РАСЧЕТ ОТВЕРСТИЙ МАЛЫХ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ С УЧЕТОМ АККУМУЛЯЦИИ

1. Общие указания

32. Расчет отверстий малых мостов и труб производится в соответствии с требованиями действующих технических условий проектирования мостов и труб по наибольшему из расходов воды от ливней или от снеготаяния (глава I настоящей Инструкции), а в случае преобладания других видов стока—по специальному расчету.

В необходимых случаях следует производить проверку на перелив в пониженных точках профиля, а также через водораздел.

Кроме того, необходимо учитывать допустимость затопления прилегающих к сооружению земельных угодий.

33. Аккумуляцию следует учитывать в случаях расчета по ливневому стоку. При расчетах по расходам других видов стока аккумуляцию, как правило, учитывать не допускается. В качестве исключения аккумуляция может учитываться при расчетах по снеговому стоку в случаях отсутствия снеговых заносов в логах перед сооружениями (случаи, возможные на южной окраине Союза).

В последнем случае, если в сооружениях преобладают расходы от снегового стока, расчет отверстий с учетом аккумуляции производится по пилообразному гидрографу (см. п. 38)[1].

Уменьшение расходов в сооружениях за счет аккумуляции допускается не более чем на 67%, т. е. всегда принимается к расчету не менее 33% исходных расчетных расходов принятой вероятности превышения.

34. Для расчета отверстий с учетом аккумуляции необходимы следующие данные:

а) расход и объем стока принятой вероятности превышения для гидрографа с наибольшим расходом. Для подробного расчета (см. п. 38), кроме того, требуются расход и объем стока для гидрографа с наибольшим объемом стока;

б) уклоны главного лога и его откосов перед сооружением—для упрощенного расчета и планы в горизонталях местности перед сооружением—для уточненного расчета;

в) графики водопропускной способности малых мостов и труб.

35. Снижение максимального расхода при учете аккумуляции производится вычитанием из расходов гидрографа стока с водосбора, расходов воды, идущих на наполнение пруда перед сооружением.

В общем виде задача решается по уравнению

$$W_Q = W - W_{ак},$$

где W_Q—объем стока, проходящего через сооружение;

W—объем стока с водосбора;

$W_{ак}$—объем пруда, образовавшегося перед сооружением.

[1] Окончательно для расчета принимается наибольший расход в сооружении от различных видов стока при допустимой аккумуляции.

При расчетах сооружений железнодорожного транспорта допускается применение формул инж. Д. И. Качерина для треугольных и трапецеидальных гидрографов.

При расчетах сооружений для автомобильного транспорта допускается также применение реконструированной Союздорнии формулы Качерина:

$$Q_{\text{соор}} = Q_{\text{пр}}\left[1 - \left(\frac{W_{\text{ак}}}{W}\right)^n\right] = Q_{\text{пр}} \cdot \lambda ,$$

где λ—принимается по таблице приложения 3.

Расход и объем стока, а также уклоны лога и склонов определяются согласно указаниям главы I настоящей Инструкции.

График $Q_{\text{соор}} = f(y)$ вычисляется по формуле

$$Q_{\text{соор}} = \mu\omega\sqrt{2g(y-h)} ,$$

где $Q_{\text{соор}}$—расход в сооружении, $м^3/сек$;

μ—коэффициент расхода, зависящий в основном от очертания входного оголовка трубы или конусов моста;

ω—площадь живого сечения потока с критической глубиной при безнапорном протекании или площадь полного сечения трубы при напорном протекании, $м^2$;

g—ускорение силы тяжести, равное 9,81 $м/сек^2$;

y—подпертая глубина воды перед сооружением над отметкой входа (лотка или укрепления), $м$;

h—критическая глубина при безнапорном протекании или сжатая глубина при напорном протекании, $м$.

Применение этой формулы возможно для: а) труб любой длины, у которых уклон лотка равен критическому уклону или превышает его; б) сооружений, длина которых меньше 5-кратной величины подпора перед сооружением при уклоне лотка, меньшем критического.

Если уклон в сооружении меньше критического, а длина больше 5-кратной величины подпора, пропускная способность сооружений зависит от размеров отверстия, длины, уклона и шероховатости лотка или русла. В таком случае, а также при наличии других специфических условий графики зависимости расходов от подпора перед сооружением строятся на основании специальных гидравлических расчетов.

2. Расчет отверстий

36. Расчет отверстия с учетом аккумуляции при преобладающем ливневом стоке производится упрощенным способом по наибольшему расходу и соответствующему ему объему стока. В тех случаях, когда уменьшение расхода в сооружении за счет аккумуляции превышает 30%, производится дополнительный, более подробный расчет по наибольшему расходу и соответствующему ему объему стока, а также по наибольшему объему стока и соответствующему ему расходу (см. п. 38).

37. Упрощенный расчет заключается в графическом нахождении точки пересечения графика пропускной способности сооружения с кривой зависимости наибольшего расхода в сооружении $Q_{\text{соор}}$ от подпертой глубины перед сооружением y.

По полученным значениям $Q_{\text{соор}}$ и y в зависимости от величины допускаемой подпертой глубины и сообразуясь с технико-экономическими показателями выбираются род сооружения и размер отверстия.

Зависимость $Q_{\text{соор}} = f(y)$ строится в отдельности для расчетного и наибольшего расходов по формуле

$$Q_{\text{соор}} = Q_{\max}\left(1 - \frac{\kappa_0}{l_д l_c \sqrt{W}} y^3\right), \qquad (12)$$

где Q_{max} и W—соответственно расход принятой вероятности превышения в *м³/сек* и объем стока для гидрографа с наибольшим расходом в тыс. *м³*;

$I_л$ и $I_с$—соответственно уклон лога и склонов перед сооружением, ‰;

k_0—коэффициент, определяемый по табл. 16, зависящий от очертания пруда перед сооружением в плане, продольного и поперечного профиля по логу.

38. Для подробного расчета также необходимо получить несколько точек пересечения кривых зависимости $Q_{coop} = f(y)$ и кривых пропускной способности сооружений.

Зависимости $Q_{coop} = f(y)$ в случае подробного расчета строятся для двух гидрографов, соответствующих наибольшему расходу и наибольшему объему стока, в каждом случае для вероятностей превышения наибольшего и расчетного расходов.

К окончательному расчету принимается большее значение расхода в сооружении, определенное по указанным двум гидрографам.

Таблица 16

Очертание пруда	Продольный профиль лога перед сооружением	Профиль берегов		
		выпуклый	прямолинейный	вогнутый
С вогнутыми параболами	Выпуклый	190	230	270
	Прямолинейный	230	280	320
	Вогнутый	270	320	380
Прямолинейный треугольник	Выпуклый	230	280	320
	Прямолинейный	280	330	370
	Вогнутый	320	370	450
С выпуклыми параболами	Выпуклый	270	320	380
	Прямолинейный	320	370	450
	Вогнутый	380	450	530

Зависимость $Q_{coop} = f(y)$ строится по формуле (13)

$$Q_{coop} = Q_{max}\left(1 - \frac{W_{ак}}{W}\right),$$

где Q_{max} и W—максимальные расход, *м³/сек*, и объем стока в тыс. *м³*, соответствующие гидрографу с наибольшим расходом либо гидрографу с наибольшим объемом стока;

$W_{ак}$—объем воды, аккумулирующийся перед сооружением, тыс. *м³*.

В случае, если $t_в > t_п$, гидрограф следует схематизировать по трапеции, верхнее основание которой равно:

$$t_1 = t_в - t_п \text{ мин.} \tag{14}$$

а нижнее основание

$$t_2 = \frac{2 \max W}{60Q} - t_1 \text{ мин}, \tag{15}$$

В случае трапецеидального очертания гидрографа прямая зависимость наибольшего расхода сооружения строится по формуле

$$Q_{coop} = Q_{пр}\left(1 + \frac{t_1}{t_2}\right)\left(1 - \frac{W_{ак}}{W}\right).$$

При этом должно соблюдаться условие $Q_{соор} \leqslant Q_{пр}$.

Расчеты по трапецеидальному гидрографу с максимальным объемом стока может потребоваться выполнять при проектировании водоемов у линии (взамен водопропускных сооружений), отверстий минимальных водопропускных сооружений при высоких насыпях, линий в районах с муссонными осадками;

Схематизированный «пилообразный» гидрограф снегового стока за период паводка строится исходя из следующих положений:

а) гидрограф строится в виде ряда суточных подъемов и спадов соответственно усилению снеготаяния в дневную часть суток и ослаблению—ночью;

б) максимальное значение снеговых расходов в течение суток достигается к 15 *час*, минимальное—к 7 *час*;

в) число подъемов гидрографа соответствует среднему числу дней в снеговом паводке, которое определяется по наблюдениям на метеорологических станциях или по показаниям старожилов;

г) максимальный расход при пике паводка равен снеговому расходу $Q_{сн}$ расчетной повторяемости, вычисленному по инструкции;

д) максимальное значение утренних расходов снегового стока падает до $^1/_4$ дневных расходов;

е) отдельные суточные максимальные расходы по прямолинейной зависимости возрастают до наибольшего снегового расхода $Q_{сн}$, а затем также убывают;

ж) число дней подъема и спада снегового стока принимается равным;

з) в течение суток расходы от 7 до 15 *час* возрастают и от 15 до 7 *час* следующих суток убывают по прямолинейной зависимости;

к) объем снегового стока за отдельные сутки определяется геометрическим подсчетом площадей по «пилообразному» гидрографу.

Сумма объемов снегового стока по всему «пилообразному» гидрографу должна увязываться с объемом снегового стока, определенным по слою стока в соответствии с СН 356-66 или по наблюдениям Гидрометеослужбы (см. рис. 23).

Расчет отверстий сооружений с учетом аккумуляции при «пилообразном» гидрографе снегового стока производится точным способом по уравнению баланса стока или способом «палетки». Изложение последнего способа дано в «Руководстве по гидравлическим расчетам малых искусственных сооружений и русел». Гипротранстэи, 1967.

Значения $W_{ак}$ определяются по плану пазухи местности перед сооружением в горизонталях в зависимости от подпертой глубины y.

Глава III

УТОЧНЕНИЕ НОРМ СТОКА ПО НАТУРНЫМ ДАННЫМ

39. При проектировании новой линии вблизи существующих, длительное время эксплуатировавшихся линий, вторых путей или реконструкции длительное время эксплуатировавшейся линии надлежит учитывать работу водопропускных сооружений за период эксплуатации для уточнения норм стока.

Для линий с преобладающим ливневым стоком в обычном или засушливом климате сведения должны быть собраны не менее чем за 40 лет эксплуатации, а для линий с преобладающим снеговым стоком или ливневым стоком в муссонном климате—не менее чем за 25 лет.

Если за этот период на существующей линии не было случаев неудовлетворительной работы водопропускных сооружений (подмыва, разрушения укреплений и т. п.) и на большинстве сооружений были уровни, близкие к расчетным (т. е. нормально напряженная работа), то при проектировании вторых путей или реконструкции линии разрешается принять отверстия сооружений равными ранее существовавшим.

Если ряд сооружений на эксплуатировавшейся линии работал излишне напряженно или со значительной избыточностью отверстий, то при проектировании вторых путей или реконструкции линии необходимо производить перерасчет отверстий сооружений на расходы, определяемые по нормам стока. Если при этом результаты поверочных гидравлических расчетов существующих отверстий будут увязываться с результатами эксплуатации этих сооружений, производить какие-либо дополнительные уточнения норм стока не требуется.

При несогласованности поверочных расчетов с результатами эксплуатации сооружений требуется производить обследование для уточнения норм стока согласно указаниям п. 40.

Такие же обследования и поверочные расчеты следует производить и для уточнения норм стока для новых линий, проектируемых вблизи длительно эксплуатируемых линий.

40. Обследование сооружений существующих линий или створов водотоков в районе линий следует производить, по возможности, сплошное, чтобы кроме водотоков, на которых наблюдались исключительно высокие паводки, в обследование вошли также водотоки и с обычными или относительно низкими паводками, наблюдавшимися за тот же срок.

Расходы для сооружений или створов определяются двух родов:

а) теоретические—по нормам стока с учетом аккумуляции y сооружений;

б) натурные—расчетные, по наблюденным наивысшим уровням у сооружений или на створах, на основании формул гидравлики.

Для расчетов по нормам стока, по возможности, уточняются категории впитывания путем искусственного дождевания в период обычного выпадения ливневых осадков и учитывается влияние фактической залесенности бассейнов (см. п. 25 и приложение 6).

Уточнение норм стока производится введением в величины расходов поправочных коэффициентов. При введении этих коэффициентов достигается равенство фактического числа превышений $N_ф$—натурных

расходов над расходами, рассчитанными по исправленным нормам стока, теоретически нормальному числу таких превышений N_T.

Для линий в немуссонном климате, для теоретических ливневых расходов с повторяемостью 1 раз за T лет теоретическое число превышений N_T определяется по формуле

$$N_T = \frac{\Sigma \text{ГП}}{T} + 0{,}3,$$

где ΣГП—сумма годопереходов обследований.

Для линий в муссонном климате и при корректировке норм снегового стока теоретическое число превышений определяется по формуле

$$N_T = \frac{\varkappa \Sigma \text{ГП}}{T} + 0{,}3,$$

где $\varkappa$—поправочный коэффициент к ΣГП из-за связанности наблюдаемых расходов, определяемый по следующей таблице:

	Ливневой сток в муссонном климате при T_0 лет										Снеговой сток
	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	
$\varkappa$	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,83	0,81	0,79	0,77	0,71

При корректировке норм снегового стока следует принимать только $T = 1{,}43\ T_0$, где T_0—средний период наблюдений за сооружением или за водотоками по створам.

Общая сумма годопереходов обследуемых сооружений (или створов) должна быть менее 300. Площади обследуемых бассейнов должны возможно равномерно лежать в диапазоне площадей от 0 до 100 $км^2$.

Для снегового стока следует вводить только один поправочный коэффициент для всех расчетных вероятностей превышения.

Для ливневого стока в обычном и в муссонном климате следует вводить несколько поправочных коэффициентов, отдельно для каждой расчетной вероятности превышения T.

Определение необходимых поправочных коэффициентов к нормам стока производится в следующем порядке:

а) определяются отношения $\frac{Q_{\text{наб}}}{Q_{\text{так}}}$ —наблюденных и натурных расходов к расходам, вычисленным по нормам, для повторяемости в T лет, с учетом влияния аккумуляции воды перед сооружениями (только на последние расходы);

б) полученные отношения ранжируются в порядке их убывания и, начиная с наибольшего, отсчитывается число отношений, равное числу N_T—необходимых превышений. Значение отношения $\frac{Q_{\text{наб}}}{Q_{\text{так}}}$, соответствующее в ранжированном ряду числу N_T, равняется искомому поправочному коэффициенту к нормам стока.

ТАБЛИЦЫ ИНТЕНСИВНОСТИ ВОДООТДАЧИ И СЛОЯ СТОКА

Ливневой подрайон 1а

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	3,74	4,18	4,94	6,04	IV	3,26	3,71	4,46	5,56
5		1,95	2,19	2,59	3,17		1,49	1,73	2,13	2,71
10		1,43	1,61	1,90	2,33		0,99	1,16	1,46	1,89
20		0,97	1,09	1,30	1,59		0,56	0,68	0,88	1,18
30		0,74	0,84	1,00	1,22		0,36	0,46	0,61	0,85
45		0,55	0,63	0,75	0,92		0,16	0,28	0,38	0,57
60		0,44	0,50	0,60	0,74		0,00	0,17	0,27	0,42
120		0,24	0,27	0,33	0,41					
180		0,16	0,18	0,22	0,28		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,12	0,14	0,17	0,21					
0	II	3,61	4,06	4,81	5,91	V	2,32	2,78	3,53	4,63
5		1,82	2,06	2,46	3,04		0,64	0,87	1,27	1,85
10		1,30	1,48	1,77	2,20		0,22	0,45	0,67	1,10
20		0,84	0,97	1,17	1,47		0,00	0,00	0,20	0,48
30		0,62	0,72	0,87	1,10		0,00	0,00	0,00	0,26
45		0,43	0,51	0,62	0,80					
60		0,32	0,38	0,48	0,62					
120		0,10	0,15	0,22	0,31		0,00	0,00	0,00	0,00
180		0,00	0,07	0,13	0,18					
240		0,00	0,00	0,08	0,13					
0	III	3,49	3,94	4,69	5,79	VI				
5		1,71	1,95	2,34	2,93					
10		1,19	1,37	1,66	2,09					
20		0,74	0,86	1,07	1,36					
30		0,52	0,62	0,78	1,01		0,00	0,00	0,00	0,00
45		0,34	0,41	0,53	0,71					
60		0,23	0,29	0,39	0,53					
120		0,00	0,00	0,12	0,20					
180		0,00	0,00	0,0	0,10					
240		0,00	0,00	0,0	0,00					

Ливневой подрайон 1б

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	3,97	4,37	5,07	5,97	IV	3,54	3,93	4,64	5,53
5		2,41	2,65	3,08	3,63		1,99	2,23	2,66	3,21
10		1,81	2,00	2,32	2,73		1,41	1,59	1,92	2,33
20		1,26	1,39	1,62	1,91		0,88	1,01	1,24	1,53
30		0,98	1,09	1,26	1,49		0,63	0,73	0,91	1,13
45		0,74	0,82	0,96	1,13		0,41	0,49	0,63	0,80
60		0,60	0,66	0,77	0,91		0,28	0,37	0,46	0,60
120		0,33	0,37	0,43	0,51		0,00	0,00	0,00	0,26
180		0,23	0,25	0,29	0,35		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,17	0,19	0,22	0,26					
0	II	3,83	4,23	4,93	5,83	V	2,67	3,07	3,77	4,67
5		2,27	2,51	2,94	3,48		1,19	1,43	1,86	2,40
10		1,68	1,86	2,18	2,60		0,67	0,86	1,18	1,59
20		1,13	1,26	1,49	1,78		0,32	0,34	0,62	0,89
30		0,86	0,96	1,13	1,36		0,00	0,00	0,36	0,60
45		0,62	0,70	0,83	1,10					
60		0,48	0,54	0,65	0,79					
120		0,23	0,26	0,33	0,41		0,00	0,00	0,00	0,00
180		0,10	0,17	0,18	0,26					
240		0,00	0,10	0,12	0,20					
0	III	3,73	4,12	4,83	5,73	VI				
5		2,17	2,41	2,84	3,39					
10		1,58	1,76	2,09	2,50					
20		1,04	1,17	1,39	1,68					
30		0,76	0,86	1,04	1,27		0,00	0,00	0,00	0,00
45		0,52	0,60	0,74	0,91					
60		0,38	0,44	0,55	0,69					
120		0,11	0,17	0,20	0,31					
180		0,00	0,00	0,00	0,10					
240		0,00	0,00	0,00	0,00					

Ливневой подрайон 1в

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	4,47	4,87	5,62	6,92	IV	4,04	4,44	5,19	6,48
5		2,80	3,06	3,53	4,35		2,39	2,64	3,11	3,93
10		2,14	2,33	2,69	3,32		1,74	1,93	2,29	2,92
20		1,51	1,65	1,91	2,35		1,13	1,27	1,53	1,97
30		1,19	1,30	1,50	1,85		0,83	0,94	1,14	1,50
45		0,91	0,99	1,15	1,41		0,58	0,66	0,82	1,09
60		0,74	0,80	0,93	1,15		0,43	0,49	0,62	0,84
120		0,42	0,46	0,53	0,66		0,00	0,20	0,24	0,37
180		0,29	0,31	0,37	0,45		0,00	0,00	0,00	0,10
240		0,22	0,24	0,28	0,35		0,00	0,00	0,00	0,00
0	II	4,33	4,73	5,48	6,78	V	3,17	3,57	4,32	5,62
5		2,67	2,92	3,39	4,21		1,59	1,84	2,31	3,13
10		2,00	2,19	2,56	3,18		1,00	1,19	1,55	2,18
20		1,38	1,52	1,77	2,21		0,48	0,62	0,89	1,33
30		1,06	1,17	1,37	1,72		0,00	0,36	0,47	0,96
45		0,78	0,87	1,02	1,29		0,00	0,00	0,00	0,64
60		0,62	0,68	0,81	1,03		0,00	0,00	0,00	0,00
120		0,31	0,35	0,43	0,55					
180		0,19	0,22	0,28	0,36					
240		0,10	0,15	0,18	0,26					
0		4,23	4,63	5,38	6,68	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		2,57	2,82	3,30	4,11					
10		1,91	2,10	2,46	3,09					
20		1,28	1,42	1,68	2,12					
30		0,97	1,07	1,28	1,63					
45		0,69	0,77	0,93	1,20					
60		0,52	0,59	0,71	0,93					
120		0,20	0,26	0,33	0,46					
180		0,00	0,00	0,14	0,25					
240		0,00	0,00	0,00	0,16					

Ливневой подрайон 2а

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	2,54	2,83	3,34	3,96	IV	2,06	2,35	2,86	3,48
5		1,87	2,09	2,46	2,92		1,41	1,62	2,00	2,46
10		1,49	1,66	1,96	2,33		1,05	1,22	1,52	1,89
20		1,10	1,23	1,46	1,73		0,69	0,82	1,05	1,32
30		0,89	0,96	1,18	1,40		0,50	0,61	0,79	1,02
45		0,69	0,78	0,92	1,10		0,33	0,43	0,57	0,75
60		0,57	0,64	0,76	0,91		0,22	0,29	0,44	0,59
120		0,33	0,38	0,45	0,54		0,00	0,00	0,00	0,27
180		0,23	0,26	0,32	0,38		00,0	0,00	0,00	0,00
240		0,18	0,20	0,24	0,29					
0	II	2,41	2,70	3,21	3,83	V	1,12	1,42	1,93	2,55
5		1,74	1,96	2,33	2,79		0,55	0,77	1,14	1,60
10		1,36	1,53	1,84	2,20		0,30	0,34	0,74	1,10
20		0,97	1,10	1,33	1,60		0,00	0,00	0,33	0,76
30		0,76	0,87	1,05	1,28		0,00	0,00	0,00	0,44
45		0,57	0,66	0,80	0,98					
60		0,45	0,52	0,64	0,79					
120		0,23	0,27	0,35	0,44		0,00	0,00	0,00	0,00
180		0,08	0,14	0,23	0,29					
240		0,00	0,00	0,18	0,20					
0	II	2,29	2,58	3,09	3,71	VI				
5		1,62	1,84	2,22	2,68					
10		1,25	1,42	1,72	2,10					
20		0,87	1,00	1,22	1,50					
30		0,66	0,77	0,95	1,18		0,00	0,00	0,00	0,00
45		0,48	0,56	0,71	0,89					
60		0,36	0,43	0,55	0,70					
120		0,17	0,21	0,24	0,34					
180		0,00	0,00	0,00	0,15					
240		0,00	0,00	0,00	0,00					

Ливневой подрайон 2б

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	3,91	4,21	4,86	5,66	IV	3,45	3,75	4,40	5,20
5		2,53	2,73	3,15	3,67		2,10	2,29	2,71	3,24
10		1,96	2,11	2,44	2,84		1,54	1,69	2,02	2,42
20		1,41	1,52	1,75	2,05		1,01	1,12	1,36	1,66
30		1,12	1,20	1,40	1,63		0,75	0,84	1,03	1,26
45		0,86	0,93	1,08	1,26		0,53	0,59	0,74	0,92
60		0,71	0,76	0,89	1,03		0,39	0,45	0,57	0,72
120		0,41	0,44	0,52	0,60		0,00	0,00	0,22	0,28
180		0,29	0,31	0,36	0,42		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,22	0,24	0,28	0,33					
0	II	3,77	4,07	4,72	5,52	V	2,57	2,87	3,52	4,32
5		2,39	2,59	3,01	3,53		1,27	1,47	1,89	2,41
10		1,82	1,97	2,30	2,71		0,78	0,93	1,26	1,66
20		1,28	1,39	1,62	1,92		0,35	0,43	0,72	1,00
30		0,99	1,08	1,27	1,50		0,00	0,00	0,39	0,69
45		0,74	0,81	0,96	1,14		0,00	0,00	0,00	0,36
60		0,59	0,64	0,77	0,92		0,00	0,00	0,00	0,00
120		0,31	0,34	0,41	0,50					
180		0,19	0,22	0,27	0,34					
240		0,13	0,14	0,18	0,25					
0	III	3,66	3,97	4,62	5,42	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		2,29	2,49	2,91	3,43					
10		1,72	1,87	2,20	2,61					
20		1,18	1,29	1,53	1,82					
30		0,90	0,98	1,18	1,41					
45		0,65	0,72	0,86	1,05					
60		0,49	0,55	0,67	0,82					
120		0,19	0,23	0,32	0,41					
180		0,00	0,10	0,17	0,23					
240		0,00	0,00	0,00	0,13					

Ливневой подрайон 2в

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	4,84	5,39	6,39	7,94	IV	4,36	4,91	5,91	7,46
5		2,17	2,42	2,87	3,58		1,71	1,96	2,41	3,11
10		1,54	1,72	2,05	2,56		1,10	1,28	1,61	2,11
20		1,02	1,14	1,36	1,70		0,61	0,73	0,95	1,29
30		0,77	0,87	1,04	1,30		0,39	0,48	0,65	0,91
45		0,57	0,64	0,76	0,96		0,21	0,31	0,40	0,61
60		0,45	0,51	0,61	0,77		0,12	0,19	0,27	0,43
120		0,24	0,28	0,33	0,42		0,00	0,00	0,00	0,14
180		0,17	0,19	0,24	0,30		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,13	0,15	0,19	0,24					
0	II	4,71	5,26	6,26	7,81	V	3,42	3,98	4,98	6,52
5		2,04	2,29	2,74	3,44		0,85	1,10	1,55	2,26
10		1,42	1,60	1,92	2,43		0,16	0,30	0,82	1,33
20		0,90	1,01	1,24	1,58		0,00	0,13	0,25	0,56
30		0,65	0,74	0,91	1,17		0,00	0,00	0,10	0,28
45		0,45	0,52	0,64	0,84					
60		0,33	0,39	0,49	0,65					
120		0,12	0,17	0,23	0,32		0,00	0,00	0,00	0,00
180		0,06	0,09	0,14	0,21					
240		0,00	0,05	0,10	0,16					
0	III	4,59	5,14	6,14	7,69	VI				
5		1,92	2,17	2,63	3,33					
10		1,31	1,48	1,81	2,32					
20		0,79	0,91	1,13	1,48					
30		0,55	0,64	0,81	1,08		0,00	0,00	0,00	0,00
45		0,35	0,42	0,55	0,75					
60		0,24	0,30	0,40	0,56					
120		0,06	0,07	0,13	0,20					
180		0,00	0,00	0,07	0,12					
240		0,00	0,00	0,00	0,08					

Ливневой подрайон 2г

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	4,54	4,99	5,88	7,04	IV	4,06	4,51	5,36	6,56
5		3,10	3,41	4,00	4,82		2,64	2,95	3,54	4,36
10		2,44	2,68	3,14	3,79		1,99	2,23	2,70	3,34
20		1,78	1,96	2,29	2,77		1,36	1,54	1,88	2,36
30		1,42	1,57	1,84	2,23		1,04	1,18	1,46	1,84
45		1,11	1,22	1,44	1,74		0,76	0,87	1,09	1,39
60		0,91	1,00	1,18	1,43		0,59	0,68	0,86	1,11
120		0,54	0,59	0,70	0,85		0,23	0,18	0,38	0,58
180		0,38	0,42	0,49	0,60		0,00	0,00	0,00	0,30
240		0,29	0,32	0,38	0,46		0,00	0,00	0,00	0,00
0	II	4,41	4,85	5,71	6,91	V	3,12	3,58	4,43	5,63
5		2,97	3,28	3,87	4,69		1,79	2,10	2,68	3,51
10		2,31	2,55	3,01	3,66		1,20	1,45	1,91	2,56
20		1,65	1,83	2,17	2,64		0,71	0,86	1,21	1,68
30		1,30	1,44	1,72	2,10		0,45	0,49	0,80	1,25
45		0,99	1,10	1,32	1,62		0,00	0,00	0,50	0,90
60		0,79	0,89	1,07	1,32		0,00	0,00	0,00	0,68
120		0,43	0,49	0,60	0,75					
180		0,29	0,33	0,40	0,51		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,18	0,24	0,30	0,38					
0	III	4,29	4,74	5,59	6,79	VI				
5		2,86	3,17	3,76	4,58					
10		2,20	2,44	2,90	3,55					
20		1,55	1,73	2,06	2,51					
30		1,20	1,35	1,62	2,00		0,00	0,00	0,00	0,00
45		0,89	1,01	1,22	1,53					
60		0,70	0,80	0,97	1,23					
120		0,34	0,40	0,50	0,65					
180		0,18	0,23	0,28	0,42					
240		0,00	0,15	0,19	0,28					

Ливневой подрайон 2д

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	4,84	5,44	6,54	8,24	IV	4,36	4,96	6,06	7,76
5		2,52	2,83	3,41	4,30		2,06	2,37	2,95	3,84
10		1,87	2,10	2,54	3,20		1,42	1,66	2,09	2,76
20		1,29	1,46	1,76	2,23		0,88	1,05	1,35	1,82
30		1,01	1,14	1,38	1,74		0,62	0,75	0,99	1,36
45		0,76	0,87	1,05	1,33		0,41	0,52	0,70	0,98
60		0,62	0,70	0,85	1,08		0,29	0,37	0,53	0,76
120		0,35	0,40	0,49	0,63		0,00	0,13	0,20	0,36
180		0,25	0,29	0,35	0,45		0,00	0,00	0,00	0,18
240		0,20	0,23	0,28	0,36		0,00	0,00	0,00	0,00
0	II	4,71	5,31	6,41	8,11	V	3,42	4,03	5,13	6,82
5		2,39	2,70	3,28	4,17		1,20	1,52	2,09	2,99
10		1,74	1,97	2,41	3,07		0,64	0,87	1,31	1,97
20		1,17	1,33	1,64	2,10		0,22	0,34	0,70	1,14
30		0,88	1,01	1,25	1,62		0,05	0,17	0,42	0,76
45		0,64	0,74	0,93	1,21		0,00	0,00	0,18	0,50
60		0,50	0,58	0,73	0,97		0,00	0,00	0,00	0,34
120		0,25	0,30	0,39	0,53		0,00	0,00	0,00	0,00
180		0,16	0,20	0,26	0,36					
240		0,11	0,14	0,20	0,28					
0	III	4,59	5,19	6,29	7,99	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		2,27	2,59	3,17	4,06					
10		1,63	1,87	2,30	2,97					
20		1,06	1,23	1,53	2,00					
30		0,79	0,92	1,16	1,52					
45		0,55	0,65	0,84	1,12					
60		0,41	0,49	0,64	0,87					
120		0,15	0,18	0,30	0,43					
180		0,06	0,10	0,16	0,27					
240		0,00	0,06	0,11	0,18					

Ливневой подрайон 3

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	3,89	4,18	4,74	5,44	IV	3,41	3,70	4,26	4,96
5		2,76	2,96	3,36	3,86		2,29	2,50	2,90	3,40
10		2,16	2,33	2,64	3,04		1,72	1,89	2,20	2,59
20		1,57	1,69	1,92	2,21		1,16	1,28	1,51	1,80
30		1,26	1,35	1,54	1,77		0,87	0,97	1,15	1,39
45		0,97	1,04	1,19	1,37		0,62	0,70	0,84	1,02
60		0,79	0,86	0,98	1,13		0,47	0,53	0,65	0,80
120		0,46	0,49	0,56	0,65		0,00	0,00	0,27	0,36
180		0,32	0,34	0,39	0,45		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,24	0,26	0,30	0,34					
0	II	3,76	4,05	4,61	5,31	V	2,48	2,77	3,33	4,03
5		2,62	2,83	3,23	3,73		1,44	1,65	2,04	2,54
10		2,04	2,20	2,51	2,91		0,93	1,10	1,41	1,81
20		1,45	1,57	1,80	2,09		0,48	0,69	0,84	1,13
30		1,13	1,23	1,41	1,65		0,00	0,37	0,53	0,80
45		0,85	0,93	1,07	1,25		0,00	0,00	0,00	0,42
60		0,68	0,74	0,86	1,00		0,00	0,00	0,00	0,00
120		0,35	0,39	0,46	0,55					
180		0,23	0,25	0,30	0,36					
240		0,14	0,20	0,22	0,27					
0	III	3,64	3,93	4,49	5,19	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		2,51	2,72	3,12	3,62					
10		1,93	2,09	2,40	2,80					
20		1,34	1,46	1,70	1,98					
30		1,03	1,13	1,32	1,55					
45		0,76	0,84	0,98	1,16					
60		0,58	0,65	0,77	0,92					
120		0,23	0,30	0,37	0,46					
180		0,00	0,14	0,18	0,24					
240		0,00	0,00	0,00	0,07					

Ливневой подрайон 4

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	4,87	5,47	6,57	8,37	IV	4,44	5,04	6,14	7,94
5		2,86	3,22	3,86	4,93		2,44	2,80	3,45	4,51
10		2,13	2,39	2,87	3,67		1,72	1,99	2,47	3,26
20		1,46	1,64	1,98	2,52		1,08	1,26	1,60	2,14
30		1,12	1,27	1,52	1,95		0,77	0,91	1,17	1,59
45		0,84	0,95	1,14	1,46		0,51	0,62	0,81	1,13
60		0,67	0,76	0,91	1,17		0,35	0,45	0,60	0,86
120		0,36	0,41	0,50	0,64		0,00	0,00	0,23	0,31
180		0,24	0,28	0,34	0,43		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,18	0,20	0,25	0,32					
0	II	4,73	5,33	6,43	8,23	V	3,57	4,17	5,27	7,07
5		2,72	3,08	3,73	4,79		1,64	2,00	2,65	3,71
10		1,99	2,26	2,74	3,53		0,98	1,25	1,73	2,52
20		1,33	1,51	1,84	2,39		0,43	0,80	0,96	1,50
30		0,99	1,14	1,40	1,82		0,00	0,42	0,59	1,03
45		0,72	0,82	1,02	1,34		0,00	0,00	0,00	0,50
60		0,55	0,64	0,79	1,05					
120		0,26	0,31	0,39	0,54		0,00	0,00	0,00	0,00
180		0,13	0,21	0,25	0,34					
240		0,00	0,15	0,16	0,24					
0	III	4,63	5,23	6,33	8,13	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		2,62	2,98	3,63	4,69					
10		1,89	2,16	2,64	3,43					
20		1,23	1,41	1,75	2,29					
30		0,90	1,04	1,30	1,72					
45		0,62	0,73	0,92	1,24					
60		0,45	0,54	0,69	0,95					
120		0,15	0,18	0,30	0,44					
180		0,00	0,00	0,13	0,18					
240		0,00	0,00	0,00	0,00					

Ливневой подрайон 5а

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	2,89	3,04	3,54	4,24	IV	2,41	2,56	3,06	3,76
5		2,24	2,36	2,75	3,30		1,78	1,90	2,20	2,84
10		1,82	1,92	2,24	2,68		1,38	1,48	1,79	2,24
20		1,37	1,45	1,69	2,03		0,96	1,04	1,28	1,62
30		1,12	1,18	1,38	1,66		0,74	0,80	1,00	1,28
45		0,89	0,93	1,09	1,32		0,54	0,58	0,74	0,97
60		0,74	0,78	0,91	1,10		0,41	0,45	0,59	0,77
120		0,44	0,47	0,55	0,66		0,00	0,00	0,26	0,34
180		0,31	0,33	0,39	0,47		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,24	0,25	0,30	0,36					
0	II	2,76	2,91	3,41	4,11	V	1,48	1,63	2,13	2,82
5		2,11	2,23	2,62	3,17		0,93	1,05	1,44	1,98
10		1,69	1,79	2,11	2,55		0,59	0,69	1,01	1,45
20		1,25	1,32	1,56	1,90		0,30	0,32	0,62	0,94
30		1,00	1,06	1,26	1,53		0,00	0,00	0,43	0,70
45		0,77	0,81	0,97	1,20		0,00	0,00	0,00	0,41
60		0,62	0,66	0,79	0,98		0,00	0,00	0,00	0,00
120		0,34	0,36	0,44	0,56					
180		0,22	0,24	0,30	0,38					
240		0,15	0,17	0,20	0,29					
0	III	2,64	2,79	3,29	3,99	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		2,00	2,12	2,51	3,06					
10		1,58	1,68	2,00	2,44					
20		1,14	1,22	1,46	1,80					
30		0,90	0,96	1,16	1,44					
45		0,67	0,72	0,88	1,10					
60		0,53	0,57	0,70	0,89					
120		0,23	0,27	0,35	0,47					
180		0,10	0,12	0,17	0,28					
240		0,00	0,00	0,00	0,18					

Ливневой подрайон 5б

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	3,04	3,34	3,94	4,69	IV	2,56	2,86	3,46	4,21
5		1,98	2,18	2,58	3,07		1,52	1,72	2,12	2,61
10		1,53	1,69	2,00	2,38		1,09	1,25	1,55	1,94
20		1,10	1,21	1,44	1,72		0,49	0,80	1,03	1,31
30		0,87	0,96	1,14	1,37		0,49	0,58	0,76	0,98
45		0,67	0,74	0,88	1,06		0,32	0,38	0,53	0,71
60		0,55	0,61	0,72	0,87		0,22	0,26	0,37	0,54
120		0,31	0,35	0,42	0,50		0,00	0,00	0,00	0,20
180		0,22	0,24	0,29	0,35		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,16	0,18	0,22	0,27					
0	II	2,91	3,21	3,81	4,56	V	1,63	1,93	2,53	3,27
5		1,85	2,05	2,45	2,94		0,67	0,86	1,26	1,75
10		1,40	1,56	1,87	2,25		0,31	0,42	0,77	1,15
20		0,97	1,09	1,31	1,59		0,04	0,13	0,35	0,62
30		0,75	0,84	1,02	1,24		0,00	0,00	0,18	0,36
45		0,55	0,62	0,76	0,94		0,00	0,00	0,00	0,00
60		0,43	0,49	0,60	0,75					
120		0,21	0,25	0,31	0,40					
180		0,10	0,17	0,18	0,26					
240		0,00	0,13	0,12	0,17					
0	III	2,79	3,09	3,69	4,44	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		1,74	1,94	2,33	2,83					
10		1,30	1,45	1,75	2,14					
20		0,87	0,98	1,21	1,49					
30		0,65	0,74	0,92	1,14					
45		0,46	0,53	0,67	0,84					
60		0,34	0,40	0,51	0,66					
120		0,13	0,14	0,21	0,31					
180		0,00	0,00	0,10	0,13					
240		0,00	0,00	0,00	0,00					

Ливневой подрайон 6а

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	2,01	2,25	2,83	3,68	IV	1,61	1,85	2,43	3,28
5		1,26	1,41	1,78	2,31		0,87	1,02	1,38	1,92
10		0,98	1,10	1,38	1,80		0,60	0,71	1,00	1,41
20		0,71	0,80	1,00	1,31		0,35	0,44	0,64	0,95
30		0,57	0,64	0,80	1,05		0,23	0,30	0,46	0,71
45		0,45	0,50	0,63	0,82		0,12	0,18	0,31	0,50
60		0,37	0,41	0,52	0,68		0,00	0,09	0,22	0,38
120		0,22	0,25	0,31	0,41		0,00	0,00	0,00	0,13
180		0,16	0,18	0,23	0,30		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,12	0,14	0,18	0,23					
0	II	1,87	2,11	2,69	3,54	V	0,79	1,03	1,61	2,46
5		1,12	1,27	1,64	2,17		0,12	0,16	0,62	1,15
10		0,84	0,96	1,24	1,66		0,00	0,03	0,30	0,70
20		0,58	0,66	0,87	1,17		0,00	0,00	0,00	0,31
30		0,44	0,51	0,68	0,92					
45		0,32	0,38	0,51	0,70					
60		0,25	0,29	0,40	0,56		0,00	0,00	0,00	0,00
120		0,10	0,15	0,21	0,31					
180		0,00	0,07	0,14	0,21					
240		0,00	0,00	0,10	0,13					
0	III	1,78	2,02	2,60	3,44	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		1,02	1,18	1,54	2,07					
10		0,74	0,86	1,14	1,56					
20		0,48	0,56	0,77	1,07					
30		0,34	0,41	0,57	0,82					
45		0,22	0,27	0,40	0,60					
60		0,14	0,19	0,30	0,46					
120		0,00	0,00	0,10	0,21					
180		0,00	0,00	0,00	0,08					
240		0,00	0,00	0,00	0,00					

Ливневой подрайон 6б

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	1,57	1,84	2,41	3,04	IV	1,09	1,36	1,93	2,56
5		1,15	1,35	1,77	2,23		0,69	0,89	1,31	1,77
10		0,92	1,08	1,42	1,80		0,48	0,64	0,98	1,36
20		0,69	0,81	1,07	1,36		0,28	0,40	0,66	0,94
30		0,56	0,66	0,87	1,11		0,17	0,27	0,49	0,72
45		0,44	0,52	0,69	0,88		0,00	0,11	0,34	0,53
60		0,36	0,43	0,58	0,74		0,00	0,00	0,24	0,41
120		0,22	0,26	0,35	0,45					
180		0,15	0,18	0,25	0,32		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,12	0,14	0,20	0,25					
0	II	1,44	1,71	2,28	2,91	V	0,16	0,43	1,00	1,62
5		1,02	1,22	1,64	2,10		0,00	0,06	0,45	0,92
10		0,79	0,95	1,29	1,67		0,00	0,00	0,27	0,57
20		0,56	0,68	0,94	1,23		0,00	0,00	0,00	0,25
30		0,43	0,53	0,75	0,98					
45		0,32	0,40	0,57	0,76					
60		0,25	0,31	0,46	0,62					
120		0,09	0,11	0,25	0,35		0,00	0,00	0,00	0,00
180		0,00	0,00	0,15	0,24					
240		0,00	0,00	0,10	0,15					
0	III	1,32	1,59	2,16	2,79	VI				
5		0,90	1,10	1,52	1,99					
10		0,68	0,84	1,18	1,56					
20		0,46	0,58	0,84	1,13					
30		0,33	0,44	0,65	0,89		0,00	0,00	0,00	0,00
45		0,22	0,31	0,48	0,67					
60		0,16	0,22	0,37	0,53					
120		0,00	0,00	0,14	0,26					
180		0,00	0,00	0,00	0,11					
240		0,00	0,00	0,00	0,00					

Ливневой подрайон 6в

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	2,84	3,04	3,54	4,19	IV	2,36	2,56	3,06	3,71
5		1,91	2,05	2,39	2,83		1,45	1,59	1,93	2,37
10		1,50	1,60	1,87	2,22		1,05	1,16	1,43	1,77
20		1,08	1,16	1,36	1,62		0,68	0,75	0,95	1,21
30		0,87	0,93	1,09	1,30		0,48	0,55	0,71	0,91
45		0,67	0,72	0,85	1,01		0,32	0,39	0,50	0,66
60		0,55	0,59	0,70	0,83		0,23	0,26	0,38	0,51
120		0,32	0,34	0,41	0,49		0,00	0,00	0,00	0,00
180		0,22	0,24	0,29	0,34					
240		0,17	0,18	0,22	0,26					
0	II	2,71	2,91	3,41	4,06	V	1,43	1,63	2,13	2,78
5		1,78	1,92	2,26	2,70		0,60	0,73	1,07	1,52
10		1,37	1,47	1,74	2,09		0,29	0,30	0,64	0,99
20		0,96	1,04	1,23	1,49		0,00	0,00	0,27	0,53
30		0,74	0,81	0,96	1,17		0,00	0,00	0,00	0,32
45		0,55	0,60	0,73	0,89					
60		0,43	0,48	0,58	0,71					
120		0,22	0,24	0,30	0,39		0,00	0,00	0,00	0,00
180		0,13	0,11	0,19	0,25					
240		0,00	0,00	0,15	0,12					
0	III	2,59	2,79	3,29	3,94	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		1,67	1,81	2,15	2,59					
10		1,26	1,36	1,63	1,98					
20		0,86	0,94	1,13	1,39					
30		0,64	0,71	0,87	1,07					
45		0,46	0,51	0,63	0,80					
60		0,34	0,38	0,49	0,62					
120		0,11	0,14	0,19	0,29					
180		0,00	0,00	0,00	0,12					
240		0,00	0,00	0,00	0,00					

Ливневой подрайон 6г

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	2,64	3,04	3,69	4,74	IV	2,16	2,56	3,21	4,26
5		1,64	1,89	2,30	2,96		1,18	1,43	1,84	2,50
10		1,26	1,46	1,78	2,29		0,82	1,02	1,33	1,85
20		0,91	1,05	1,28	1,66		0,50	0,64	0,87	1,25
30		0,72	0,84	1,02	1,32		0,34	0,45	0,64	0,94
45		0,56	0,65	0,80	1,03		0,17	0,30	0,45	0,68
60		0,46	0,52	0,65	0,85		0,00	0,22	0,33	0,53
120		0,27	0,31	0,39	0,51		0,00	0,00	0,00	0,18
180		0,19	0,22	0,27	0,36		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,14	0,17	0,21	0,28					
0	II	2,51	2,91	3,56	4,61	V	1,23	1,63	2,28	3,32
5		1,51	1,76	2,17	2,83		0,33	0,57	0,98	1,64
10		1,13	1,33	1,65	2,16		0,07	0,25	0,55	1,06
20		0,78	0,92	1,16	1,53		0,00	0,00	0,22	0,58
30		0,60	0,71	0,90	1,20		0,00	0,00	0,00	0,33
45		0,44	0,53	0,67	0,91					
60		0,34	0,42	0,54	0,73					
120		0,16	0,21	0,28	0,40		0,00	0,00	0,00	0,00
180		0,08	0,10	0,18	0,27					
240		0,00	0,00	0,13	0,19					
0	III	2,39	2,79	3,44	4,49	VI				
5		1,39	1,65	2,05	2,71					
10		1,02	1,22	1,54	2,05					
20		0,68	0,82	1,05	1,43					
30		0,50	0,61	0,80	1,10		0,00	0,00	0,00	0,00
45		0,34	0,43	0,58	0,82					
60		0,25	0,32	0,44	0,64					
120		0,00	0,12	0,16	0,31					
180		0,00	0,00	0,00	0,12					
240		0,00	0,00	0,00	0,00					

Ливневой подрайон 6д

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	3,34	3,69	4,44	5,64	IV	2,86	3,21	3,96	5,16
5		2,29	2,54	3,05	3,88		1,83	2,07	2,59	3,42
10		1,79	1,98	2,39	3,04		1,35	1,54	1,95	2,60
20		1,30	1,44	1,74	2,21		0,89	1,03	1,33	1,80
30		1,03	1,15	1,39	1,77		0,65	0,76	1,00	1,39
45		0,80	0,89	1,08	1,38		0,45	0,54	0,73	1,03
60		0,65	0,73	0,88	1,13		0,34	0,38	0,56	0,81
120		0,38	0,42	0,51	0,66		0,00	0,00	0,25	0,32
180		0,26	0,29	0,36	0,46		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,20	0,22	0,27	0,35					
0	II	3,21	3,56	4,31	5,51	V	1,92	2,28	3,03	4,23
5		2,16	2,41	2,92	3,75		0,98	1,22	1,74	2,57
10		1,66	1,85	2,26	2,91		0,56	0,75	1,16	1,81
20		1,17	1,31	1,61	2,09		0,00	0,32	0,66	1,13
30		0,91	1,02	1,26	1,65		0,00	0,00	0,37	0,84
45		0,68	0,77	0,96	1,26		0,00	0,00	0,00	0,46
60		0,54	0,61	0,76	1,01		0,00	0,00	0,00	0,00
120		0,27	0,32	0,41	0,56					
180		0,12	0,16	0,27	0,37					
240		0,00	0,08	0,19	0,27					
0	III	3,09	3,44	4,19	5,39	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		2,05	2,29	2,81	3,64					
10		1,55	1,74	2,15	2,80					
20		1,07	1,21	1,51	1,98					
30		0,81	0,93	1,17	1,55					
45		0,59	0,67	0,86	1,16					
60		0,44	0,52	0,67	0,92					
120		0,17	0,21	0,32	0,46					
180		0,00	0,00	0,13	0,26					
240		0,00	0,00	0,00	0,14					

Ливневой подрайон 6е

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	3,54	3,99	4,99	6,44	IV	3,06	3,51	4,51	5,96
5		2,14	2,41	3,02	3,90		1,67	1,95	2,56	3,44
10		1,61	1,82	2,28	2,95		1,17	1,37	1,84	2,51
20		1,12	1,27	1,59	2,07		0,71	0,86	1,18	1,66
30		0,87	0,99	1,24	1,62		0,49	0,60	0,86	1,23
45		0,66	0,75	0,94	1,23		0,30	0,40	0,59	0,88
60		0,53	0,60	0,76	0,99		0,21	0,27	0,40	0,67
120		0,29	0,33	0,42	0,56		0,00	0,00	0,00	0,20
180		0,19	0,22	0,29	0,38		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,14	0,17	0,22	0,29					
0	II	3,41	3,86	4,86	6,31	V	2,13	2,58	3,58	5,02
5		2,01	2,29	2,89	3,77		0,82	1,09	1,70	2,59
10		1,48	1,69	2,15	2,82		0,46	0,58	1,05	1,72
20		0,99	1,14	1,47	1,94		0,00	0,00	0,48	0,98
30		0,75	0,86	1,12	1,49		0,00	0,00	0,00	0,51
45		0,54	0,62	0,82	1,11					
60		0,41	0,48	0,64	0,88					
120		0,18	0,23	0,32	0,45		0,00	0,00	0,00	0,00
180		0,00	0,11	0,17	0,29					
240		0,00	0,00	0,12	0,20					
0	III	3,29	3,74	4,74	6,19	VI				
5		1,89	2,17	2,78	2,66					
10		1,37	1,58	2,04	2,71					
20		0,89	1,04	1,36	1,84					
30		0,65	0,77	1,02	1,40		0,00	0,00	0,00	0,00
45		0,44	0,53	0,73	1,01					
60		0,32	0,39	0,55	0,78					
120		0,00	0,14	0,18	0,36					
180		0,00	0,00	0,00	0,11					
240		0,00	0,00	0,00	0,00					

Ливневой подрайон 7а

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	4,29	4,54	5,24	5,99	IV	3,81	4,06	4,76	5,51
5		3,14	3,32	3,84	4,39		2,68	2,86	3,38	3,93
10		2,53	2,68	3,09	3,54		2,09	2,23	2,65	3,09
20		1,90	2,01	2,33	2,67		1,49	1,60	1,92	2,26
30		1,56	1,65	1,91	2,18		1,17	1,27	1,52	1,80
45		1,24	1,31	1,52	1,74		0,89	0,96	1,17	1,39
60		1,04	1,10	1,27	1,46		0,71	0,78	0,95	1,14
120		0,64	0,68	0,78	0,90		0,35	0,39	0,51	0,63
180		0,46	0,49	0,57	0,65		0,19	0,25	0,33	0,39
240		0,36	0,38	0,45	0,51		0,00	0,16	0,27	0,23
0	II	4,16	4,41	5,11	5,86	V	2,88	3,13	3,83	4,58
5		3,01	3,19	3,71	4,26		1,82	2,01	2,52	3,07
10		2,40	2,55	2,96	3,41		1,30	1,44	1,86	2,31
20		1,78	1,89	2,20	2,54		0,82	0,93	1,24	1,58
30		1,43	1,52	1,78	2,06		0,65	0,80	0,93	1,21
45		1,12	1,19	1,40	1,62		0,34	0,60	0,78	0,93
60		0,92	0,98	1,16	1,34		0,00	0,44	0,61	0,85
120		0,53	0,57	0,68	0,80		0,00	0,00	0,00	0,40
180		0,37	0,40	0,48	0,56		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,28	0,30	0,37	0,44					
0	II	4,04	4,29	4,99	5,74	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		2,89	3,08	3,59	4,14					
10		2,29	2,44	2,85	3,30					
20		1,67	1,78	2,10	2,44					
30		1,33	1,43	1,69	1,96					
45		1,03	1,10	1,31	1,53					
60		0,83	0,89	1,06	1,25					
120		0,44	0,48	0,59	0,71					
180		0,26	0,31	0,39	0,48					
240		0,18	0,22	0,25	0,35					

Ливневой подрайон 7б

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	7,47	8,07	9,27	10,6	IV	7,04	7,64	8,84	10,1
5		2,72	2,94	3,38	3,86		2,30	2,52	2,96	3,44
10		1,90	2,05	2,36	2,69		1,49	1,65	1,96	2,29
20		1,24	1,34	1,54	1,76		0,86	0,96	1,17	1,39
30		0,94	1,02	1,17	1,34		0,58	0,66	0,81	0,98
45		0,70	0,76	0,87	1,00		0,37	0,43	0,54	0,67
60		0,56	0,61	0,70	0,80		0,24	0,30	0,39	0,49
120		0,34	0,37	0,42	0,49		0,07	0,10	0,16	0,22
180		0,26	0,28	0,32	0,37		0,00	0,05	0,09	0,14
240		0,21	0,23	0,27	0,31		0,00	0,00	0,00	0,10
0	II	7,33	7,93	9,13	10,4	V	6,17	6,77	7,97	9,27
5		2,58	2,80	3,24	3,72		1,50	1,72	2,16	2,64
10		1,76	1,91	2,22	2,56		0,76	0,91	1,22	1,55
20		1,11	1,21	1,41	1,63		0,25	0,31	0,50	0,78
30		0,81	0,88	1,04	1,21		0,05	0,12	0,26	0,45
45		0,57	0,63	0,75	0,87		0,00	0,00	0,09	0,20
60		0,44	0,49	0,58	0,68		0,00	0,00	0,00	0,10
120		0,23	0,26	0,32	0,38					
180		0,17	0,19	0,23	0,28		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,13	0,15	0,19	0,23					
0	III	7,23	7,83	9,03	10,3	VI				
5		2,48	2,70	3,14	3,62					
10		1,66	1,82	2,13	2,46					
20		1,01	1,11	1,32	1,54					
30		0,72	0,79	0,95	1,11		0,00	0,00	0,00	0,00
45		0,48	0,53	0,65	0,78					
60		0,34	0,39	0,48	0,58					
120		0,14	0,17	0,22	0,29					
180		0,07	0,10	0,14	0,18					
240		0,05	0,06	0,09	0,13					

Ливневой подрайон 8а

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	2,92	3,17	3,67	4,47	IV	2,49	2,74	3,24	4,04
5		1,88	2,04	2,37	2,88		1,46	1,62	1,95	2,47
10		1,46	1,59	1,84	2,24		1,06	1,18	1,44	1,84
20		1,06	1,15	1,33	1,63		0,68	0,77	0,95	1,25
30		0,84	0,92	1,07	1,30		0,49	0,56	0,71	0,95
45		0,66	0,71	0,83	1,02		0,33	0,38	0,50	0,69
60		0,54	0,59	0,68	0,84		0,23	0,28	0,38	0,53
120		0,32	0,35	0,41	0,50		0,00	0,00	0,00	0,20
180		0,22	0,25	0,29	0,35		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,17	0,19	0,22	0,27					
0	II	2,78	3,03	3,53	4,33	V	1,62	1,87	2,37	3,17
5		1,74	1,91	2,22	2,75		0,66	0,83	1,15	1,67
10		1,32	1,45	1,70	2,10		0,34	0,45	0,70	1,10
20		0,92	1,01	1,20	1,49		0,00	0,00	0,32	0,60
30		0,72	0,79	0,94	1,17		0,00	0,00	0,00	0,35
45		0,53	0,59	0,71	0,89		0,00	0,00	0,00	0,00
60		0,42	0,47	0,56	0,72					
120		0,21	0,24	0,30	0,39					
180		0,12	0,15	0,20	0,26					
240		0,00	0,10	0,12	0,20					
0	III	2,68	2,93	3,43	4,23	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		1,64	1,81	2,13	2,65					
10		1,23	1,35	1,61	2,01					
20		0,83	0,92	1,10	1,40					
30		0,62	0,69	0,84	1,08					
45		0,44	0,49	0,61	0,80					
60		0,32	0,37	0,47	0,62					
120		0,10	0,13	0,19	0,30					
180		0,00	0,00	0,00	0,11					
240		0,00	0,00	0,00	0,00					

Ливневой подрайон 8б

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	3,02	3,26	3,67	4,22	IV	2,59	2,83	3,24	3,79
5		2,76	2,99	3,36	3,86		2,35	2,57	2,94	3,45
10		2,44	2,64	2,97	3,42		2,04	2,24	2,57	3,01
20		2,03	2,19	2,47	2,83		1,65	1,81	2,09	2,46
30		1,76	1,90	2,14	2,47		1,40	1,55	1,79	2,11
45		1,49	1,61	1,82	2,09		1,16	1,28	1,49	1,76
60		1,31	1,41	1,59	1,83		1,00	1,10	1,28	1,52
120		0,90	0,97	1,09	1,26		0,63	0,70	0,83	0,99
180		0,69	0,75	0,84	0,97		0,45	0,51	0,60	0,73
240		0,56	0,61	0,69	0,79		0,32	0,40	0,46	0,58
0	II	2,88	3,13	3,53	4,08	V	1,72	1,97	2,37	2,92
5		2,63	2,85	3,22	3,73		1,55	1,77	2,14	2,65
10		2,31	2,51	2,83	3,28		1,30	1,50	1,83	2,27
20		1,90	2,06	2,33	2,70		1,01	1,17	1,45	1,82
30		1,63	1,77	2,01	2,34		0,84	0,99	1,23	1,55
45		1,37	1,49	1,69	1,97		0,73	0,80	1,02	1,29
60		1,19	1,29	1,47	1,71		0,58	0,62	0,85	1,12
120		0,79	0,87	0,99	1,15		0,00	0,00	0,00	0,63
180		0,60	0,66	0,75	0,88		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,49	0,53	0,61	0,72					
0	II	2,78	3,02	3,43	3,98	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		2,53	2,75	3,12	3,63					
10		2,21	2,41	2,74	3,18					
20		1,80	1,96	2,24	2,61					
30		1,54	1,68	1,92	2,24					
45		1,27	1,33	1,60	1,87					
60		1,09	1,19	1,37	1,61					
120		0,69	0,77	0,89	1,06					
180		0,51	0,57	0,66	0,79					
240		0,40	0,45	0,53	0,63					

Ливневой подрайон 8в

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	3,44	3,89	4,84	6,04	IV	2,96	3,41	4,36	5,56
5		2,17	2,46	3,07	3,83		1,71	2,00	2,60	3,37
10		1,65	1,87	2,33	2,91		1,20	1,42	1,89	2,47
20		1,15	1,31	1,64	2,05		0,74	0,90	1,23	1,64
30		0,90	1,02	1,28	1,61		0,51	0,64	0,90	1,22
45		0,68	0,77	0,97	1,22		0,32	0,42	0,62	0,87
60		0,54	0,62	0,78	0,98		0,23	0,30	0,45	0,66
120		0,30	0,34	0,43	0,55		0,00	0,00	0,00	0,26
180		0,20	0,23	0,29	0,37		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,15	0,17	0,22	0,28					
0	II	3,31	3,76	4,71	5,91	V	2,03	2,48	3,43	4,62
5		2,04	2,33	2,94	3,70		0,86	1,14	1,75	2,51
10		1,52	1,73	2,20	2,78		0,44	0,64	1,10	1,68
20		1,03	1,18	1,51	1,92		0,09	0,23	0,55	0,96
30		0,77	0,90	1,16	1,48		0,00	0,00	0,29	0,64
45		0,56	0,65	0,85	1,10		0,00	0,00	0,00	0,35
60		0,43	0,50	0,66	0,87		0,00	0,00	0,00	0,00
120		0,19	0,24	0,33	0,45					
180		0,10	0,14	0,20	0,28					
240		0,00	0,09	0,14	0,20					
0	III	3,19	3,64	4,59	5,79	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		1,93	2,22	2,82	3,59					
10		1,41	1,63	2,09	2,68					
20		0,92	1,08	1,41	1,82					
30		0,68	0,80	1,06	1,38					
45		0,46	0,56	0,76	1,00					
60		0,33	0,41	0,57	0,77					
120		0,10	0,13	0,23	0,35					
180		0,00	0,00	0,10	0,19					
240		0,00	0,00	0,00	0,11					

Ливневой подрайон 8г

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	3,17	3,52	4,07	4,97	IV	2,74	3,09	3,64	4,54
5		2,11	2,34	2,71	3,31		1,69	1,93	2,29	2,90
10		1,64	1,82	2,11	2,57		1,23	1,42	1,70	2,17
20		1,18	1,31	1,52	1,86		0,80	0,93	1,14	1,48
30		0,94	1,04	1,21	1,48		0,58	0,69	0,85	1,12
45		0,72	0,81	0,94	1,15		0,39	0,48	0,61	0,82
60		0,59	0,66	0,77	0,94		0,28	0,35	0,46	0,63
120		0,34	0,38	0,44	0,55		0,07	0,12	0,17	0,27
180		0,24	0,27	0,31	0,38		0,02	0,03	0,06	0,13
240		0,18	0,20	0,24	0,29		0,00	0,00	0,02	0,07
0	II	3,03	3,38	3,93	4,83	V	1,87	2,22	2,77	3,67
5		1,97	2,21	2,57	3,18		0,89	1,13	1,49	2,09
10		1,50	1,68	1,97	2,44		0,49	0,68	0,96	1,43
20		1,05	1,18	1,39	1,73		0,16	0,30	0,50	0,84
30		0,81	0,91	1,08	1,35		0,02	0,13	0,33	0,57
45		0,60	0,68	0,81	1,02		0,00	0,01	0,13	0,00
60		0,47	0,54	0,65	0,82					
120		0,24	0,28	0,34	0,44		0,00	0,00	0,00	0,00
180		0,14	0,17	0,22	0,29					
240		0,09	0,12	0,14	0,21					
0	III	2,93	3,28	3,83	4,73	VI				
5		1,87	2,11	2,48	3,08					
10		1,40	1,59	1,87	2,34					
20		0,95	1,08	1,29	1,63					
30		0,71	0,82	0,99	1,26		0,00	0,00	0,00	0,00
45		0,50	0,58	0,71	0,92					
60		0,37	0,44	0,55	0,72					
120		0,14	0,18	0,24	0,35					
180		0,05	0,08	0,11	0,19					
240		0,02	0,04	0,07	0,12					

Ливневой подрайон 8д

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	4,44	5,18	6,94	9,64	IV	3,96	4,70	6,46	9,16
5		1,88	2,20	2,96	4,12		1,42	1,74	2,50	3,66
10		1,30	1,52	2,06	2,87		0,86	1,08	1,61	2,43
20		0,83	0,97	1,32	1,85		0,42	0,56	0,91	1,44
30		0,61	0,72	0,98	1,37		0,23	0,33	0,59	0,99
45		0,43	0,51	0,70	0,99		0,08	0,16	0,35	0,64
60		0,33	0,40	0,54	0,77		0,01	0,07	0,21	0,45
120		0,16	0,20	0,28	0,40		0,00	0,00	0,01	0,13
180		0,11	0,13	0,19	0,27		0,00	0,00	0,00	0,03
240		0,08	0,10	0,14	0,21		0,00	0,00	0,00	0,00
0	II	4,31	5,05	6,81	9,51	V	3,02	3,77	5,53	8,23
5		1,75	2,07	2,83	3,99		0,56	0,89	1,64	2,80
10		1,17	1,39	1,93	2,74		0,00	0,30	0,83	1,64
20		0,70	0,85	1,19	1,72		0,00	0,00	0,00	0,91
30		0,48	0,59	0,85	1,25		0,00	0,00	0,00	0,40
45		0,31	0,39	0,58	0,87		0,00	0,00	0,00	0,15
60		0,21	0,28	0,43	0,66		0,00	0,00	0,00	0,03
120		0,06	0,10	0,16	0,30					
180		0,02	0,04	0,08	0,17		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,00	0,02	0,06	0,13					
0	III	4,19	4,93	6,69	9,39	VI				
5		1,64	1,95	2,71	3,88					
10		1,06	1,28	1,82	2,63					
20		0,60	0,74	1,09	1,62					
30		0,39	0,50	0,75	1,15		0,00	0,00	0,00	0,00
45		0,22	0,30	0,49	0,78					
60		0,12	0,20	0,33	0,56					
120		0,00	0,05	0,08	0,20					
180		0,00	0,00	0,01	0,09					
240		0,00	0,00	0,00	0,05					

Ливневой подрайон 8е

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	2,34	2,69	3,39	4,54	IV	1,86	2,21	2,91	4,06
5		1,66	1,91	2,42	3,24		1,20	1,45	1,96	2,78
10		1,31	1,51	1,91	2,56		0,87	1,06	1,46	2,12
20		0,95	1,10	1,39	1,88		0,54	0,69	0,98	1,47
30		0,76	0,88	1,12	1,51		0,38	0,50	0,73	1,12
45		0,59	0,68	0,87	1,17		0,23	0,35	0,52	0,82
60		0,48	0,56	0,71	0,96		0,16	0,24	0,38	0,64
120		0,27	0,32	0,41	0,56		0,02	0,05	0,14	0,29
180		0,19	0,22	0,29	0,39		0,00	0,00	0,04	0,14
240		0,14	0,17	0,22	0,30		0,00	0,00	0,00	0,09
0	II	2,21	2,55	3,26	4,41	V	0,93	1,27	1,98	3,13
5		1,53	1,78	2,29	3,11		0,35	0,60	1,10	1,92
10		1,18	1,37	1,78	2,43		0,00	0,00	0,68	1,33
20		0,82	0,97	1,27	1,75		0,00	0,00	0,40	0,79
30		0,64	0,75	0,99	1,38		0,00	0,00	0,14	0,53
45		0,47	0,56	0,75	1,05					
60		0,36	0,44	0,59	0,85					
120		0,17	0,22	0,31	0,46		0,00	0,00	0,00	0,00
180		0,09	0,16	0,17	0,30					
240		0,06	0,10	0,13	0,21					
0	III	2,09	2,44	3,14	4,29	VI				
5		1,42	1,67	2,17	3,00					
10		1,07	1,27	1,67	2,32					
20		0,72	0,87	1,16	1,65					
30		0,54	0,66	0,89	1,28		0,00	0,00	0,00	0,00
45		0,37	0,47	0,65	0,96					
60		0,27	0,35	0,50	0,75					
120		0,08	0,13	0,21	0,37					
180		0,01	0,04	0,09	0,20					
240		0,00	0,02	0,05	0,12					

Ливневой подрайон 8ж

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	2,56	2,91	3,71	4,86	IV	2,10	2,45	3,25	4,40
5		1,03	1,18	1,50	1,97		0,59	0,74	1,06	1,54
10		0,73	0,83	1,07	1,41		0,31	0,42	0,65	0,99
20		0,48	0,55	0,71	0,95		0,09	0,16	0,32	0,56
30		0,37	0,42	0,55	0,73		0,00	0,05	0,18	0,36
45		0,27	0,31	0,41	0,55		0,00	0,00	0,07	0,21
60		0,22	0,25	0,33	0,44		0,00	0,00	0,02	0,13
120		0,13	0,15	0,20	0,27		0,00	0,00	0,00	0,26
180		0,10	0,11	0,15	0,20		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,08	0,09	0,12	0,17					
0	II	2,42	2,77	3,57	4,72	V	1,22	1,57	2,37	3,52
5		0,89	1,03	1,36	1,84		0,00	0,00	0,24	0,72
10		0,60	0,70	0,94	1,28		0,00	0,00	0,00	0,00
20		0,35	0,42	0,58	0,82					
30		0,24	0,30	0,42	0,60					
45		0,15	0,19	0,29	0,42					
60		0,10	0,13	0,21	0,32					
120		0,02	0,05	0,08	0,16					
180		0,01	0,02	0,05	0,10					
240		0,00	0,01	0,04	0,08					
0	III	2,32	2,67	3,47	4,62	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		0,79	0,93	1,26	1,73					
10		0,50	0,60	0,84	1,18					
20		0,26	0,33	0,49	0,72					
30		0,15	0,20	0,33	0,51					
45		0,05	0,10	0,19	0,33					
60		0,00	0,04	0,11	0,23					
120		0,00	0,00	0,00	0,06					
180		0,00	0,00	0,00	0,02					
240		0,00	0,00	0,00	0,01					

Ливневой подрайон 8з

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	3,04	3,39	4,04	5,04	IV	2,56	2,91	3,56	4,56
5		2,10	2,35	2,80	3,50		1,64	1,89	2,34	3,04
10		1,65	1,84	2,20	2,75		1,21	1,40	1,76	2,31
20		1,20	1,34	1,60	2,01		0,79	0,93	1,19	1,60
30		0,96	1,07	1,28	1,61		0,57	0,69	0,90	1,22
45		0,74	0,83	1,00	1,25		0,39	0,48	0,64	0,90
60		0,60	0,68	0,82	1,03		0,29	0,36	0,49	0,70
120		0,35	0,39	0,47	0,60		0,00	0,00	0,00	0,29
180		0,24	0,27	0,33	0,42		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,18	0,21	0,25	0,32					
0	II	2,91	3,26	3,91	4,91	V	1,63	1,98	2,63	3,63
5		1,97	2,22	2,67	3,37		0,79	1,03	1,48	2,18
10		1,52	0,71	2,07	2,62		0,44	0,61	0,97	1,52
20		1,07	1,21	1,47	1,88		0,00	0,29	0,54	0,92
30		0,83	0,94	1,16	1,48		0,00	0,00	0,30	0,50
45		0,62	0,71	0,87	1,13					
60		0,49	0,56	0,70	0,91					
120		0,25	0,29	0,37	0,50		0,00	0,00	0,00	0,00
180		0,16	0,22	0,24	0,33					
240		0,00	0,16	0,16	0,24					
0	I	2,79	3,14	3,79	4,79	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		1,86	2,10	2,56	3,26					
10		1,41	1,60	1,96	2,51					
20		0,97	1,11	1,37	1,78					
30		0,73	0,85	1,06	1,39					
45		0,53	0,62	0,78	1,04					
60		0,39	0,47	0,61	0,82					
120		0,15	0,16	0,28	0,41					
180		0,00	0,00	0,13	0,24					
240		0,00	0,00	0,00	0,15					

Ливневой подрайон 9а

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	4,91	5,78	7,48	10,4	IV	4,51	5,38	7,08	9,98
5		3,42	4,03	5,22	7,24		3,03	3,64	4,82	6,85
10		2,70	3,18	4,11	5,71		2,32	2,80	3,73	5,33
20		1,98	2,33	3,02	4,19		1,62	1,97	2,66	3,83
30		1,59	1,87	2,43	3,37		1,25	1,53	2,09	3,03
45		1,25	1,47	1,90	2,64		0,93	1,15	1,58	2,32
60		1,03	1,21	1,57	2,18		0,73	0,91	1,27	1,88
120		0,61	0,72	0,94	1,30		0,34	0,46	0,67	1,04
180		0,43	0,51	0,66	0,92		0,18	0,27	0,42	0,69
240		0,33	0,39	0,51	0,71		0,10	0,17	0,28	0,48
0	II	4,77	5,64	7,34	10,2	V	3,69	4,55	6,26	9,16
5		3,29	3,89	5,08	7,10		2,27	2,87	4,06	6,08
10		2,56	3,04	3,98	5,57		1,61	2,09	3,02	4,62
20		1,85	2,20	2,88	4,06		1,00	1,36	2,04	3,22
30		1,46	1,75	2,30	3,24		0,71	0,99	1,55	2,49
45		1,12	1,34	1,78	2,52		0,46	0,70	1,13	1,87
60		0,91	1,09	1,45	2,06		0,33	0,53	0,89	1,50
120		0,51	0,62	0,83	1,20		0,10	0,22	0,43	0,80
180		0,34	0,42	0,57	0,84		0,02	0,10	0,24	0,51
240		0,26	0,32	0,43	0,64		0,00	0,04	0,13	0,36
0	III	4,68	5,55	7,24	10,1	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		3,19	3,80	4,98	7,01					
10		2,46	2,94	3,88	5,48					
20		1,75	2,10	2,79	3,96					
30		1,36	1,65	2,20	3,14					
45		1,02	1,24	1,68	2,42					
60		0,81	0,99	1,35	1,96					
120		0,41	0,52	0,73	1,10					
180		0,23	0,33	0,48	0,74					
240		0,14	0,22	0,35	0,55					

Ливневой подрайон 9б

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	2,64	2,89	3,39	4,04	IV	2,26	2,50	3,00	3,66
5		2,54	2,78	3,26	3,89		2,16	2,40	2,88	3,51
10		2,33	2,54	2,99	3,56		1,96	2,18	2,62	3,19
20		2,01	2,20	2,58	3,08		1,66	1,86	2,24	2,73
30		1,80	1,96	2,30	2,75		1,46	1,63	1,97	2,42
45		1,56	1,71	2,01	2,39		1,25	1,40	1,70	2,08
60		1,40	1,53	1,79	2,14		1,10	1,23	1,50	1,84
120		1,01	1,10	1,30	1,55		0,75	0,84	1,04	1,28
180		0,80	0,88	1,03	1,23		0,57	0,65	0,80	1,00
240		0,67	0,74	0,87	1,03		0,46	0,53	0,65	0,82
0	II	2,50	2,75	3,26	3,91	V	1,46	1,71	2,21	2,86
5		2,40	2,64	3,13	3,75		1,42	1,66	2,14	2,77
10		2,19	2,41	2,85	3,42		1,27	1,49	1,93	2,51
20		1,88	2,07	2,45	2,95		1,07	1,25	1,64	2,13
30		1,67	1,83	2,18	2,62		0,94	1,10	1,45	1,89
45		1,44	1,58	1,88	2,27		0,81	0,96	1,25	1,64
60		1,28	1,41	1,68	2,02		0,72	0,86	1,12	1,46
120		0,91	1,00	1,20	1,44		0,52	0,62	0,79	1,02
180		0,72	0,79	0,95	1,15		0,40	0,48	0,63	0,83
240		0,60	0,66	0,79	0,96		0,00	0,00	0,51	0,68
0	III	2,40	2,65	3,15	3,80	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		2,30	2,54	3,03	3,65					
10		2,09	2,31	2,75	3,32					
20		1,78	1,96	2,35	2,84					
30		1,56	1,72	2,07	2,51					
45		1,33	1,48	1,78	2,16					
60		1,17	1,30	1,57	1,91					
120		0,81	0,90	1,09	1,34					
180		0,62	0,70	0,85	1,05					
240		0,51	0,58	0,70	0,87					

Ливневой подрайон 10а

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	3,28	3,53	4,08	4,93	IV	2,88	3,13	3,68	4,53
5		2,11	2,27	2,62	3,17		1,71	1,87	2,23	2,77
10		1,63	1,75	2,02	2,45		1,24	1,37	1,64	2,06
20		1,17	1,26	1,46	1,76		0,81	0,90	1,10	1,40
30		0,93	1,00	1,16	1,40		0,59	0,66	0,82	1,06
45		0,72	0,78	0,90	1,09		0,40	0,46	0,58	0,77
60		0,59	0,64	0,74	0,89		0,27	0,32	0,44	0,59
120		0,34	0,37	0,43	0,52		0,00	0,00	0,16	0,22
180		0,24	0,26	0,30	0,37		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,19	0,20	0,23	0,28					
0	II	3,14	3,39	3,94	4,79	V	2,06	2,30	2,86	3,70
5		1,97	2,13	2,48	3,03		0,95	1,11	1,46	2,01
10		1,49	1,61	1,89	2,31		0,54	0,66	0,94	1,36
20		1,04	1,12	1,32	1,63		0,20	0,32	0,50	0,79
30		0,80	0,87	1,03	1,27		0,00	0,00	0,28	0,45
45		0,60	0,65	0,77	0,96		0,00	0,00	0,00	0,00
60		0,47	0,52	0,62	0,77					
120		0,24	0,27	0,33	0,42					
180		0,14	0,14	0,22	0,28					
240		0,10	0,10	0,15	0,21					
0	III	3,04	3,30	3,84	4,70	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		1,87	2,03	2,38	2,93					
10		1,39	1,52	1,79	2,21					
20		0,94	1,03	1,22	1,53					
30		0,70	0,77	0,93	1,17					
45		0,49	0,55	0,67	0,86					
60		0,37	0,41	0,51	0,67					
120		0,13	0,14	0,23	0,32					
180		0,00	0,00	0,10	0,13					
240		0,00	0,00	0,00	0,00					

Ливневой подрайон 10б

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	3,53	3,93	4,58	5,68	IV	3,13	3,53	4,18	5,28
5		2,49	2,77	3,22	4,00		2,09	2,37	2,83	3,61
10		1,95	2,18	2,54	3,15		1,57	1,80	2,16	2,77
20		1,43	1,59	1,85	2,30		1,07	1,23	1,49	1,94
30		1,14	1,27	1,48	1,84		0,80	0,93	1,14	1,50
45		0,89	0,99	1,16	1,44		0,57	0,67	0,84	1,12
60		0,73	0,82	0,95	1,18		0,43	0,51	0,65	0,88
120		0,43	0,48	0,56	0,69		0,16	0,21	0,29	0,41
180		0,30	0,33	0,39	0,49		0,00	0,08	0,15	0,25
240		0,23	0,26	0,30	0,37		0,00	0,00	0,00	0,15
0	II	3,39	3,79	4,44	5,54	V	2,31	2,71	3,36	4,46
5		2,35	2,63	3,09	3,86		1,33	1,61	2,07	2,84
10		1,82	2,04	2,40	3,01		0,86	1,09	1,45	2,06
20		1,29	1,46	1,72	2,17		0,45	0,62	0,88	1,32
30		1,01	1,14	1,36	1,71		0,26	0,39	0,61	0,96
45		0,76	0,87	1,03	1,31		0,11	0,20	0,39	0,66
60		0,61	0,69	0,83	1,06		0,00	0,00	0,26	0,49
120		0,32	0,37	0,45	0,59					
180		0,21	0,25	0,30	0,40		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,14	0,19	0,22	0,30					
0	III	3,30	3,70	4,34	5,45	VI				
5		2,25	2,53	2,99	3,76					
10		1,72	1,94	2,30	2,91					
20		1,19	1,36	1,62	2,07					
30		0,91	1,04	1,25	1,61		0,00	0,00	0,00	0,00
45		0,66	0,76	0,93	1,21					
60		0,51	0,59	0,73	0,96					
120		0,22	0,27	0,35	0,49					
180		0,11	0,15	0,20	0,31					
240		0,06	0,08	0,13	0,21					

Ливневой подрайон 10в

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	4,38	5,28	7,38	10,98	IV	3,98	4,88	6,98	10,58
5		2,58	3,11	4,35	6,48		2,19	2,72	3,96	6,08
10		1,92	2,32	3,24	4,83		1,54	1,94	2,86	4,44
20		1,32	1,60	2,23	3,33		0,96	1,24	1,87	2,97
30		1,02	1,23	1,73	2,57		0,68	0,89	1,39	2,23
45		0,77	0,92	1,30	1,93		0,45	0,61	0,98	1,62
60		0,61	0,74	1,04	1,55		0,32	0,44	0,74	1,25
120		0,31	0,41	0,57	0,86		0,00	0,00	0,26	0,59
180		0,23	0,27	0,39	0,58		0,00	0,00	0,00	0,32
240		0,17	0,20	0,29	0,44		0,00	0,00	0,00	0,23
0	II	4,24	5,14	7,24	10,84	V	3,16	4,06	6,16	9,76
5		2,44	2,97	4,21	6,34		1,42	1,95	3,19	5,32
10		1,78	2,18	3,10	4,69		0,83	1,22	2,15	3,74
20		1,19	1,46	2,10	3,19		0,35	0,63	1,26	2,35
30		0,89	1,10	1,60	2,44		0,00	0,35	0,85	1,69
45		0,64	0,80	1,17	1,81		0,00	0,00	0,40	1,06
60		0,49	0,62	0,92	1,43		0,00	0,00	0,00	0,98
120		0,23	0,30	0,47	0,75					
180		0,14	0,17	0,30	0,49		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,10	0,10	0,19	0,36					
0	III	4,14	5,04	7,14	10,75	VI				
5		2,35	2,88	4,12	6,24					
10		1,69	2,08	3,01	4,59					
20		1,09	1,36	2,00	3,09					
30		0,79	1,00	1,50	2,34		0,00	0,00	0,00	0,00
45		0,54	0,70	1,07	1,71					
60		0,39	0,52	0,82	1,33					
120		0,14	0,17	0,37	0,65					
180		0,00	0,00	0,18	0,40					
240		0,00	0,00	0,00	0,29					

Ливневой подрайон 10г

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	4,19	4,54	5,44	6,54	IV	3,71	4,06	4,96	6,06
5		2,28	2,48	2,97	3,58		1,82	2,02	2,51	3,12
10		1,67	1,81	2,18	2,62		1,23	1,37	1,73	2,18
20		1,12	1,22	1,47	1,78		0,71	0,81	1,06	1,37
30		0,86	0,93	1,12	1,36		0,47	0,55	0,74	0,98
45		0,63	0,69	0,83	1,01		0,20	0,37	0,48	0,66
60		0,50	0,54	0,66	0,80		0,00	0,22	0,35	0,47
120		0,26	0,29	0,35	0,43					
180		0,17	0,19	0,23	0,29		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,13	0,14	0,17	0,21					
0	II	4,06	4,41	5,31	6,41	V	2,78	3,13	4,03	5,13
5		2,15	2,35	2,84	3,45		0,97	1,17	1,66	2,26
10		1,54	1,68	2,05	2,49		0,51	0,57	0,95	1,39
20		1,00	1,09	1,34	1,65		0,00	0,00	0,42	0,68
30		0,73	0,81	1,00	1,24		0,00	0,00	0,00	0,35
45		0,51	0,57	0,71	0,89					
60		0,38	0,43	0,54	0,68					
120		0,13	0,17	0,25	0,33		0,00	0,00	0,00	0,00
180		0 00	0,00	0,13	0,18					
240		0,00	0,00	0,00	0,11					
0	III	3,94	4,29	5,19	6,29	VI				
5		2,04	2,23	2,73	3,34					
10		1,43	1,57	1,94	2,39					
20		0,89	0,99	1,24	1,55					
30		0,63	0,71	0,90	1,14		0,00	0,00	0,00	0,00
45		0,42	0,47	0,62	0,79					
60		0,29	0,33	0,45	0,59					
120		0,00	0,00	0,14	0,18					
180		0,00	0,00	0,00	0,00					
240										

Ливневой подрайон 10д

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	5,14	5,54	6,44	7,84	IV	4,66	5,06	5,96	7,36
5		2,01	2,17	2,53	3,09		1,55	1,71	2,07	2,62
10		1,39	1,50	1,75	2,14		0,94	1,06	1,31	1,69
20		0,88	0,96	1,12	1,37		0,47	0,55	0,71	0,96
30		0,65	0,71	0,83	1,02		0,23	0,37	0,45	0,64
45		0,47	0,51	0,60	0,74		0,09	0,16	0,22	0,36
60		0,36	0,40	0,47	0,58		0,00	0,00	0,12	0,24
120		0,19	0,21	0,25	0,31		0,00	0,00	0,00	0,00
180		0,13	0,15	0,18	0,22					
240		0,11	0,12	0,14	0,18					
0	II	5,01	5,41	6,31	7,71	V	3,73	4,13	5,03	6,43
5		1,88	2,04	2,40	2,96		0,69	0,85	1,21	1,77
10		1,26	1,37	1,62	2,01		0,25	0,42	0,54	0,91
20		0,76	0,83	0,99	1,25		0,00	0,00	0,00	0,33
30		0,53	0,58	0,71	0,90		0,00	0,00	0,00	0,00
45		0,35	0,39	0,48	0,62					
60		0,25	0,28	0,35	0,46					
120		0,06	0,08	0,13	0,21					
180		0,00	0,00	0,08	0,14					
240		0,00	0,00	0,00	0,10					
0	III	4,89	5,29	6,19	7,59	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		1,77	1,93	2,28	2,84					
10		1,15	1,26	1,51	1,90					
20		0,66	0,73	0,89	1,14					
30		0,43	0,49	0,61	0,80					
45		0,26	0,30	0,39	0,53					
60		0,16	0,18	0,25	0,37					
120		0,00	0,00	0,00	0,14					
180		0,00	0,00	0,00	0,00					
240										

Ливневой подрайон 10е

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	4,24	4,64	5,44	6,44	IV	3,76	4,16	4,96	5,96
5		2,27	2,48	2,91	3,46		1,80	2,02	2,45	2,99
10		1,67	1,83	2,15	2,55		1,23	1,39	1,71	2,11
20		1,14	1,25	1,47	1,75		0,73	0,84	1,06	1,34
30		0,88	0,96	1,14	1,35		0,49	0,58	0,75	0,97
45		0,66	0,72	0,85	1,02		0,31	0,36	0,50	0,67
60		0,52	0,58	0,68	0,82		0,20	0,25	0,35	0,49
120		0,29	0,32	0,38	0,45		0,00	0,00	0,00	0,17
180		0,19	0,22	0,26	0,31		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,15	0,16	0,20	0,24					
0	II	4,11	4,51	5,31	6,31	V	2,83	3,23	4,03	5,02
5		2,14	2,35	2,78	3,32		0,95	1,17	1,60	2,14
10		1,54	1,70	2,02	2,42		0,46	0,61	0,92	1,32
20		1,01	1,12	1,35	1,62		0,08	0,19	0,37	0,68
30		0,75	0,84	1,01	1,23		0,00	0,00	0,19	0,35
45		0,53	0,60	0,73	0,90		0,00	0,00	0,00	0,00
60		0,41	0,46	0,57	0,70					
120		0,18	0,21	0,28	0,35					
180		0,09	0,12	0,16	0,22					
240		0,00	0,09	0,12	0,15					
0	III	3,99	4,39	5,19	6,19	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		2,02	2,24	2,67	3,21					
10		1,43	1,59	1,92	2,31					
20		0,91	1,02	1,24	1,52					
30		0,66	0,74	0,92	1,13					
45		0,44	0,51	0,64	0,80					
60		0,31	0,37	0,47	0,61					
120		0,08	0,11	0,18	0,25					
180		0,00	0,00	0,00	0,08					
240		0,00	0,00	0,00	0,00					

Ливневой подрайон 12а

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	2,19	2,57	3,27	4,37	IV	1,76	2,14	2,84	3,94
5		1,93	2,27	2,88	3,86		1,51	1,85	2,47	3,44
10		1,67	1,96	2,50	3,34		1,27	1,56	2,10	2,94
20		1,36	1,59	2,03	2,72		0,98	1,22	1,65	2,34
30		1,16	1,37	1,74	2,33		0,81	1,01	1,39	1,98
45		0,97	1,14	1,46	1,95		0,64	0,81	1,13	1,62
60		0,84	0,99	1,26	1,69		0,53	0,68	0,95	1,38
120		0,56	0,66	0,84	1,13		0,29	0,40	0,58	0,87
180		0,43	0,50	0,64	0,86		0,16	0,27	0,41	0,63
240		0,34	0,41	0,52	0,70		0,00	0,18	0,30	0,48
0	II	2,05	2,43	3,13	4,23	V	0,89	1,27	1,97	3,07
5		1,79	1,13	2,75	3,72		0,71	1,05	1,67	2,54
10		1,54	1,83	2,36	3,21		0,53	0,82	1,36	2,20
20		1,22	1,46	1,90	2,58		0,30	0,58	1,01	1,70
30		1,03	1,24	1,61	2,20		0,00	0,31	0,83	1,42
45		0,85	1,02	1,33	1,83		0,00	0,00	0,72	1,15
60		0,72	0,87	1,14	1,57		0,00	0,00	0,60	0,99
120		0,46	0,56	0,74	1,03		0,00	0,00	0,00	0,52
180		0,34	0,41	0,55	0,77		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,27	0,33	0,44	0,62					
0	III	1,95	2,33	3,03	4,13	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		1,69	2,03	2,65	3,62					
10		1,44	1,73	2,27	3,11					
20		1,13	1,37	1,80	2,49					
30		0,94	1,14	1,52	2,11					
45		0,75	0,92	1,24	1,73					
60		0,62	0,77	1,04	1,47					
120		0,36	0,46	0,65	0,93					
180		0,25	0,32	0,46	0,68					
240		0,16	0,23	0,36	0,54					

Ливневой подрайон 12б

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	3,98	4,08	5,98	8,48	IV	3,58	3,68	5,58	8,08
5		2,19	2,24	3,29	4,67		1,80	1,85	2,90	4,27
10		1,63	1,67	2,45	3,48		1,25	1,29	2,07	3,09
20		1,13	1,15	1,70	2,41		0,77	0,79	1,34	2,05
30		0,88	0,90	1,32	1,88		0,53	0,56	0,98	1,54
45		0,66	0,68	1,00	1,43		0,34	0,36	0,68	1,11
60		0,54	0,55	0,81	1,15		0,23	0,24	0,51	0,85
120		0,30	0,31	0,46	0,66		0,00	0,00	0,18	0,37
180		0,21	0,22	0,32	0,46		0,00	0,00	0,00	0,14
240		0,16	0,17	0,25	0,35		0,00	0,00	0 00	0,00
0	II	3,84	3,94	5,84	8,34	V	2,76	2,85	4,76	7,26
5		2,05	2,11	3,15	4,53		1,03	1,09	2,13	3,51
10		1,49	1,53	2,31	3,34		0,54	0,58	1,36	2,39
20		0,99	1,02	1,56	2,28		0,00	0,25	0,74	1,44
30		0,75	0,77	1,19	1,75		0,00	0,00	0,40	1,00
45		0,54	0,56	0,88	1,30		0,00	0,00	0,00	0,65
60		0,42	0,43	0,69	1,03		0,00	0,00	0,00	0,42
120		0,20	0,21	0,36	0,55					
180		0,12	0,13	0,23	0,37		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,07	0,08	0,16	0,28					
0	III	3,74	3,85	5,74	8,25	VI				
5		1,95	2,01	3,05	4,43					
10		1,39	1,43	2,22	3,24					
20		0,89	0,92	1,46	2,18					
30		0,65	0,67	1,09	1,65		0,00	0,00	0,00	0,00
45		0,44	0,45	0,77	1,20					
60		0,31	0,33	0,59	0,93					
120		0,00	0,00	0,26	0,45					
180		0,00	0,00	0,14	0,28					
240		0,00	0,00	0,00	0,17					

Ливневой подрайон 12в

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	3,19	3,49	4,19	5,19	IV	2,80	3,11	3,80	4,81
5		2,29	2,50	3,00	3,72		1,91	2,12	2,63	3,34
10		1,83	2,00	2,41	2,98		1,46	1,63	2,04	2,61
20		1,37	1,50	1,80	2,23		1,02	1,15	1,45	1,89
30		1,12	1,22	1,47	1,82		0,79	0,89	1,14	1,49
45		0,89	0,97	1,17	1,45		0,58	0,66	0,86	1,14
60		0,74	0,81	0,98	1,21		0,45	0,52	0,68	0,91
120		0,46	0,50	0,60	0,74		0,19	0,20	0,32	0,48
180		0,33	0,36	0,43	0,54		0,00	0,00	0,17	0,28
240		0,26	0,28	0,34	0,42		0,00	0,00	0,00	0,18
0	II	3,06	3,36	4,06	5,06	V	2,01	2,31	3,01	4,01
5		2,15	2,37	2,87	3,58		1,17	1,38	1,89	2,60
10		1,70	1,87	2,27	2,84		0,78	0,95	1,35	1,92
20		1,24	1,37	1,67	2,10		0,39	0,57	0,85	1,28
30		0,99	1,09	1,34	1,69		0,00	0,35	0,64	0,96
45		0,76	0,85	1,04	1,32		0,00	0,00	0,35	0,75
60		0,62	0,69	0,86	1,09		0,00	0,00	0,00	0,58
120		0,35	0,40	0,50	0,64		0,00	0,00	0,00	0,00
180		0,24	0,27	0,35	0,45					
240		0,18	0,21	0,26	0,35					
0	III	2,95	3,25	3,95	4,95	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		2,05	2,27	2,77	3,48					
10		1,59	1,77	2,17	2,74					
20		1,13	1,26	1,56	1,99					
30		0,88	0,99	1,23	1,58					
45		0,66	0,74	0,94	1,21					
60		0,52	0,59	0,75	0,98					
120		0,25	0,29	0,40	0,54					
180		0,12	0,13	0,25	0,36					
240		0,00	0,00	0,21	0,25					

Ливневой подрайон 12г

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	4,24	4,94	6,49	9,19	IV	3,76	4,46	6,01	8,71
5		2,31	2,70	3,55	5,04		1,85	2,23	3,09	4,57
10		1,71	1,99	2,63	3,74		1,26	1,55	2,19	3,30
20		1,17	1,37	1,81	2,58		0,76	0,96	1,40	2,17
30		0,90	1,06	1,40	2,00		0,52	0,67	1,02	1,62
45		0,68	0,79	1,06	1,51		0,29	0,44	0,71	1,16
60		0,54	0,64	0,85	1,22		0,17	0,30	0,52	0,90
120		0,30	0,35	0,47	0,69		0,00	0,00	0,17	0,37
180		0,20	0,24	0,32	0,47		0,00	0,00	0,00	0,16
240		0,15	0,18	0,25	0,36		0,00	0,00	0,00	0,00
0	II	4,11	4,81	6,36	9,06	V	2,83	3,53	5,08	7,78
5		2,18	2,56	3,42	4,91		0,99	1,38	2,23	3,72
10		1,58	1,86	2,50	3,61		0,56	0,76	1,40	2,51
20		1,04	1,24	1,68	2,45		0,00	0,35	0,75	1,49
30		0,78	0,93	1,28	1,88		0,00	0,00	0,42	0,70
45		0,55	0,67	0,94	1,39		0,00	0,00	0,00	0,08
60		0,42	0,52	0,73	1,10		0,00	0,00	0,00	0,05
120		0,19	0,25	0,37	0,58					
180		0,08	0,13	0,24	0,38		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,00	0,06	0,18	0,28					
0	III	3,99	4,69	6,24	8,94	VI				
5		2,07	2,45	3,31	4,79					
10		1,47	1,76	2,39	3,50					
20		0,94	1,14	1,58	2,35					
30		0,68	0,84	1,18	1,78		0,00	0,00	0,00	0,00
45		0,46	0,58	0,84	1,30					
60		0,33	0,43	0,64	1,01					
120		0,00	0,14	0,27	0,49					
180		0,00	0,00	0,24	0,31					
240		0,00	0,00	0,00	0,26					

Ливневой подрайон 12д

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	2,06	2,20	2,44	2,77	IV	1,58	1,72	1,96	2,29
5		1,19	1,27	1,41	1,61		0,73	0,81	0,95	1,15
10		0,89	0,95	1,06	1,21		0,45	0,51	0,62	0,76
20		0,61	0,66	0,73	0,84		0,18	0,24	0,32	0,43
30		0,47	0,51	0,57	0,65		0,00	0,08	0,20	0,23
45		0,35	0,38	0,43	0,49					
60		0,28	0,30	0,34	0,39					
120		0,15	0,16	0,19	0,21		0,00	0,00	0,00	0,00
180		0,10	0,11	0,12	0,15					
240		0,06	0,08	0,09	0,11					
0	II	1,93	2,07	2,31	2,64	V	0,65	0,79	1,03	1,36
5		1,06	1,14	1,28	1,48		0,00	0,04	0,14	0,34
10		0,76	0,82	0,93	1,08					
20		0,49	0,53	0,61	0,71					
30		0,35	0,38	0,44	0,53					
45		0,23	0,26	0,31	0,37		0,00	0,00	0,00	0,00
60		0,16	0,19	0,22	0,28					
120		0,00	0,00	0,00	0,07					
180		0,00	0,00	0,00	0,00					
240										
0	III	1,81	1,95	2,19	2,52	VI				
5		0,94	1,03	1,17	1,36					
10		0,65	0,71	0,82	0,97					
20		0,38	0,43	0,50	0,61					
30		0,25	0,29	0,35	0,43		0,00	0,00	0,00	0,00
45		0,08	0,17	0,21	0,28					
60		0,00	0,12	0,17	0,18					
120										
180		0,00	0,00	0,00	0,00					
240										

Ливневой подрайон 13а

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	1,54	1,57	1,72	1,80	IV	1,06	1,09	1,24	1,32
5		1,05	1,07	1,17	1,23		0,59	0,61	0,71	0,77
10		0,82	0,84	0,92	0,97		0,38	0,40	0,48	0,52
20		0,60	0,61	0,67	0,71		0,17	0,18	0,26	0,30
30		0,48	0,49	0,54	0,57		0,00	0,00	0,16	0,15
45		0,37	0,38	0,42	0,44					
60		0,31	0,31	0,35	0,36					
120		0,18	0,18	0,20	0,21		0,00	0,00	0,00	0,00
180		0,12	0,13	0,14	0,15					
240		0,09	0,10	0,11	0,11					
0	II	1,41	1,44	1,59	1,67	V	0,13	0,16	0,31	0,39
5		0,92	0,94	1,04	1,10					
10		0,69	0,71	0,79	0,84					
20		0,47	0,49	0,55	0,58					
30		0,36	0,37	0,42	0,44					
45		0,25	0,26	0,30	0,32		0,00	0,00	0,00	0,00
60		0,19	0,20	0,23	0,24					
120		0,00	0,00	0,12	0,06					
180		0,00	0,00	0,00	0,00					
240										
0	III	1,29	1,32	1,47	1,55	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		0,80	0,83	0,93	0,98					
10		0,59	0,60	0,68	0,73					
20		0,37	0,38	0,44	0,48					
30		0,26	0,27	0,32	0,35					
45		0,13	0,17	0,21	0,22					
60		0,00	0,09	0,13	0,15					
120		0,00	0,00	0,00	0,00					
180										
240										

Ливневой подрайон 13б

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	1,33	1,54	1,89	2,48	IV	0,87	1,08	1,43	2,02
5		1,08	1,25	1,54	2,02		0,65	0,82	1,10	1,59
10		0,91	1,05	1,30	1,70		0,49	0,63	0,88	1,28
20		0,71	0,83	1,02	1,35		0,32	0,44	0,63	0,96
30		0,60	0,70	0,86	1,14		0,24	0,33	0,50	0,77
45		0,49	0,58	0,71	0,94		0,10	0,24	0,37	0,60
60		0,42	0,49	0,61	0,81		0,00	0,15	0,29	0,49
120		0,27	0,32	0,40	0,53		0,00	0,00	0,00	0,25
180		0,20	0,24	0,30	0,40		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,16	0,19	0,24	0,32		0,00	0,00	0,00	0,00
0	II	1,19	1,40	1,75	2,34	V	0,00	0,20	0,55	1,14
5		0,95	1,12	1,40	1,89		0,00	0,04	0,28	0,77
10		0,77	0,92	1,16	1,57		0,00	0,00	0,15	0,53
20		0,58	0,70	0,89	1,22		0,00	0,00	0,00	0,30
30		0,47	0,57	0,74	1,02		0,00	0,00	0,00	0,00
45		0,37	0,45	0,59	0,82					
60		0,30	0,37	0,49	0,69					
120		0,17	0,22	0,29	0,43					
180		0,09	0,14	0,21	0,31					
240		0,00	0,08	0,16	0,24					
0	III	1,08	1,30	1,64	2,24	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		0,84	1,01	1,30	1,78					
10		0,67	0,82	1,06	1,47					
20		0,49	0,60	0,80	1,12					
30		0,38	0,48	0,64	0,92					
45		0,28	0,36	0,49	0,72					
60		0,21	0,28	0,40	0,59					
120		0,00	0,11	0,20	0,33					
180		0,00	0,00	0,00	0,22					
240		0,00	0,00	0,00	0,14					

Ливневой подрайон 13в

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	2,17	2,63	3,73	5,58	IV	1,77	2,23	3,33	5,18
5		0,85	1,04	1,47	2,21		0,46	0,64	1,08	1,82
10		0,58	0,71	1,01	1,52		0,20	0,33	0,63	1,14
20		0,37	0,45	0,64	0,97		0,05	0,13	0,28	0,61
30		0,27	0,33	0,47	0,72		0,00	0,00	0,16	0,37
45		0,19	0,24	0,34	0,52		0,00	0,00	0,00	0,17
60		0,15	0,18	0,26	0,40		0,00	0,00	0,00	0,10
120		0,08	0,10	0,14	0,21		0,00	0,00	0,00	0,00
180		0,05	0,06	0,10	0,15					
240		0,03	0,05	0,08	0,12					
0	II	2,03	2,49	3,59	5,44	V	0,95	1,41	2,51	4,36
5		0,72	0,90	1,33	2,07		0,00	0,00	0,35	1,05
10		0,45	0,57	0,88	1,38		0,00	0,00	0,01	0,54
20		0,24	0,32	0,51	0,83		0,00	0,00	0,00	0,00
30		0,14	0,20	0,34	0,59					
45		0,06	0,12	0,22	0,39					
60		0,04	0,07	0,14	0,28					
120		0,00	0,00	0,00	0,10					
180		0,00	0,00	0,00	0,05					
240		0,00	0,00	0,00	0,00					
0	III	1,94	2,40	3,50	5,35	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		0,62	0,80	1,24	1,97					
10		0,35	0,48	0,78	1,28					
20		0,12	0,22	0,41	0,74					
30		0,05	0,13	0,24	0,48					
45		0,00	0,05	0,14	0,29					
60		0,00	0,00	0,08	0,18					
120		0,00	0,00	0,00	0,00					
180										
240										

Ливневой подрайон 13г

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	0,60	0,66	0,78	0,97	IV	0,22	0,28	0,40	0,59
5		0,55	0,60	0,71	0,89		0,17	0,23	0,34	0,51
10		0,50	0,55	0,65	0,81		0,14	0,19	0,29	0,44
20		0,44	0,49	0,58	0,72		0,10	0,14	0,22	0,37
30		0,41	0,45	0,53	0,66		0,07	0,12	0,20	0,32
45		0,37	0,40	0,48	0,59		0,00	0,07	0,16	0,28
60		0,34	0,37	0,44	0,55		0,00	0,00	0,11	0,25
120		0,27	0,30	0,35	0,43		0,00	0,00	0,00	0,18
180		0,23	0,25	0,30	0,37		0,00	0,00	0,00	0,16
240		0,20	0,23	0,27	0,33		0,00	0,00	0,00	0,14
0	II	0,46	0,52	0,64	0,84	V	0,00	0,00	0,00	0,00
5		0,41	0,47	0,58	0,75					
10		0,37	0,42	0,52	0,68					
20		0,31	0,36	0,45	0,59					
30		0,28	0,32	0,40	0,53					
45		0,24	0,28	0,35	0,47					
60		0,22	0,25	0,32	0,43					
120		0,17	0,19	0,25	0,33					
180		0,14	0,17	0,21	0,29					
240		0,13	0,15	0,19	0,26					
0	III	0,36	0,42	0,54	0,73	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		0,31	0,37	0,48	0,65					
10		0,27	0,32	0,42	0,57					
20		0,21	0,25	0,34	0,48					
30		0,17	0,21	0,29	0,42					
45		0,14	0,17	0,24	0,36					
60		0,11	0,14	0,21	0,32					
120		0,00	0,09	0,15	0,23					
180		0,00	0,00	0,12	0,19					
240		0,00	0,00	0,08	0,17					

Ливневой подрайон 13д

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	0,74	0,82	0,98	1,15	IV	0,36	0,44	0,60	0,77
5		0,71	0,78	0,93	1,10		0,33	0,40	0,56	0,72
10		0,65	0,72	0,86	1,01		0,28	0,35	0,49	0,64
20		0,57	0,63	0,76	0,89		0,22	0,28	0,41	0,54
30		0,52	0,57	0,69	0,80		0,19	0,24	0,35	0,47
45		0,46	0,51	0,61	0,72		0,15	0,20	0,30	0,41
60		0,42	0,47	0,56	0,65		0,12	0,14	0,26	0,36
120		0,32	0,36	0,43	0,50		0,00	0,00	0,14	0,24
180		0,27	0,30	0,35	0,42		0,00	0,00	0,07	0,20
240		0,23	0,26	0,31	0,36		0,00	0,00	0,00	0,16
0	II	0,60	0,68	0,85	1,02	V	0,00	0,00	0,00	0,00
5		0,57	0,64	0,80	0,96					
10		0,51	0,58	0,72	0,87					
20		0,44	0,50	0,62	0,76					
30		0,39	0,44	0,56	0,68					
45		0,34	0,39	0,49	0,59					
60		0,30	0,35	0,44	0,53					
120		0,22	0,25	0,32	0,40					
180		0,18	0,21	0,27	0,33					
240		0,16	0,18	0,23	0,28					
0	III	0,50	0,58	0,74	0,91	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		0,47	0,54	0,70	0,86					
10		0,41	0,48	0,62	0,77					
20		0,33	0,40	0,52	0,65					
30		0,28	0,34	0,45	0,57					
45		0,23	0,28	0,38	0,49					
60		0,19	0,24	0,33	0,43					
120		0,12	0,15	0,22	0,30					
180		0,00	0,08	0,17	0,23					
240		0,00	0,00	0,12	0,20					

Ливневой подрайон 13е

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	0,79	0,89	1,08	1,34	IV	0,40	0,51	0,70	0,96
5		0,70	0,79	0,96	1,19		0,33	0,42	0,58	0,82
10		0,66	0,72	0,87	1,08		0,27	0,35	0,50	0,71
20		0,56	0,63	0,76	0,94		0,21	0,28	0,41	0,60
30		0,51	0,57	0,69	0,86		0,17	0,24	0,36	0,53
45		0,45	0,51	0,62	0,77		0,13	0,20	0,31	0,46
60		0,41	0,47	0,57	0,70		0,11	0,17	0,27	0,41
120		0,33	0,37	0,45	0,55		0,00	0,09	0,14	0,29
180		0,28	0,31	0,38	0,47		0,00	0,00	0,07	0,24
240		0,24	0,28	0,34	0,42		0,00	0,00	0,02	0,21
0	II	0,66	0,76	0,95	1,21	V	0,00	0,00	0,00	0,16
5		0,57	0,66	0,83	1,06		0,00	0,00	0,00	0,08
10		0,50	0,58	0,74	0,95		0,00	0,00	0,00	0,00
20		0,43	0,50	0,63	0,81					
30		0,38	0,44	0,56	0,73					
45		0,33	0,39	0,50	0,64					
60		0,30	0,35	0,45	0,58					
120		0,22	0,26	0,34	0,45					
180		0,19	0,22	0,29	0,38					
240		0,17	0,20	0,26	0,34					
0	III	0,55	0,65	0,84	1,10	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		0,47	0,56	0,73	0,96					
10		0,40	0,48	0,63	0,84					
20		0,32	0,39	0,52	0,71					
30		0,27	0,33	0,46	0,62					
45		0,22	0,28	0,39	0,54					
60		0,19	0,24	0,34	0,48					
120		0,12	0,16	0,24	0,35					
180		0,07	0,13	0,20	0,29					
240		0,00	0,11	0,17	0,25					

Ливневой подрайон 14а

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	3,09	3,44	4,04	4,99	IV	2,71	3,06	3,66	4,61
5		2,45	2,72	3,20	3,95		2,07	2,35	2,82	3,57
10		2,04	2,27	2,67	3,29		1,67	1,90	2,30	2,93
20		1,60	1,78	2,09	2,58		1,25	1,43	1,74	2,23
30		1,34	1,50	1,76	2,17		1,01	1,16	1,42	1,84
45		1,10	1,22	1,44	1,78		0,79	0,92	1,13	1,48
60		0,94	1,05	1,23	1,53		0,65	0,76	0,94	1,23
120		0,62	0,69	0,81	1,00		0,35	0,42	0,54	0,73
180		0,46	0,52	0,61	0,75		0,21	0,24	0,36	0,51
240		0,37	0,41	0,49	0,60		0,00	0,11	0,28	0,39
0	II	2,96	3,31	3,90	4,86	V	1,91	2,26	2,86	3,81
5		2,31	2,59	3,06	3,81		1,32	1,61	2,08	2,83
10		1,90	2,14	2,53	3,16		0,99	1,21	1,61	2,24
20		1,47	1,65	1,96	2,45		0,65	0,83	1,14	1,64
30		1,21	1,37	1,63	2,04		0,41	0,57	0,90	1,31
45		0,98	1,10	1,32	1,66		0,00	0,25	0,73	1,03
60		0,82	0,93	1,12	1,41		0,00	0,00	0,57	0,83
120		0,51	0,58	0,70	0,89					
180		0,38	0,43	0,52	0,66		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,30	0,34	0,41	0,53					
0	III	2,85	3,20	3,80	4,75	VI				
5		2,21	2,48	2,96	3,71					
10		1,80	2,03	2,43	3,06					
20		1,36	1,54	1,85	2,34					
30		1,11	1,26	1,52	1,93		0,00	0,00	0,00	0,00
45		0,87	1,00	1,21	1,55					
60		0,72	0,82	1,01	1,30					
120		0,41	0,48	0,60	0,79					
180		0,28	0,33	0,42	0,57					
240		0,20	0,25	0,33	0,44					

Ливневой подрайон 14б

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	4,02	4,27	4,82	5,47	IV	3,59	3,84	4,39	5,04
5		2,63	2,79	3,15	3,58		2,21	2,38	2,74	3,16
10		2,13	2,26	2,56	2,90		1,73	1,86	2,15	2,50
20		1,64	1,74	1,97	2,24		1,26	1,37	1,59	1,86
30		1,37	1,46	1,65	1,88		1,02	1,10	1,29	1,52
45		1,13	1,20	1,36	1,54		0,80	0,87	1,03	1,21
60		0,97	1,03	1,17	1,33		0,66	0,72	0,86	1,02
120		0,65	0,69	0,78	0,89		0,39	0,43	0,52	0,63
180		0,50	0,54	0,61	0,69		0,27	0,27	0,37	0,46
240		0,42	0,45	0,51	0,58		0,19	0,15	0,20	0,38
0	II	3,88	4,13	4,68	5,33	V	2,72	2,97	3,52	4,17
5		2,49	2,66	3,02	3,44		1,41	1,58	1,94	2,36
10		2,00	2,13	2,42	2,77		0,99	1,12	1,42	1,76
20		1,51	1,61	1,84	2,11		0,62	0,73	0,95	1,22
30		1,24	1,33	1,52	1,75		0,00	0,51	0,73	0,96
45		1,00	1,08	1,23	1,42		0,00	0,26	0,59	0,77
60		0,85	0,91	1,05	1,21		0,00	0,00	0,45	0,61
120		0,55	0,58	0,68	0,79					
180		0,42	0,45	0,52	0,60		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,34	0,37	0,43	0,50					
0	III	3,78	4,03	4,58	5,23	VI				
5		2,39	2,56	2,92	3,34					
10		1,90	2,03	2,32	2,67					
20		1,41	1,52	1,74	2,01					
30		1,15	1,24	1,43	1,65		0,00	0,00	0,00	0,00
45		0,91	0,98	1,14	1,32					
60		0,75	0,81	0,95	1,11					
120		0,45	0,49	0,58	0,69					
180		0,32	0,36	0,43	0,51					
240		0,26	0,29	0,34	0,42					

Ливневой подрайон 14в

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	4,09	4,49	5,09	5,99	IV	3,71	4,11	4,70	5,61
5		2,33	2,56	2,90	3,41		1,95	2,18	2,52	3,03
10		1,79	1,97	2,23	2,63		1,43	1,60	1,87	2,26
20		1,30	1,43	1,62	1,90		0,95	1,08	1,27	1,56
30		1,05	1,15	1,30	1,54		0,72	0,82	0,97	1,20
45		0,83	0,91	1,03	1,21		0,51	0,60	0,72	0,90
60		0,69	0,76	0,86	1,01		0,39	0,46	0,56	0,71
120		0,43	0,47	0,53	0,63		0,16	0,16	0,25	0,36
180		0,32	0,35	0,39	0,46		0,00	0,00	0,14	0,22
240		0,26	0,28	0,32	0,38		0,00	0,00	0,00	0,15
0	II	3,96	4,36	4,96	5,86	V	2,91	3,31	3,91	4,81
5		2,19	2,42	2,76	3,27		1,21	1,44	1,78	2,29
10		1,66	1,83	2,10	2,49		0,74	0,92	1,18	1,57
20		1,17	1,30	1,49	1,78		0,36	0,60	0,68	0,96
30		0,92	1,02	1,18	1,41		0,00	0,34	0,45	0,65
45		0,70	0,78	0,90	1,09		0,00	0,00	0,00	0,43
60		0,57	0,64	0,74	0,89					
120		0,32	0,37	0,43	0,52		0,00	0,00	0,00	0,00
180		0,23	0,26	0,31	0,38					
240		0,18	0,21	0,24	0,30					
0	III	3,85	4,25	4,85	5,75	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		2,09	2,32	2,66	3,17					
10		1,55	1,73	2,00	2,39					
20		1,06	1,19	1,38	1,67					
30		0,81	0,92	1,07	1,30					
45		0,59	0,68	0,80	0,98					
60		0,46	0,53	0,63	0,78					
120		0,22	0,26	0,33	0,42					
180		0,13	0,17	0,21	0,28					
240		0,00	0,12	0,15	0,22					

Ливневой подрайон 14г

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	3,48	3,73	4,23	4,98	IV	3,08	3,32	3,83	4,58
5		2,25	2,42	2,74	3,22		1,86	2,02	2,35	2,83
10		1,80	1,93	2,19	2,58		1,42	1,55	1,81	2,20
20		1,36	1,46	1,66	1,95		1,00	1,10	1,30	1,59
30		1,13	1,21	1,37	1,61		0,78	0,87	1,03	1,27
45		0,91	0,98	1,11	1,31		0,59	0,66	0,79	0,99
60		0,77	0,83	0,94	1,11		0,47	0,53	0,64	0,81
120		0,50	0,54	0,61	0,72		0,23	0,31	0,34	0,46
180		0,38	0,41	0,46	0,55		0,00	0,16	0,18	0,30
240		0,31	0,33	0,38	0,45		0,00	0,00	0,00	0,24
0	II	3,34	3,59	4,09	4,84	V	2,25	2,51	3,01	3,76
5		2,12	2,28	2,60	3,09		1,10	1,26	1,58	2,07
10		1,67	1,80	2,05	2,44		0,71	0,84	1,10	1,49
20		1,23	1,33	1,52	1,82		0,40	0,57	0,68	0,98
30		1,00	1,08	1,24	1,48		0,00	0,33	0,50	0,73
45		0,79	0,85	0,98	1,18		0,00	0,00	0,00	0,39
60		0,65	0,71	0,82	0,99		0,00	0,00	0,00	0,00
120		0,40	0,43	0,51	0,62					
180		0,29	0,32	0,37	0,46					
240		0,23	0,26	0,30	0,37					
0	III	3,25	3,50	4,00	4,74	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		2,02	2,18	2,50	2,99					
10		1,57	1,70	1,96	2,35					
20		1,13	1,23	1,43	1,72					
30		0,90	0,98	1,14	1,38					
45		0,68	0,75	0,88	1,08					
60		0,55	0,61	0,72	0,89					
120		0,30	0,33	0,41	0,52					
180		0,20	0,23	0,28	0,36					
240		0,14	0,16	0,18	0,28					

Ливневой подрайон 14д

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	5,44	6,04	7,59	9,89	IV	5,06	5,66	7,20	9,50
5		2,21	2,46	3,09	4,03		1,84	2,08	2,72	3,65
10		1,58	1,76	2,21	2,88		1,21	1,39	1,84	2,51
20		1,06	1,17	1,48	1,93		0,71	0,83	1,13	1,58
30		0,81	0,90	1,13	1,48		0,48	0,57	0,80	1,15
45		0,61	0,68	0,85	1,11		0,30	0,37	0,54	0,80
60		0,49	0,55	0,69	0,90		0,21	0,25	0,40	0,61
120		0,30	0,33	0,41	0,54		0,03	0,07	0,16	0,28
180		0,22	0,25	0,31	0,41		0,00	0,00	0,08	0,18
240		0,18	0,21	0,26	0,34		0,00	0,00	0,00	0,13
0	II	5,31	5,91	7,46	9,76	V	4,26	4,86	6,41	8,71
5		2,08	2,32	2,96	3,89		1,10	1,34	1,97	2,91
10		1,45	1,62	2,07	2,74		0,55	0,70	1,15	1,82
20		0,93	1,04	1,34	1,79		0,12	0,23	0,50	0,98
30		0,68	0,77	1,01	1,35		0,00	0,07	0,28	0,62
45		0,49	0,56	0,73	0,99		0,00	0,00	0,10	0,36
60		0,38	0,43	0,57	0,78		0,00	0,00	0,00	0,24
120		0,19	0,23	0,31	0,44		0,00	0,00	0,00	0,00
180		0,14	0,16	0,23	0,32					
240		0,10	0,13	0,18	0,26					
0	I	5,20	5,80	7,35	9,65	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		1,98	2,22	2,86	3,79					
10		1,34	1,52	1,97	2,64					
20		0,82	0,94	1,24	1,69					
30		0,58	0,67	0,90	1,24					
45		0,38	0,45	0,62	0,88					
60		0,27	0,32	0,46	0,68					
120		0,10	0,13	0,21	0,34					
180		0,02	0,05	0,13	0,23					
240		0,00	0,03	0,09	0,17					

Ливневой подрайон 15а

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	2,73	2,98	3,38	3,93	IV	2,33	2,58	2,98	3,53
5		2,25	2,46	2,79	3,24		1,86	2,07	2,40	2,85
10		1,94	2,12	2,40	2,79		1,55	1,73	2,02	2,41
20		1,58	1,73	1,96	2,28		1,22	1,37	1,60	1,92
30		1,37	1,50	1,70	1,98		1,03	1,16	1,36	1,64
45		1,16	1,27	1,44	1,68		0,85	0,95	1,12	1,36
60		1,02	1,12	1,27	1,48		0,72	0,82	0,97	1,18
120		0,72	0,79	0,89	1,04		0,46	0,52	0,63	0,78
180		0,57	0,62	0,70	0,82		0,33	0,38	0,47	0,58
240		0,47	0,52	0,59	0,69		0,26	0,31	0,35	0,47
0	II	2,59	2,84	3,24	3,79	V	1,51	1,76	2,16	2,71
5		2,11	2,32	2,65	3,10		1,09	1,30	1,63	2,08
10		1,80	1,98	2,26	2,65		0,85	1,03	1,31	1,70
20		1,45	1,60	1,83	2,15		0,61	0,76	0,99	1,31
30		1,24	1,37	1,57	1,85		0,50	0,62	0,82	1,10
45		1,04	1,15	1,32	1,55		0,28	0,40	0,69	0.91
60		0,90	1,00	1,15	1,36		0,00	0,00	0,60	0,80
120		0,62	0,68	0,79	0,94		0,00	0,00	0,00	0,00
180		0,48	0,53	0,62	0,73					
240		0,40	0,44	0,51	0,61					
0	III	2,50	2,75	3,14	3,70	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		2,02	2,22	2,55	3,01					
10		1,70	1,88	2,17	2,56					
20		1,35	1,50	1,73	2,05					
30		1,14	1,27	1,47	1,75					
45		0,94	1,04	1,22	1,45					
60		0,80	0,90	1,05	1,25					
120		0,52	0,58	0,69	0,84					
180		0,39	0,44	0,52	0,64					
240		0,31	0,36	0,43	0,52					

Ливневой подрайон 15б

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	4,29	4,59	5,09	5,79	IV	3,91	4,21	4,70	5,40
5		2,78	2,98	3,30	3,76		2,40	2,60	2,92	3,38
10		2,21	2,37	2,62	2,98		1,84	2,00	2,26	2,62
20		1,66	1,77	1,96	2,24		1,31	1,42	1,62	1,89
30		1,36	1,45	1,61	1,84		1,03	1,12	1,28	1,50
45		1,09	1,17	1,29	1,47		0,78	0,86	0,98	1,16
60		0,92	0,99	1,09	1,24		0,63	0,69	0,80	0,95
120		0,59	0,63	0,70	0,79		0,30	0,36	0,43	0,53
180		0,44	0,47	0,52	0,59		0,14	0,19	0,28	0,35
240		0,35	0,38	0,42	0,48		0,00	0,00	0,20	0,28
0	II	4,16	4,46	4,96	5,66	V	3,11	3,41	3,91	4,61
5		2,65	2,84	3,16	3,62		1,66	1,86	2,18	2,64
10		2,08	2,23	2,49	2,82		1,16	1,31	1,57	1,93
20		1,52	1,64	1,83	2,10		0,71	0,83	1,02	1,29
30		1,23	1,33	1,48	1,71		0,22	0,59	0,76	0,98
45		0,97	1,04	1,17	1,35		0,00	0,35	0,57	0,75
60		0,80	0,87	0,97	1,13		0,00	0,00	0,43	0,60
120		0,48	0,52	0,59	0,69		0,00	0,00	0,00	0,00
180		0,35	0,38	0,43	0,50					
240		0,28	0,30	0,34	0,40					
0	III	4,05	4,35	4,85	5,55	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		2,55	2,74	3,06	3,52					
10		1,97	2,13	2,39	2,75					
20		1,42	1,53	1,73	2,00					
30		1,12	1,22	1,38	1,60					
45		0,86	0,94	1,06	1,24					
60		0,69	0,76	0,87	1,02					
120		0,38	0,42	0,49	0,59					
180		0,26	0,29	0,34	0,41					
240		0,15	0,20	0,26	0,32					

Ливневой подрайон 15в

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	2,89	3,09	4,29	5,84	IV	2,51	2,71	3,90	5,46
5		2,19	2,34	3,25	4,42		1,81	2,10	2,87	4,04
10		1,80	1,92	2,67	3,64		1,43	1,69	2,30	3,27
20		1,39	1,49	2,06	2,81		1,04	1,25	1,72	2,46
30		1,16	1,24	1,72	2,34		0,83	1,00	1,39	2,01
45		0,94	1,00	1,40	1,91		0,63	0,78	1,09	1,60
60		0,80	0,86	1,19	1,62		0,51	0,63	0,90	1,33
120		0,52	0,55	0,77	1,05		0,24	0,35	0,51	0,78
180		0,39	0,41	0,57	0,78		0,00	0,23	0,33	0,55
240		0,31	0,33	0,46	0,63		0,00	0,06	0,23	0,40
0	II	2,76	2,96	4,16	5,70	V	1,71	1,91	3,11	4,66
5		2,05	2,20	3,11	4,29		1,07	1,22	2,13	3,30
10		1,66	1,79	2,54	3,50		0,75	0,87	1,62	2,58
20		1,25	1,35	1,93	2,68		0,45	0,56	1,12	1,86
30		1,03	1,11	1,59	2,21		0,25	0,33	0,86	1,48
45		0,82	0,88	1,28	1,78		0,00	0,00	0,70	1,15
60		0,68	0,74	1,07	1,50		0,00	0,00	0,54	0,96
120		0,41	0,45	0,67	0,94		0,00	0,00	0,00	0,51
180		0,30	0,32	0,49	0,69		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,23	0,25	0,38	0,55					
0	III	2,65	2,85	4,05	5,61	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		1,95	2,10	3,01	4,19					
10		1,56	1,69	2,43	3,40					
20		1,15	1,25	1,83	2,57					
30		0,92	1,00	1,48	2,11					
45		0,71	0,78	1,17	1,68					
60		0,58	0,63	0,97	1,40					
120		0,31	0,35	0,56	0,84					
180		0,18	0,23	0,39	0,60					
240		0,00	0,15	0,30	0,46					

Ливневой подрайон 15г

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	2,02	2,14	2,49	2,79	IV	1,64	1,76	2,10	2,41
5		1,42	1,50	1,75	1,96		1,04	1,12	1,37	1,58
10		1,17	1,24	1,45	1,62		0,81	0,88	1,08	1,25
20		0,93	0,98	1,14	1,28		0,58	0,63	0,79	0,93
30		0,79	0,83	0,97	1,09		0,46	0,50	0,64	0,76
45		0,66	0,70	0,81	0,91		0,35	0,38	0,50	0,60
60		0,57	0,61	0,70	0,79		0,28	0,31	0,41	0,49
120		0,39	0,42	0,49	0,55		0,11	0,14	0,23	0,27
180		0,31	0,33	0,38	0,43		0,00	0,00	0,12	0,20
240		0,26	0,28	0,32	0,36		0,00	0,00	0,00	0,14
0	II	1,88	2,01	2,36	2,66	V	0,84	0,96	1,31	1,61
5		1,28	1,36	1,61	1,82		0,30	0,38	0,63	0,84
10		1,04	1,11	1,31	1,49		0,13	0,21	0,39	0,57
20		0,79	0,85	1,01	1,15		0,00	0,00	0,20	0,30
30		0,66	0,71	0,84	0,96		0,00	0,00	0,00	0,00
45		0,53	0,57	0,69	0,78					
60		0,45	0,49	0,59	0,67					
120		0,29	0,32	0,38	0,44					
180		0,22	0,24	0,30	0,34					
240		0,18	0,20	0,24	0,28					
0	III	1,78	1,90	2,25	2,55	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		1,18	1,26	1,51	1,72					
10		0,94	1,00	1,21	1,38					
20		0,69	0,74	0,90	1,04					
30		0,55	0,60	0,73	0,85					
45		0,43	0,46	0,58	0,68					
60		0,35	0,38	0,48	0,56					
120		0,17	0,21	0,28	0,34					
180		0,10	0,10	0,20	0,25					
240		0,00	0,00	0,14	0,20					

Ливневой подрайон 15д

$t_в$	Категория впитывания	T, лет				Категория впитывания	T, лет			
		33	50	100	300		33	50	100	300
0	I	1,73	2,00	2,40	2,93	IV	1,33	1,60	2,00	2,53
5		1,17	1,35	1,62	1,98		0,78	0,96	1,23	1,59
10		0,95	1,09	1,31	1,61		0,56	0,71	0,93	1,22
20		0,72	0,84	1,01	1,23		0,36	0,48	0,65	0,87
30		0,60	0,70	0,84	1,02		0,26	0,36	0,50	0,68
45		0,49	0,57	0,68	0,84		0,18	0,25	0,36	0,52
60		0,42	0,49	0,58	0,71		0,11	0,18	0,28	0,41
120		0,27	0,32	0,38	0,47		0,00	0,00	0,00	0,19
180		0,21	0,24	0,29	0,36		0,00	0,00	0,00	0,00
240		0,17	0,20	0,24	0,29					
0	II	1,59	1,86	2,26	2,79	V	0,51	0,78	1,18	1,71
5		1,03	1,22	1,49	1,85		0,03	0,21	0,47	0,83
10		0,81	0,95	1,18	1,47		0,00	0,04	0,24	0,52
20		0,59	0,70	0,87	1,10		0,00	0,00	0,00	0,25
30		0,47	0,57	0,71	0,90		0,00	0,00	0,00	0,00
45		0,37	0,44	0,56	0,71					
60		0,30	0,36	0,46	0,59					
120		0,17	0,21	0,28	0,37					
180		0,12	0,15	0,20	0,27					
240		0,09	0,14	0,16	0,22					
0	III	1,50	1,76	2,16	2,70	VI	0,00	0,00	0,00	0,00
5		0,93	1,12	1,39	1,75					
10		0,71	0,86	1,08	1,37					
20		0,49	0,61	0,78	1,00					
30		0,37	0,47	0,61	0,79					
45		0,26	0,34	0,46	0,61					
60		0,20	0,26	0,36	0,49					
120		0,00	0,15	0,18	0,27					
180		0,00	0,00	0,00	0,14					
240		0,00	0,00	0,00	0,00					

ПОРЯДОК РАСЧЕТА ТРАНСФОРМАЦИИ ПАВОДКА НА УЧАСТКЕ ТРАНЗИТНОГО РУСЛА

Расход стока Q_i, *м³/сек*, в конце транзитного участка длиной l, *м*, вычисляется по формуле

$$Q_i = \frac{Q}{1 + l\frac{\tau_0}{3{,}5} \cdot \frac{Q}{W}},$$

где Q—расход стока в начале транзитного участка, *м³/сек*;

W—объем стока, *м³*.

Значения Q и W для ливневого стока определяются по настоящей Инструкции.

Для снегового стока отношение

$$\frac{Q}{W} = \text{const} = 0{,}00002.$$

$\frac{\tau_0}{3{,}5}$—величина, зависящая от уклона лога $I_л$, ‰.

Уклон лога $I_л$, ‰	$\frac{\tau_0}{3{,}5}$
<0,5	0,90
0,5—1	0,70
1—5	0,60
>5	0,50

ЗНАЧЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ АККУМУЛЯЦИИ λ

$\frac{W_{ак}}{W}$	Ливневой сток при площади водосбора	
	$F<10$ км^2	$F>10$ 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
1,00	0,33	0,33

Примечание. Объем аккумулировавшейся воды $W_{ак}$ должен соответствовать наибольшему подпорному уровню перед сооружением.

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТОВ

Пример 1

Железнодорожная линия _____ *км* пк.
Водоток: сухой лог, ливневой подрайон № 2а.

I. Расчетные данные

1. Площадь водосбора $F = 1{,}84$ *км*^{2}.
2. Длина водосбора по главному логу $L = 2{,}1$ *км*.
3. Тип водосбора—двускатный. Средняя ширина склонов:
для двускатного водосбора

$$B = \frac{F}{2L} = \frac{1{,}84}{2\times 2{,}1} = 0{,}44 \text{ км};$$

для односкатного водосбора

$$B = \frac{F}{L} \text{ км}.$$

4. Средняя длина стекания по склонам при сумме длин логов промежуточной русловой системы $\Sigma l = 2{,}7$ *км*.

$$b_c = \frac{1000F}{1{,}8\,(\Sigma l + L)} = \frac{1000\cdot 1{,}84}{1{,}8\,(2{,}7+2{,}1)} = 213 \text{ м}.$$

5. Средние уклоны главного лога и склонов

$$I_л = 22‰;\quad I_c = 22‰.$$

6. Коэффициенты шероховатости главного лога и склонов

$$m_л = 20;\quad m_c = 30.$$

7. Коэффициент береговых откосов русла $\alpha = 2{,}5$.
8. Содержание песка в почве по данным анализа—43%; по натурному обследованию почвы классифицированы как чернозем южный. Расчетная категория почвы—IV.
9. *Элементарные модули снегового стока:*

$$C_{50} = 0{,}40;\quad C_{100} = 0{,}50;\quad C_{300} = 0{,}65.$$

Дата наступления снеготаяния—15 марта.
Средняя залесенность всего района $Л_{ср} = 5\%$.
10. Относительная залесенность, заболоченность и озерность водосбора: Л=13,6%; Б=5%; Оз=0%.
11. Наибольший линейный размер бассейна определен по карте равным $D = 2{,}27$ *км*.

II. Расчет расходов и объемов ливневого стока

1. По табл. 8 определяется коэффициент неравномерности распределения осадков при $D = 2{,}27$ *км* $\gamma = 1{,}0$.
2. t_c *вычисляется по формуле*

$$t_c = \frac{18{,}6\, b_c^{0,4}}{[f(I_c)]^{0,4}\, m_c^{0,4}};\qquad \frac{18{,}6}{[f(I_c)]^{0,4}} = 13{,}6 \text{ (по табл. 9)};$$

$$\left(\frac{b_c}{m_c}\right)^{0,4} = 2{,}2 \text{ (по табл. 10)};\qquad t_c = 13{,}6\cdot 2{,}2 = 30{,}0 \text{ мин}.$$

3. $\dfrac{t_в}{t_c} = \dfrac{60}{30{,}0} = 2{,}0.$

4. $\lambda = \dfrac{EL\left(1+\dfrac{\Sigma l}{L}\right)^{1/6}}{F^{1/4} I_л^{3/8} t_c}$; $E = 9{,}45$ (по табл. 11);

$\left(1+\dfrac{\Sigma l}{L}\right)^{1/6} = 1{,}15$ (по табл. 12); $F^{1/4} = 1{,}16$ (по табл. 13); $I_л^{3/8} = 3.19$;

$$\lambda = \frac{9{,}45\cdot 2{,}1\cdot 1{,}15}{1{,}16\cdot 3{,}19\cdot 30{,}0} = 0{,}206.$$

5. На номограмму рис. 6 наносим необходимую для дальнейших подсчетов точку B с координатами $\frac{t_в}{t_с} = 2{,}0$ и $\lambda = 0{,}206$.

6. На прозрачной бумаге, наложенной на рис. 7, строим кривые $a = f(t_в)$ для вероятности $\frac{1}{100}$ и $\frac{1}{300}$ по значениям a_1 и $t_в$, полученным из приложения 1 для подрайона № 2 и IV категории почвы; проводим ось ординат и отмечаем точку A (см. рис. 18).

7. Прозрачную бумагу с кривыми накладываем на номограмму рис. 6, совмещаем точку A с точкой B и поворачиваем прозрачную бумагу до тех пор, пока ординаты обоих графиков не станут параллельными.

8. В точках C_{100} и C_{300}, где кривые $a_1 = f(t_в)$ ближе всего приближаются к ненадписанным поперечным кривым на рис. 6, определяем значения φ соответственно для этих вероятностей 0,80 и 0,70.

9. Вновь накладываем прозрачную бумагу с кривыми рис. 18 на график рис. 7 и определяем значения a_1 и $t_в$, соответствующие точке C.

Для вероятности $\frac{1}{100}$ $a_1 = 0{,}88$ *мм/мин*, $t_в = 26$ *мин*;

» » $\frac{1}{300}$ $a_1 = 1{,}50$ *мм/мин*, $t_в = 18$ *мин*.

10. По формулам (4) и (5) определяем расход Q и объем стока W для гидрографа с наибольшим расходом:

$$\max Q_{100} = 16{,}7 \cdot 0{,}88 \cdot 0{,}80 \cdot 1{,}84 = 21{,}7 \ м^3/сек;$$
$$W_{100} = 1000 \cdot 0{,}88 \cdot 26 \cdot 1{,}84 = 42200 \ м^3;$$
$$\max Q_{300} = 16{,}7 \cdot 1{,}50 \cdot 0{,}70 \cdot 1{,}84 = 32{,}2 \ м^3/сек;$$
$$W_{300} = 1000 \cdot 1{,}50 \cdot 1{,}8 \cdot 1{,}84 = 49700 \ м^3/сек.$$

Расход и объем стока с вероятностью превышения один раз в 300 лет (Q_{300} и W_{300}) служат только для проверки выбранного отверстия железнодорожных искусственных сооружений согласно действующим Техническим указаниям.

11. При определении расхода и объема стока для гидрографа с наибольшим объемом стока накладываем прозрачную бумагу с кривыми, изображенными на рис. 18, на график рис. 7; устанавливаем точки Φ_{100} и Φ_{300}, где кривые ближе всего подходят к поперечным пунктирным кривым косоугольного графика.

Точки Φ_{100} и Φ_{300} соответствуют значениям:

для вероятности $\frac{1}{100}$ $a_1 = 0{,}45$ *мм/мин*, $t_в = 60$ *мин*;

» » $\frac{1}{300}$ $a_1 = 0{,}50$ *мм/мин*, $t_в = 75$ *мин*.

12. Чтобы получить значения φ_{100} и φ_{300}, соответствующие точкам Φ_{100} и Φ_{300}, накладываем прозрачную бумагу (рис. 18) на график рис. 6.

Точки Φ_{100} и Φ_{300} оказываются в данном примере расположенными выше кривой $\varphi = 1{,}0$. Поэтому значение φ для этих точек равно 1,0.

13. По формулам (4) и (5) получаем расход и объем стока для гидрографа с наибольшим объемом стока:

$$Q_{100} = 100 = 16{,}7 \cdot 0{,}45 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}84 = 13{,}9 \ м^3/сек;$$
$$\max W_{100} = 100 = 1000 \cdot 0{,}45 \cdot 60 \cdot 1{,}84 = 49500 \ м^3;$$
$$Q_{300} = 16{,}7 \cdot 0{,}50 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}84 = 15{,}3 \ м^3/сек;$$
$$\max W_{300} = 1000 \cdot 0{,}50 \cdot 75 \cdot 1{,}84 = 69000 \ м^3.$$

Расход и объем стока для гидрографа с наибольшим объемом стока служат для выполнения подробных расчетов отверстия с учетом аккумуляции (см. п. 38 настоящей Инструкции).

Расход и объем стока Q_{300} и W_{300} служат для проверки только железнодорожных искусственных сооружений согласно действующим Техническим указаниям.

III. Расчет расхода от снеготаяния (по старой методике)

1. Определяем значение коэффициента $\delta_л$ по формуле

$$\delta_л = 1 - \frac{\kappa Л - Л_{ср}\kappa_{ср}}{100} = 1 - 0{,}30\left(\frac{13{,}6 - 5}{100}\right) = 0{,}97$$

при $\kappa = \kappa_{ср} = 0{,}30$.

2. По табл. 14 определяем коэффициент $\delta_f = 2{,}56$.

3. По табл. 15 определяем коэффициент $\delta_{60} = 0{,}93$.
4. Вычисляем расход по формуле (8):

$$Q_{сн_{100}} = 0{,}5\,\frac{1{,}84 \cdot 2{,}56 \cdot 0{,}97 \cdot 0{,}93}{\sqrt[4]{1 + 1{,}84}} = 1{,}63 \text{ м}^3/\text{сек};$$

$$Q_{сн_{300}} = 0{,}65\,\frac{1{,}84 \cdot 2{,}56 \cdot 0{,}97 \cdot 0{,}93}{\sqrt[4]{1 + 1{,}84}} = 2{,}12 \text{ м}^3/\text{сек}.$$

В данном примере к расчету принимаются расходы ливневого стока, так как они оказались больше расходов от снеготаяния.

Расчет составил

Расчет проверил

_____ " _____ 19_____ г.

Пример 2

УТОЧНЕНИЕ ЛИВНЕВЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ

(зависимость интенсивности ливней от их продолжительности и повторяемости, определяемая по данным о суточных максимумах и месячных суммах осадков)

По кривым распределения суточных максимумов СМ и месячных сумм МС для повторяемости $T=100$ лет получаем:

$СМ_{100}=143$ *мм*; $МС_{100}=420$ *мм*; по карте рис. 9 $\kappa_2=1{,}0$. По карте рис. 10 $r=0{,}80$.

1. $\frac{МС}{СМ} = \frac{420}{143} = 2{,}94.$

2. По графикам рис. 11, 12 и 13 при отношении $\frac{МС}{СМ}=2{,}94$, $r=0{,}80$ и $\kappa_2=1$ получаем:

$$СМ^*_{100}=\kappa_2 СМ_{100}=1 \cdot 143=143 \text{ мм}.$$

$$\frac{a_5}{СМ} = 0{,}020; \quad \frac{a_{30}}{СМ} = 0{,}0125; \quad \frac{a_{180}}{СМ} = 0{,}0037.$$

3. Находим:

$$a_5 = \frac{a_5}{СМ} \cdot СМ^* = 0{,}021 \cdot 143 = 3{,}0 \text{ мм/мин}.$$

$$a_{30} = \frac{a_{30}}{СМ} \cdot СМ^* = 0{,}0125 \cdot 143 = 1{,}78 \text{ мм/мин}.$$

$$a_{180} = \frac{a_{180}}{СМ} \cdot СМ^* = 0{,}0037 \cdot 143 = 0{,}53 \text{ мм/мин}.$$

Независимо от того, для каких повторяемостей будут найдены в таблице близкие значения интенсивностей аналога a_5, a_{30}, a_{180}, им должна быть приписана повторяемость $T = 100$, принятая в данном расчете.

Пример 4

РАСЧЕТ ОТВЕРСТИЯ С УЧЕТОМ АККУМУЛЯЦИИ

В примере приведен расчет отверстия для мостов (для труб расчет производится аналогично).

I. Расчетные данные

Данные для расчета взяты из примера 1 настоящей Инструкции.

1. Уклоны лога и склонов:

$$I_л = 22‰, \quad I_с = 22‰.$$

2. Максимальные расходы и объемы стока, соответствующие гидрографам с наибольшим расходом и объемом стока.

Вероятность	Гидрограф с наибольшим			
	расходом		объемом стока	
	max$Q$, $м^3/сек$	W, тыс. $м^3$	Q, $м/сек$	max$W$, тыс. $м^3$
1/100	21,7	42,2	13,9	49,5
1/300	32,2	49,7	15,3	69,0

3. Коэффициент κ_0 по табл. 16 равен 280.
4. Графики водопропускной способности мостов отверстием 3, 4 и 5 *м*.
5. Высота насыпи $H = 3{,}5$ *м*.
6. Строительная высота пролетных строений:
для отверстия в 3 *м* $h_{стр} = 1{,}15$ *м*;
» » » 4 » $h_{стр} = 1{,}25$ *м*;
» » » 5 » $h_{стр} = 1{,}35$ *м*.

II. Упрощенный расчет отверстия

По формуле (12) строим зависимости $Q_{соор} = f(y^3)$, которые выражаются прямыми линиями (рис. 19).

Координаты точек для построения этих линий:
для вероятности $^1/_{100}$:

1) $y^3 = 0$; $Q_{соор} = Q_{max} = 21{,}7$ *м³/сек*;

2) $y^3 = \frac{I_л I_с W}{\kappa_0} = \frac{22 \cdot 22 \cdot 42{,}2}{280} = 72{,}8$ *м³*; $Q_{соор} = 0$;

для вероятности $^1/_{300}$:

1) $y^3 = 0$; $Q_{соор} = Q_{max} = 32{,}2$ *м³/сек*;

2) $y^3 = \frac{22 \cdot 22 \cdot 49{,}7}{280} = 86{,}3$ *м³*; $Q_{соор} = 0$.

На график (см. рис. 19) наносятся прямые зависимостей $Q_{соор} = f(y^3)$, по вычисленным значениям величин y^3 и $Q_{соор}$ на осях координат для вероятностей $^1/_{100}$ и $^1/_{300}$. На тот же график наносятся кривые водопропускной способности сооружений различных отверстий. Расчетные значения $Q_{соор}$, y^3 и y, *м*, находятся как точки пересечения указанных прямых и кривых.

Как видно из рис. 19, при упрощенном расчете получаются следующие расходы в сооружениях и соответствующие им подпоры:

Мосты отверстий, *м*	Вероятность $^1/_{100}$		Вероятность $^1/_{300}$	
	$Q_{соор}$, *м³/сек*	y, *м*	$Q_{соор}$, *м³/сек*	y, *м*
3	16,5	2,55	21,5	3,00
4	18,2	2,20	24,5	2,70
5	19,4	2,00	26,5	2,45

III. Подробный расчет

1. В зависимости от глубины y по планам в горизонталях пазухи перед сооружением определяем $W_{ак}$ и строим зависимость $W_{ак} = f(y^3)$ (см. правую часть графика на рис. 20).

2. По формуле п. 35 настоящей Инструкции или по графикам водопропускной способности типовых сооружений строится зависимость $Q_{соор} = f_1(y^3)$ (см. левую часть графика на рис. 20). Исключая из зависимостей $W_{ак} = f(y^3)$ и $Q_{соор} = f_1(y^3)$ величину y^3, получаем кривые зависимостей $Q_{соор} = f_2(W_{ак})$ для всех рассматриваемых сооружений, которые нанесены на графике рис. 21 более толстыми линиями.

2. По формуле (13) строим зависимости $Q_{соор} = f(y^3)$ при значениях Q_{max} и W, указанных в приведенной выше таблице и на рис. 20, и по значениям $W_{ак}$ (рис. 21).

3. На том же графике по формуле (13) для гидрографов треугольного очертания и по формуле (16) для гидрографов трапецеидального очертания строятся прямые $Q_{соор} = f_3(W_{ак})$.

В частности, для рассматриваемого примера указанные прямые, соответствующие гидрографам с наибольшими расходами, при вероятностях $^1/_{100}$ и $^1/_{300}$, такие же, как и в вышеразобранном упрощенном способе расчета. Нанесены они на этом графике такими же линиями.

Для гидрографов с наибольшим объемом стока значение φ при обоих вероятностях более 1, т. е. возможны трапецеидальные гидрографы.

По графикам рис. 6 и 7 в точках Φ_{100} и Φ_{300} (см. рис. 18) получаем:

для вероятности $^1/_{100}$ $\frac{t_в}{t_с} = 1{,}8$; $\frac{t_с}{t_п} = 0{,}60$;

» » $^1/_{300}$ $\frac{t_в}{t_с} = 2{,}5$; $\frac{t_с}{t_п} = 0{,}59$.

Тогда при определенных ранее значениях $t_в$ (см. пример 1 расчета ливневого стока) получаем для вероятности $^1/_{100}$:

$$t_в = 60 \text{ мин}; \; t_п = \frac{t_в}{t_в/t_с \cdot t_с/t_п} = \frac{60}{1{,}8 \cdot 0{,}6} = 55{,}5 \text{ мин}.$$

Верхнее основание трапеции гидрографа по формуле (14)

$$t_1 = t_в - t_п = 60 - 55{,}5 = 4{,}5 \text{ мин}.$$

Нижнее основание трапеции по формуле (15)

$$t_2 = \frac{2 \max W}{60} - t_1 = \frac{2 \cdot 49500}{60 \cdot 13{,}9} - 4{,}5 = 114{,}5 \text{ мин}.$$

$$Q_{пр}\left(1 + \frac{t_1}{t_2}\right) = 13{,}9\left(1 + \frac{4{,}5}{114{,}5}\right) = 14{,}0 \text{ м}^3/\text{сек}.$$

Для вероятности $^1/_{300}$:

$$t_в = 75 \text{ мин}, \; t_п = \frac{75}{2{,}5 \cdot 0{,}59} = 50{,}5 \text{ мин},$$

$$t_1 = 75 - 50{,}5 = 24{,}5 \text{ мин}, \quad t_2 = \frac{2 \cdot 69000}{60 \cdot 1 \cdot 3} - 24{,}5 = 125{,}5 \text{ мин},$$

$$Q_{пр}\left(1 + \frac{t_1}{t_2}\right) = 15{,}3\left(1 + \frac{24{,}5}{125{,}5}\right) = 18{,}3 \text{ м}^3/\text{сек}.$$

При расчетах по трапецеидальным гидрографам расходы в сооружениях для вероятности $^1/_{100}$ не могут быть более $Q_{п_{100}} = 13{,}9$ $м^3/сек$ и для вероятности $^1/_{300}$—не более $Q_{п_{300}} = 15{,}3$ $м^3/сек$.

Прямые $Q_{соор} = f_3(W_{ак})$ для трапецеидальных гидрографов нанесены на графике рис. 21 тонким точечным пунктиром.

4. Из рис. 21 видно, что при уточненном расчете в точках пересечения прямых и кривых получаются следующие расходы в сооружениях и соответствующие им подпоры. При этом определяющими являются гидрографы с наибольшими расходами.

Мосты отверстий, м	Вероятность $^1/_{100}$		Вероятность $^1/_{300}$	
	$Q_{соор}$	y	$Q_{соор}$	y
3	17,5	2,65	22,0	3,1
4	20,0	2,40	26,0	2,8
5	21,5	2,15	29,0	2,6

5. По формулам

$$y_{вх} = \frac{y}{1{,}60} 1{,}35 = 0{,}845y;$$

$$V = \sqrt{\frac{qy}{1{,}60}}$$

определяем соответственно глубины на входе и скорости в сооружениях.

Данные расчетов по п. 5 приводятся в таблице:

Мост отверстий, м	Вероятность $^1/_{100}$			Вероятность $^1/_{300}$		
	y, м	$y_{вх}$, м	V, м/сек	y, м	$y_{вх}$, м	V, м/сек
3	2,65	2,23	4,05	3,1	2,62	4,35
4	2,40	2,01	3,80	2,8	2,46	4,15
5	2,15	1,81	3,55	2,6	2,20	4,00

6. При заданной высоте насыпи в 3,5 м подпертая глубина при наибольшем расходе не должна превышать 3 м. Следовательно, мост отверстием 3 м по этой проверке невозможен.

7. По положению низа конструкции моста высота насыпи H должна быть $< 3{,}5$ м.

Определяем высоту насыпи при расчетном и наибольшем расходах для отверстия 4 *м*:

$$H_р = y_{вх} + 0{,}75 + h_{стр} - 0{,}75 = y_{вх} + h_{стр} = 2{,}02 + 1{,}15 = 3{,}17 \text{ м}.$$

$$H_п = y_{вх} + 0{,}25 + h_{стр} - 0{,}75 = y_{вх} + h_{стр} - 0{,}50 = 2{,}46 + 1{,}15 - 0{,}50 = 3{,}11 \text{ м}.$$

Таким образом, мост отверстием 4 *м* удовлетворяет требованиям ТУ к низу конструкции и может быть принят.

Окончательные отверстия сооружений принимаются на основании технико-экономических расчетов всего комплекса сооружений перехода.

ПРИНЯТЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ ВЕЛИЧИН

1. Топографические и местные характеристики водосборов

F—площадь водосбора с исключением площадей бессточных пространств, *км*².
L—длина водосбора по главному логу, *км*.
B—средняя ширина водосбора, *км*.
Σl—сумма длин основных логов промежуточной русловой системы, *км*.
b_c—средняя длина безрусловых склонов водосбора, *м*.
D—наибольший линейный размер водосбора, *км*.
$I_л$—средний уклон главного лога, ‰.
I_c—средний уклон склонов водосбора, ‰.
α—среднее отношение заложения откосов берегов главного русла к их высоте при осреднении живого сечения водотока по треугольнику (коэффициент откосов берегов).
$m_л$—коэффициент гидравлической шероховатости главного русла, $м^{0,33}/сек$.
m_c—коэффициент гидравлической шероховатости склонов водосбора, $\frac{1}{сек/м^{0,5}}$.
$Л$—залесенность в процентах от площади водосбора, %.
$Л_{ср}$—средняя залесенность района в процентах, принятая при выводе элементарного модуля, %.
Б—заболоченность в процентах от площади водосбора, %.
Оз—озерность в процентах от площади водосбора, %.

2. Климатические и гидрологические характеристики

$t_в$—время водоотдачи (от начала стока до конца выпадения осадков), *мин*.
a_1—интенсивность водоотдачи—отношение слоя осадков, участвующих в стоке, к продолжительности водоотдачи, *мм/мин*.
t_c—время установления полного стока со склонов, *мин*.
β—отношение интенсивности весенних дождей к интенсивности летних ливней.
СМ—суточный максимум осадков, *мм*.
МС—месячная сумма осадков, *мм*.
Q—максимальный расход ливневого стока, $м^3/сек$.
$Q_{сн}$—максимальный расход от снеготаяния, $м^3/сек$.
W—объем ливневого стока, $м^3$.
$C_т$—элементарный модуль снегового стока с повторяемостью превышения один раз в T лет, $\frac{м^3}{сек \cdot км^2}$.
φ—коэффициент полноты ливневого стока, равный отношению максимального ливневого расхода к расходу полного стока.
γ—коэффициент неравномерности распределения ливневых осадков по площади водосбора.
$\delta_л$—коэффициент, учитывающий влияние залесенности водосбора на снеговой сток.
$\delta'_{бо}$—коэффициент, учитывающий влияние заболоченности и озерности водосбора на ливневой сток.
$\delta_{бо}$—коэффициент, учитывающий влияние заболоченности и озерности на снеговой сток.
δ_f—коэффициент, учитывающий увеличение элементарного модуля снегового стока для водосбора малых площадей.
$Q_{соор}$—расход в сооружении, $м^3/сек$.
V—скорость в сооружении, *м/сек*.
μ—коэффициент расхода в сооружении.
ω—площадь живого сечения потока с критической глубиной при безнапорном протекании или площадь полного сечения трубы при напорном протекании, $м^2$.
y—подпертая глубина воды перед сооружением (над отметкой входа), *м*.
h—критическая глубина при безнапорном протекании или сжатая глубина при напорном протекании, *м*.
$W_{ак}$—объем воды, аккумулирующейся перед сооружением, $м^3$.

УКАЗАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ИСКУССТВЕННОГО ДОЖДЕВАНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАТЕГОРИЙ ВПИТЫВАНИЯ

1. Определение категорий впитывания методом искусственного дождевания следует производить:

а) в районах с влажностью воздуха, резко отличной от обычной для центральных районов Европейской части Союза;

б) в случаях необходимости уточнения норм стока при сопоставлении определенных в натуре расходов с теоретически исчисленными;

в) в случаях возникновения сомнений относительно действительных категорий впитывания и при возможности выполнения искусственного дождевания по условиям производства изысканий.

2. Категории впитывания определяются непосредственно в натуре путем наблюдения за ходом впитывания при искусственном дождевании небольших участков исследуемой поверхности ($\simeq 0{,}5$ *м*^{2}).

3. Искусственное дождевание для определения категорий впитывания следует производить в сезон выпадения наиболее интенсивных ливней (см. также п. 10 и п. 11 настоящих Указаний).

4. Для производства искусственного дождевания следует иметь следующее оборудование:

а) портативную дождевальную установку (насадка, подводящий шланг, мотор для покачивания насадки);

б) сборный металлический стакан диаметром $\simeq 100$ *мм*, высотой $\simeq 50$ *мм*;

в) мензурки для определения собранного объема воды диаметром 20—30 *мм*, емкостью 50—100 *см*^{3};

г) бачок для воды емкостью $\simeq 10$ *л*, имеющий внизу штуцер для присоединения подводящего шланга, с краном, на треноге высотой 1,5—1,7 *м*;

д) секундомер;

е) экран для защиты струек воды от воздействия ветра, состоящий из двух плоскостей размером 1000 *мм*×800 *мм*, с тремя заостренными ножками для втыкания их в землю, при установке экрана.

5. Для производства искусственного дождевания следует выбирать характерные места (наиболее часто встречающиеся по всей поверхности, в отношении растительности, микрорельефа и плоскости почвы).

6. Искусственное дождевание производится в следующем порядке:

а) в середине выбранного для дождевания участка устанавливается пустой сборный стакан;

б) устанавливается на земле, с подветренной стороны от стакана, портативная дождевальная установка и производится завод ее мотора;

в) бачок с налитой в него водой устанавливается на треноге, и подводящий шланг от дождевальной установки присоединяется к штуцеру бачка;

г) с надветренной стороны устанавливается экран для защиты струек дождевальной установки от относа их ветром;

д) открывается кран балка и пускается в ход мотор дождевальной установки;

е) в момент начала дождевания пускается секундомер;

ж) наблюдается состояние поверхности вблизи сборного стакана и в момент устойчивого выступания воды на поверхности около этого стакана останавливается секундомер;

з) закрывается кран бачка, останавливается мотор дождевальной установки;

и) вода из сборного стакана переливается в мерную мензурку и определяется ее объем W, *см*^{3};

7. В журнал опытов по дождеванию записываются:

а) место производства искусственного дождевания (*км*, пк линии или другое словесное описание);

б) дата производства дождевания;

в) словесное описание растительности, микрорельефа, плоскости почвы на участке искусственного дождевания;

г) время начала и конца опыта;

д) время $t_д$ дождевания по секундомеру, *сек*;

е) объем воды, собранной в стакане за это время;

ж) дата и время окончания последнего дождя;

з) должность, фамилия и подпись лица, производящего дождевание.

8. Категория впитывания устанавливается в следующем порядке:

а) вычисляется слой $h_д$ дождевания поверхности вблизи сборного стакана по формуле:

$$h_д = 12{,}7 \cdot \frac{W}{D^2} \text{ мм};$$

где W—объем воды в сборном стакане, *см*^{3};

D—диаметр сборного стакана, *см*;

б) вычисляется интенсивность дождевания $a_д$, *мм/мин*, по формуле

$$a_д = \frac{60h_д}{t_д} \text{ мм/мин};$$

в) на график наносится точка с координатами $h_д$ и $t_д$ и по линиям с надписанными значениями категории впитывания определяется ее значение в указанной точке (см. рис. 22).

9. На каждой типичной почве, встречающейся в пределах водосборов линии, следует производить по 2—3 искусственных дождевания: два—если результаты второго определения категории впитывания будут отличаться от первого не более чем на $^1/_2$ категории; три—если результаты двух первых определений будут разниться более чем на $^1/_2$ категории. За окончательную величину категории принимается:

а) среднее арифметическое из двух, если разница между ними менее $^1/_2$ категории;

б) медианное значение, отбрасывая крайние максимальные и минимальные значения, если разница между определенными категориями впитывания более $^1/_2$ категории.

Такое определение категорий впитывания даже при однообразных почвах следует производить не реже чем через 10 *км* линии.

10. При невозможности выполнения искусственного дождевания в период выпадения наиболее интенсивных ливней следует соблюдать следующие требования:

а) безусловно нельзя производить дождевание для определения категории впитывания при промерзшей почве, температуре воздуха ниже +4°С или выше +25°С;

б) при производстве дождевания, вне периода выпадения наиболее интенсивных ливней, опытам с искусственным дождеванием должно предшествовать предварительное увлажнение почвы. Для этого производится первое искусственное дождевание, за время которого на поверхность подается слой воды, равный медианному суточному слою осадков ($h_{мед.\ сут}$) в период выпадения наиболее сильных ливней. Этот слой определяется из числа всех наблюденных на метеостанциях за имеющиеся годы наблюдений. Для выборки указанных суточных слоев осадков используются соответствующие ведомости ближайших к линии метеостанций.

Время первого дождевания, необходимого для предварительного увлажнения, определяется пробным дождеванием. За это время в сборном стакане должен собраться слой $h_{мед.\ сут}$. Второе, основное дождевание для определения категорий впитывания производится спустя 30 *мин* после окончания дождевания для предварительного увлажнения почвы.

11. Как при производстве искусственного дождевания в период выпадения наиболее интенсивных линий, так и вне этого периода с производством предварительного увлажнения почв не следует производить дождевания ранее чем через 2—3 суток после выпадения обычных дождей (слой осадков за предшествующие 2 дня—менее 4 $h_{мед.\ сут}$) и 5—7 суток после прихода сильных или затяжных дождей (слой осадков за предшествующие 2 дня более 4 $h_{ед.\ сут}$).

Если при выполнении искусственного дождевания в период обычного выпадения дождей наступает перерыв в их выпадении длительностью более 7 дней, следует также производить предварительное увлажнение почвы, как указано выше.

12. Для производства опытов с искусственным дождеванием следует применять воду, не содержащую значительного количества растворенных солей. Вода, пригодная для дождевания, при ее выпаривании не должна оставлять заметного невооруженным глазом белого осадка.

КАРТЫ И ГРАФИКИ

ОПИСАНИЕ РИСУНКОВ К ИНСТРУКЦИИ ПО РАСЧЕТУ СТОКА С МАЛЫХ БАССЕЙНОВ

Рис. 1. Карта изолиний C_{0-33}

Рис. 2. Карта изолиний C_{0-50}

Рис. 3. Карта изолиний C_{0-100}

Рис. 4. Карта изолиний C_{0-300}

Рис. 5. Карта принятой средней залесенности районов

Рис. 6. График полноты стока φ

Рис. 7. Косоугольный график для кривых $a_1 = f(t_в)$

Рис. 8. Карта ливневого районирования СССР

Рис. 9. Карта поправочного коэффициента к СМ и МС

Рис. 10. Карта изолиний географического коэффициента r

Рис. 11. График для определения интенсивности a_5 ливня продолжительностью 5 *мин*

Рис. 12. График для определения интенсивности a_{30} ливня продолжительностью 30 *мин*

Рис. 13. График для определения интенсивности ливня продолжительностью 180 *мин*

Рис. 14. Спрямляющая клетчатка для распределения суточного максимума осадков

Рис. 15. Спрямляющая клетчатка для распределения месячных сумм осадков

Рис. 16. Спрямляющая клетчатка для распределения 5-минутных и максимальных интенсивностей осадков

Рис. 17. Карта изолиний дат начала снегового стока

Рис. 18. Вспомогательный график для расчета ливневого стока к примеру 1

Рис. 19. Графическое построение при упрощенном расчете отверстий с учетом аккумуляции

Рис. 20. График зависимости аккумулирования воды перед сооружением и водопропускной способности их от подпертой глубины

Рис. 21. Графическое построение при уточненном расчете отверстий с учетом аккумуляции

Рис. 22. График для определения характеристики впитывания при дождевании

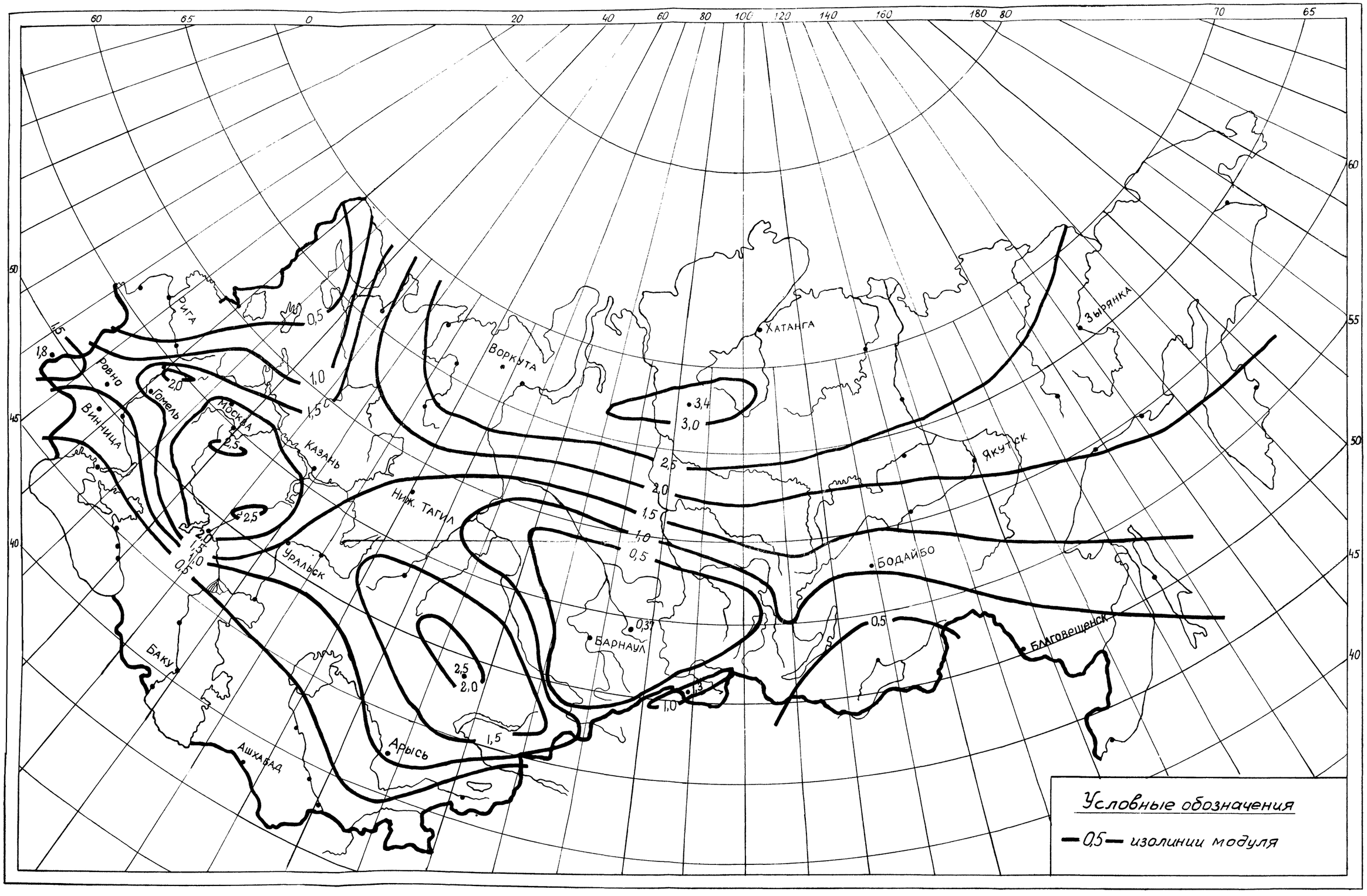


Рис. 1. Инструкция по расчету стока

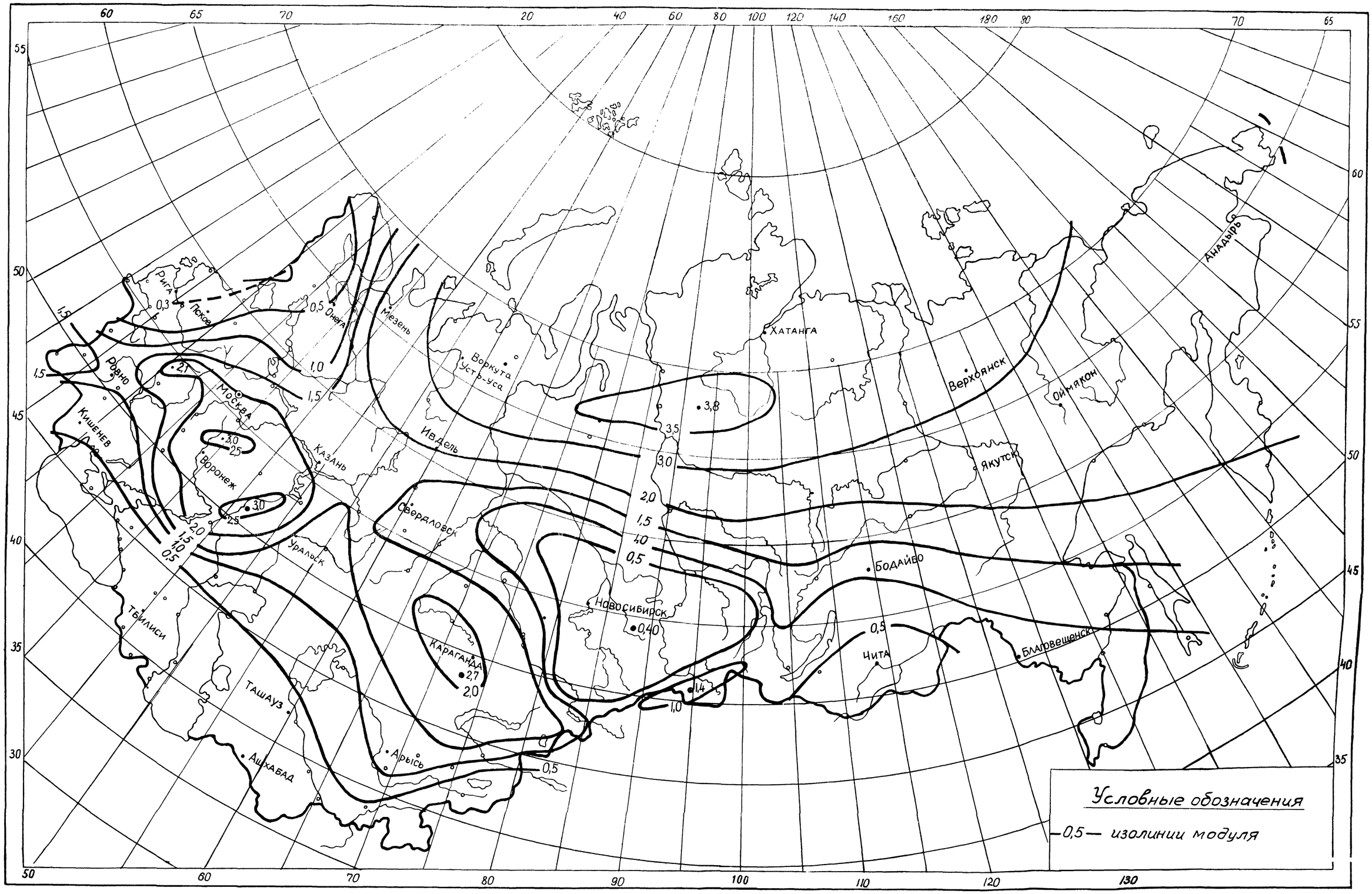


Рис. 2. Инструкция по расчету стока

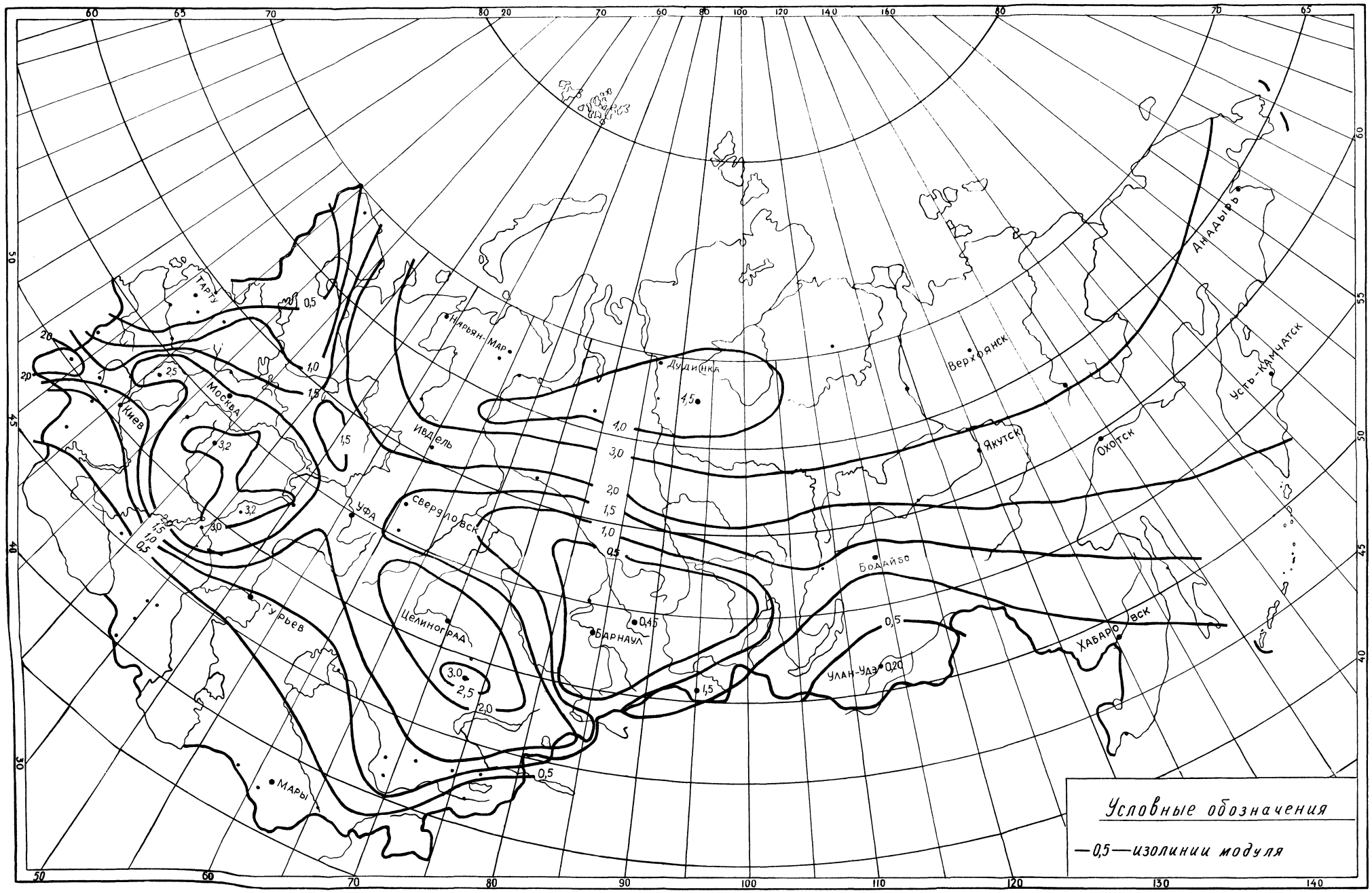


Рис. 3. Инструкция по расчету стока

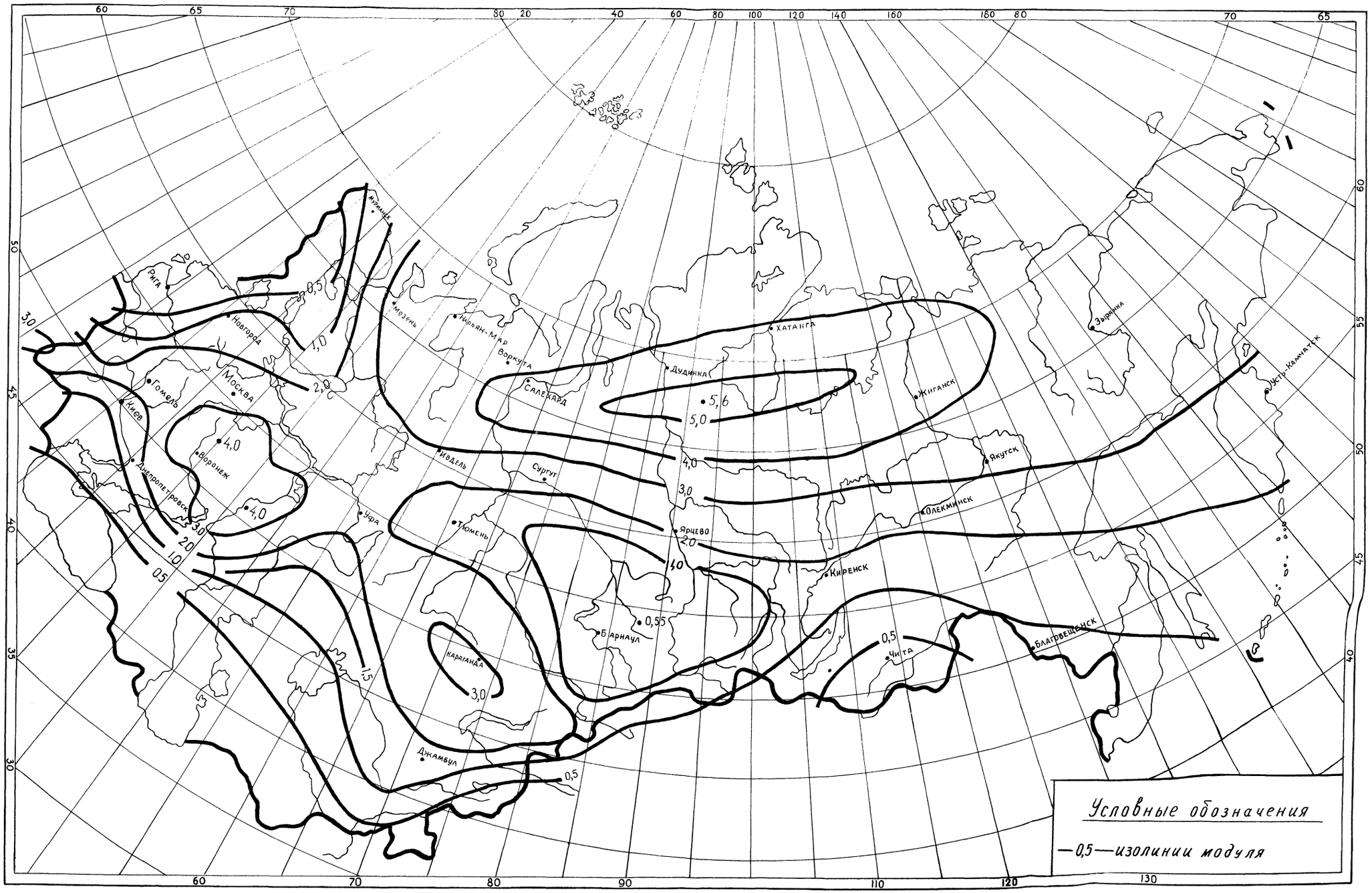


Рис. 4. Инструкция по расчету стока

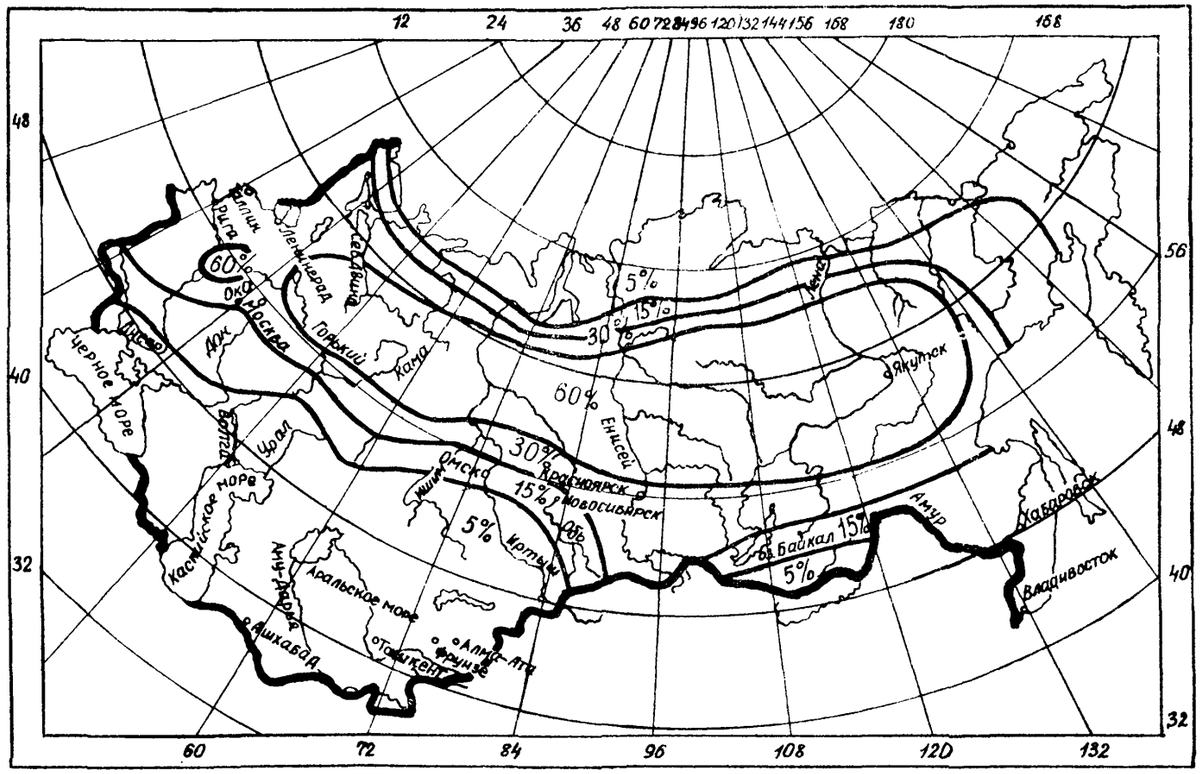


Рис. 5. Инструкция по расчету стока

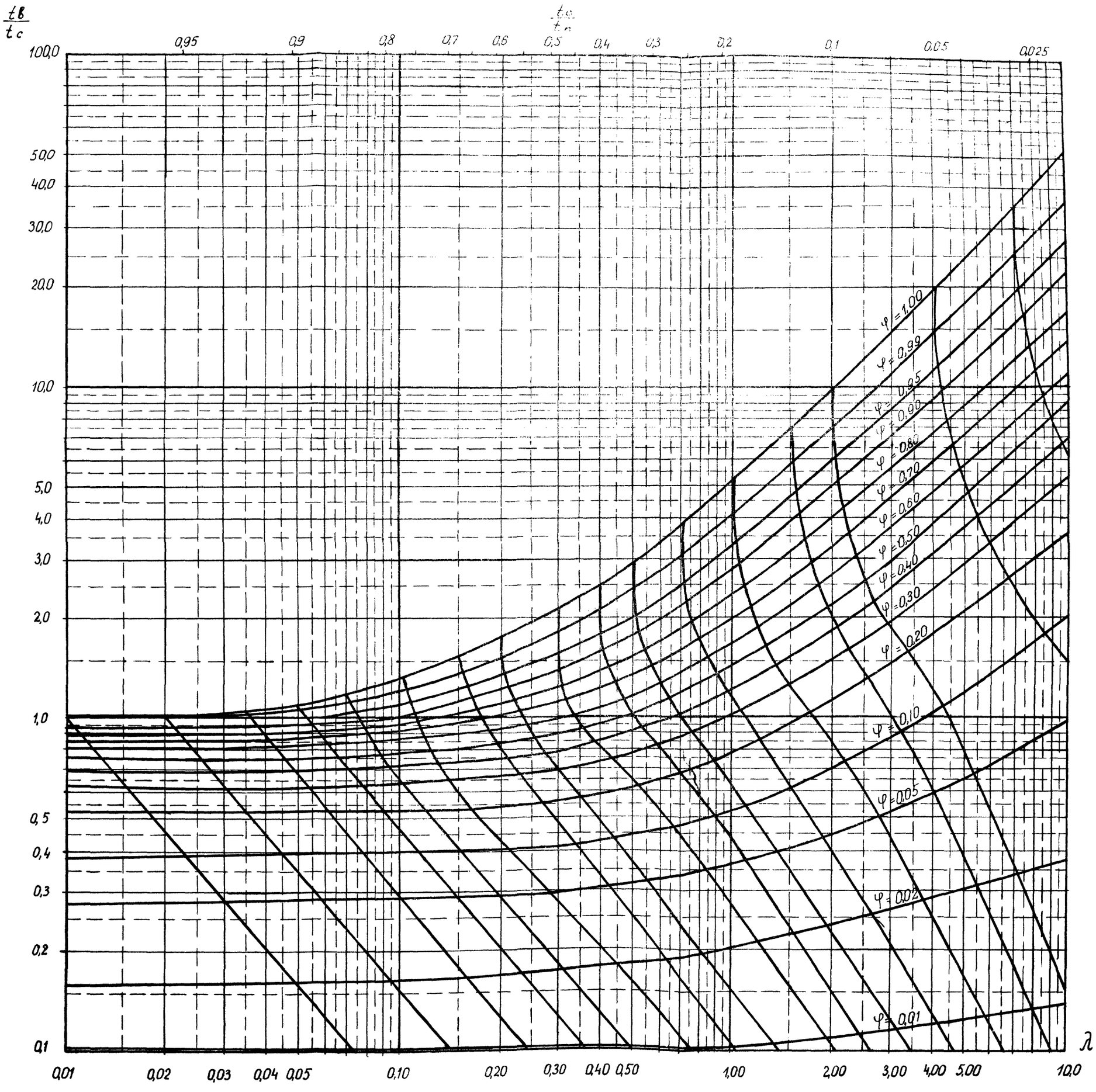


Рис. 6. Инструкция по расчету стока

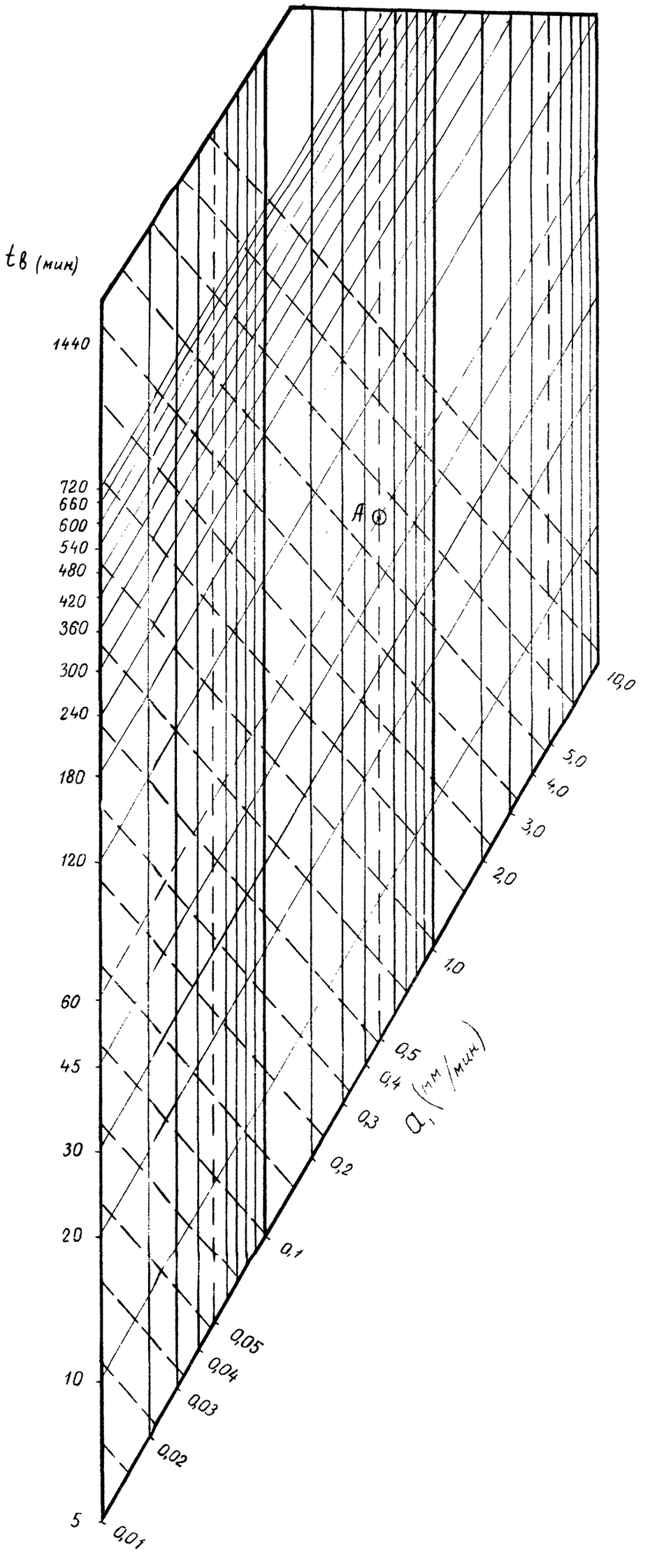


Рис. 7. Инструкция по расчету стока

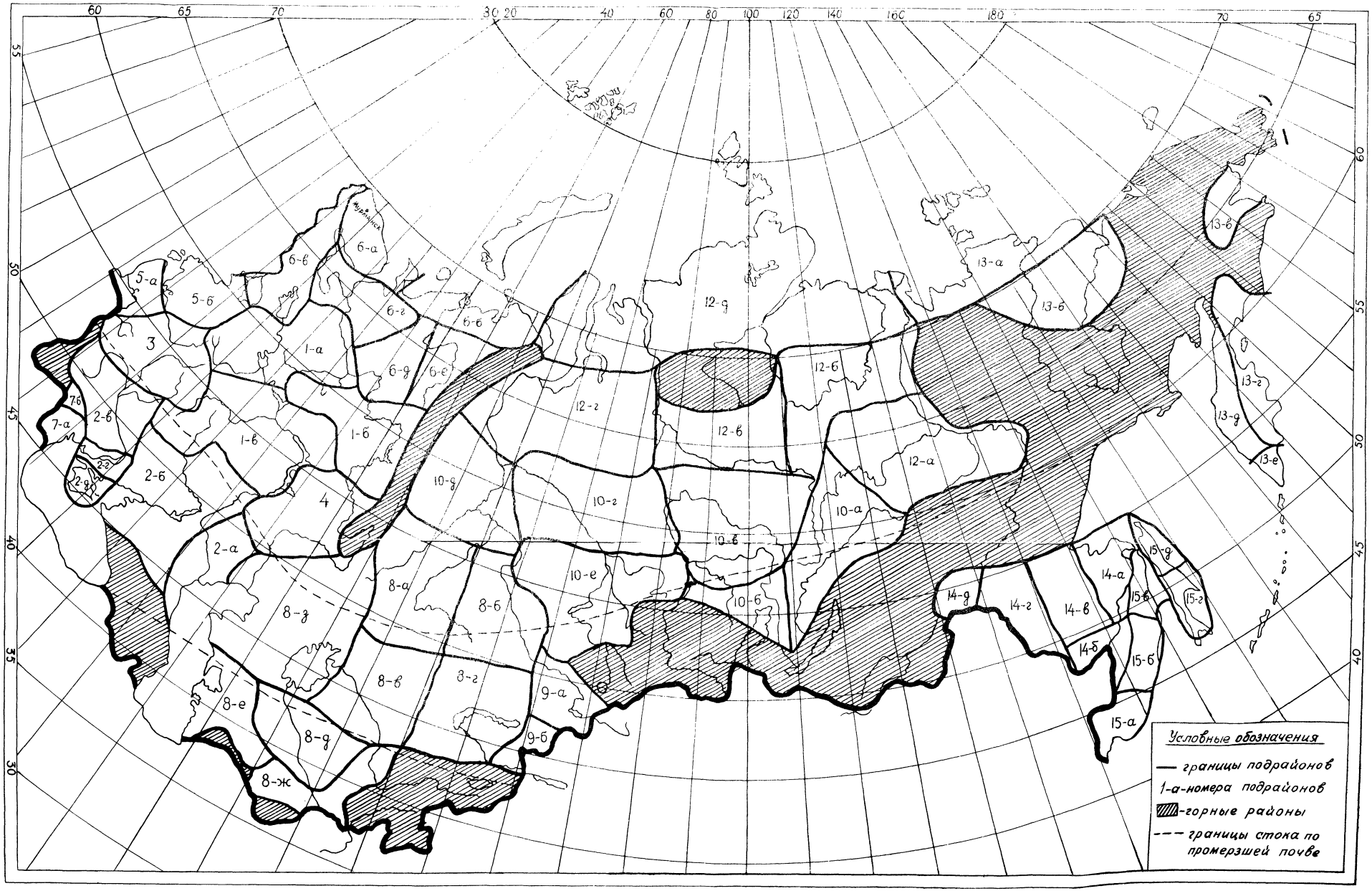


Рис. 8. Инструкция по расчету стока

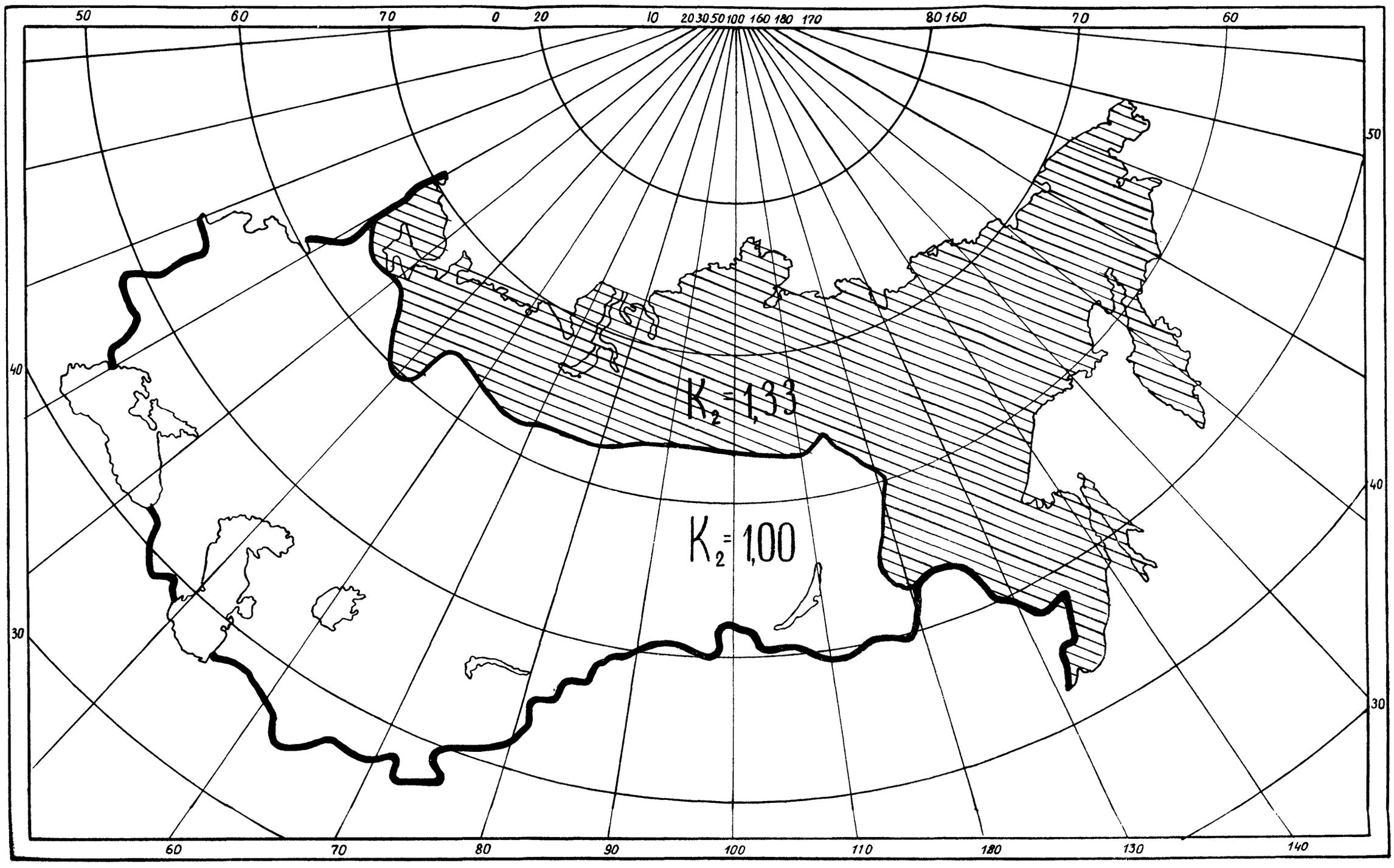


Рис. 9. Инструкция по расчету стока

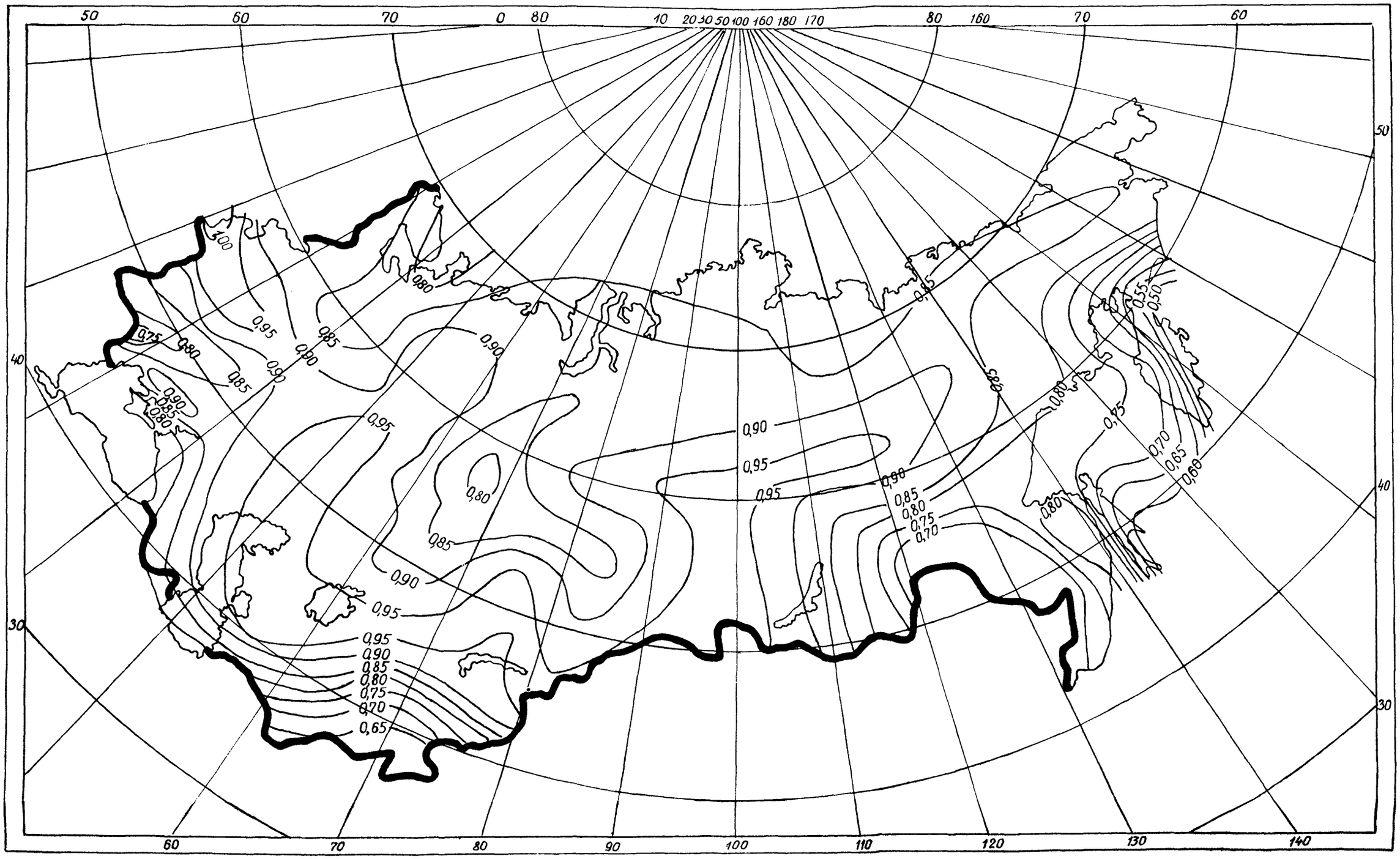


Рис. 10. Инструкция по расчету стока

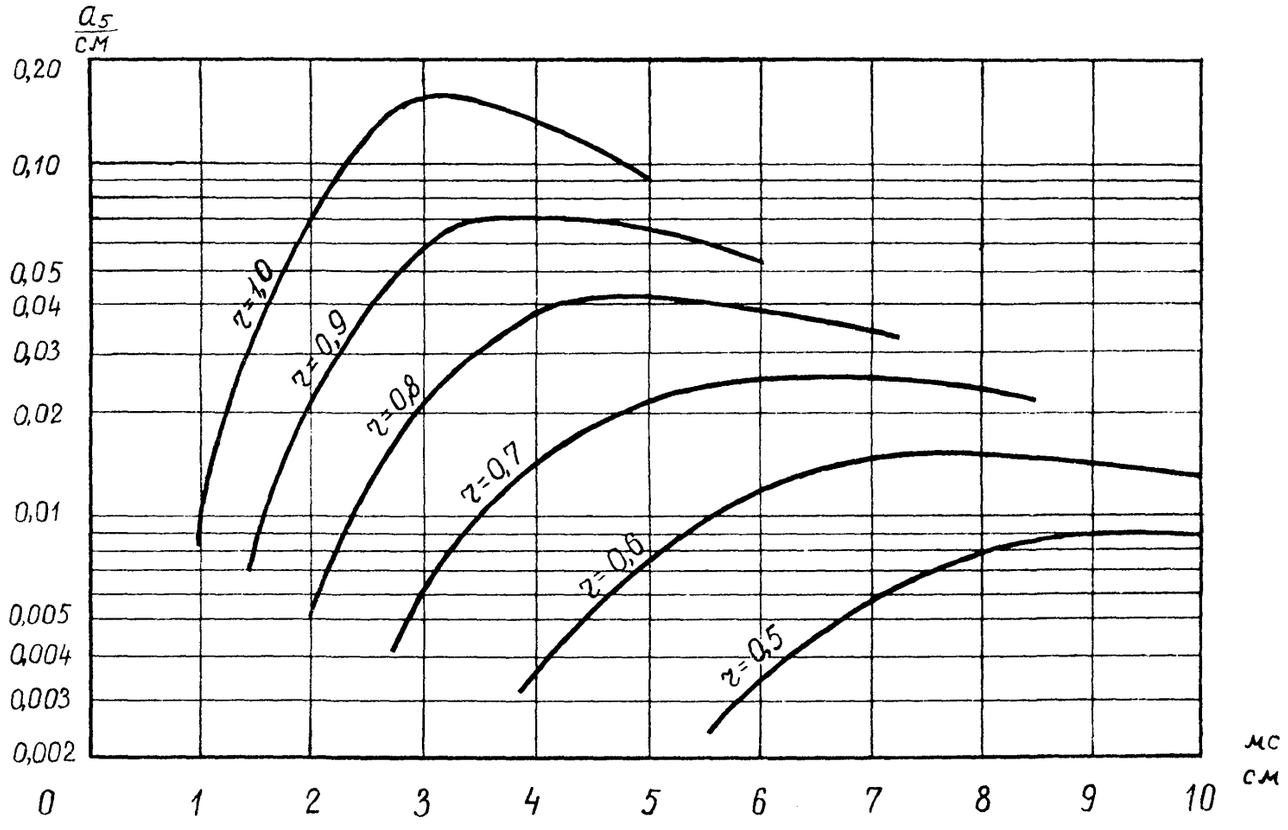


Рис. 11. Инструкция по расчету стока

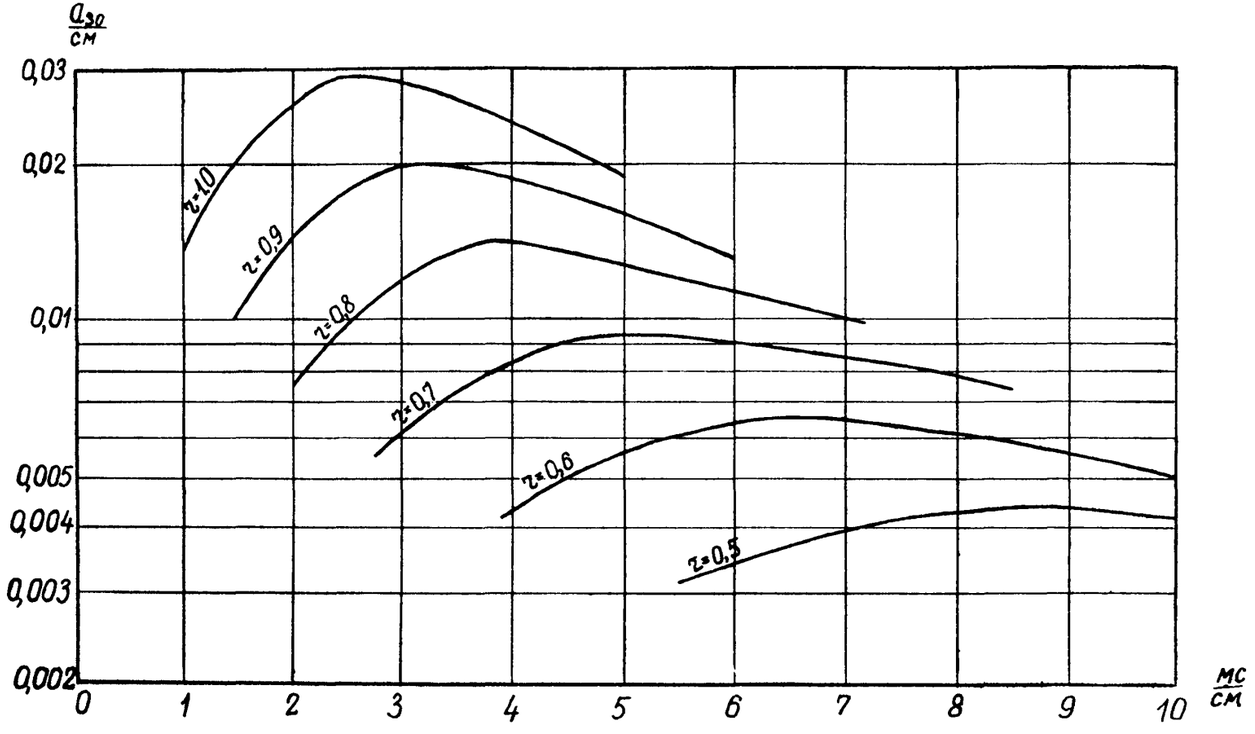
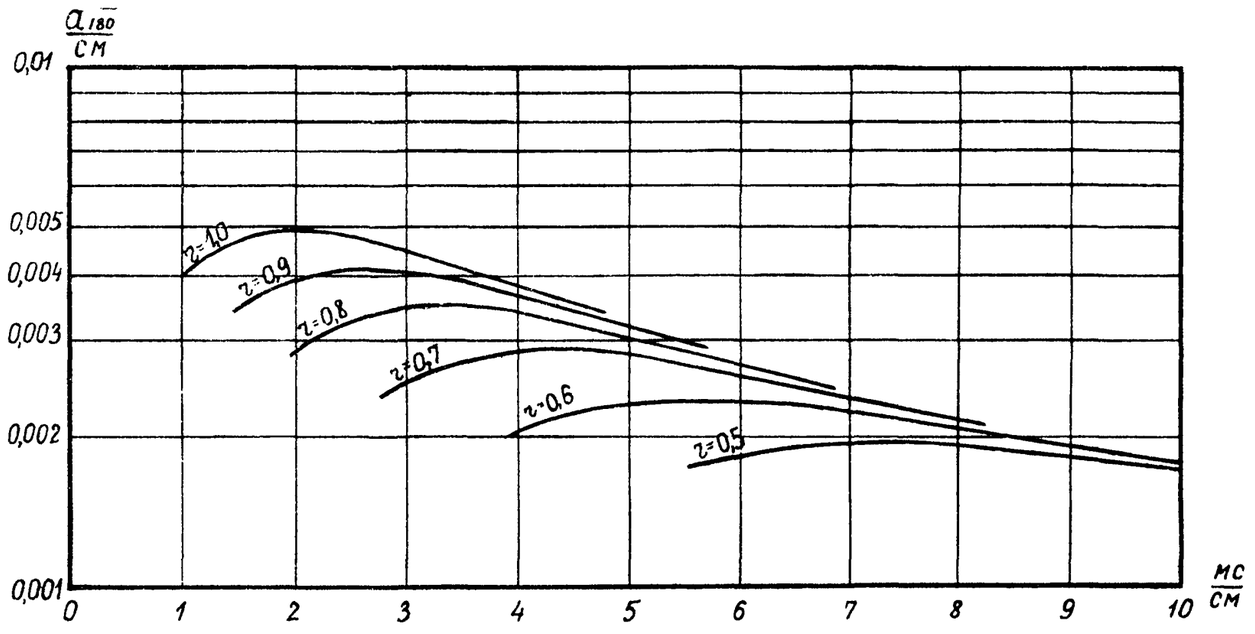


Рис. 12. Инструкция по расчету стока.



Зак. 2460

Рис. 13. Инструкция по расчету стока

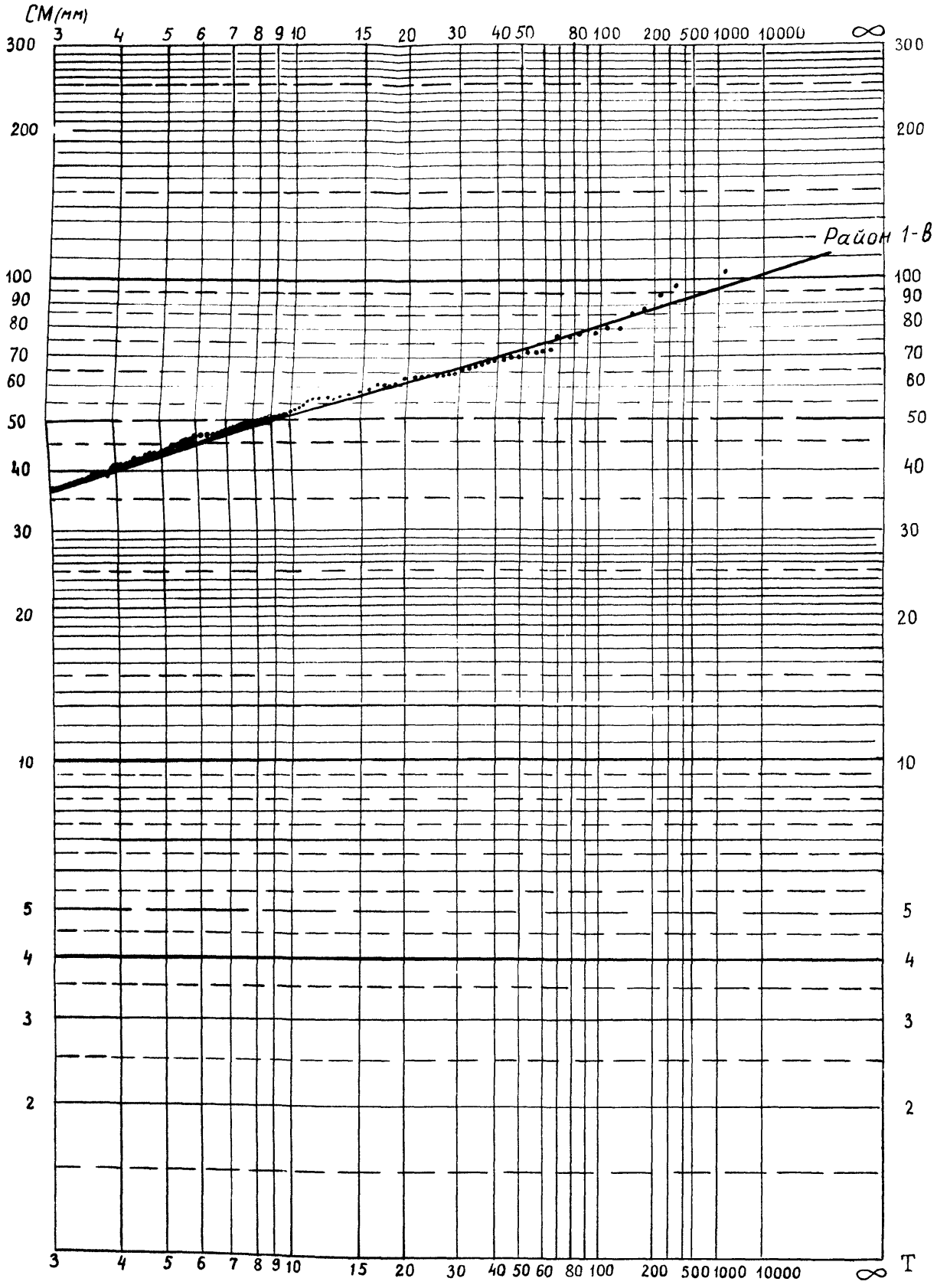


Рис. 14. Инструкция по расчету стока

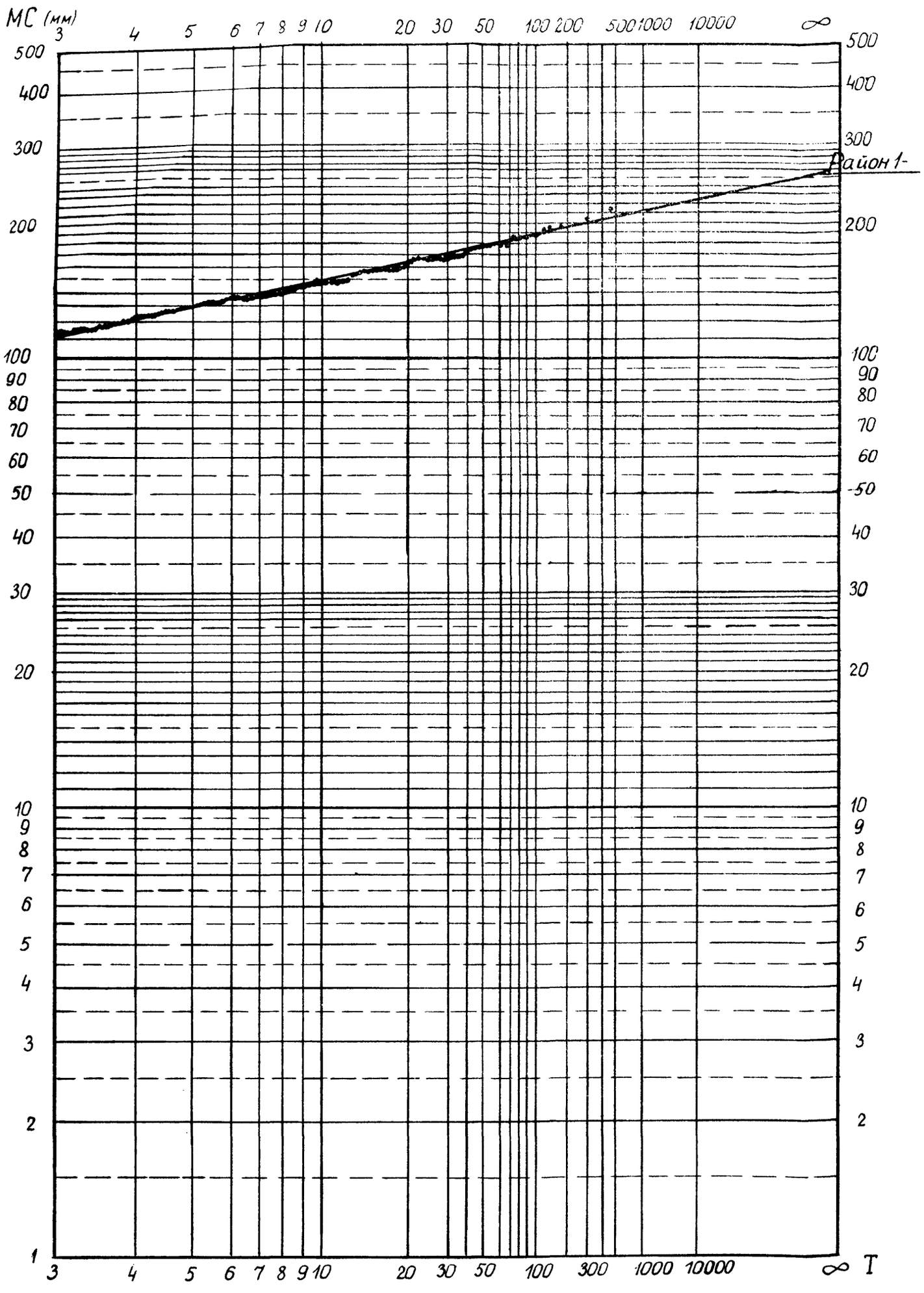


Рис. 15. Инструкция по расчету стока

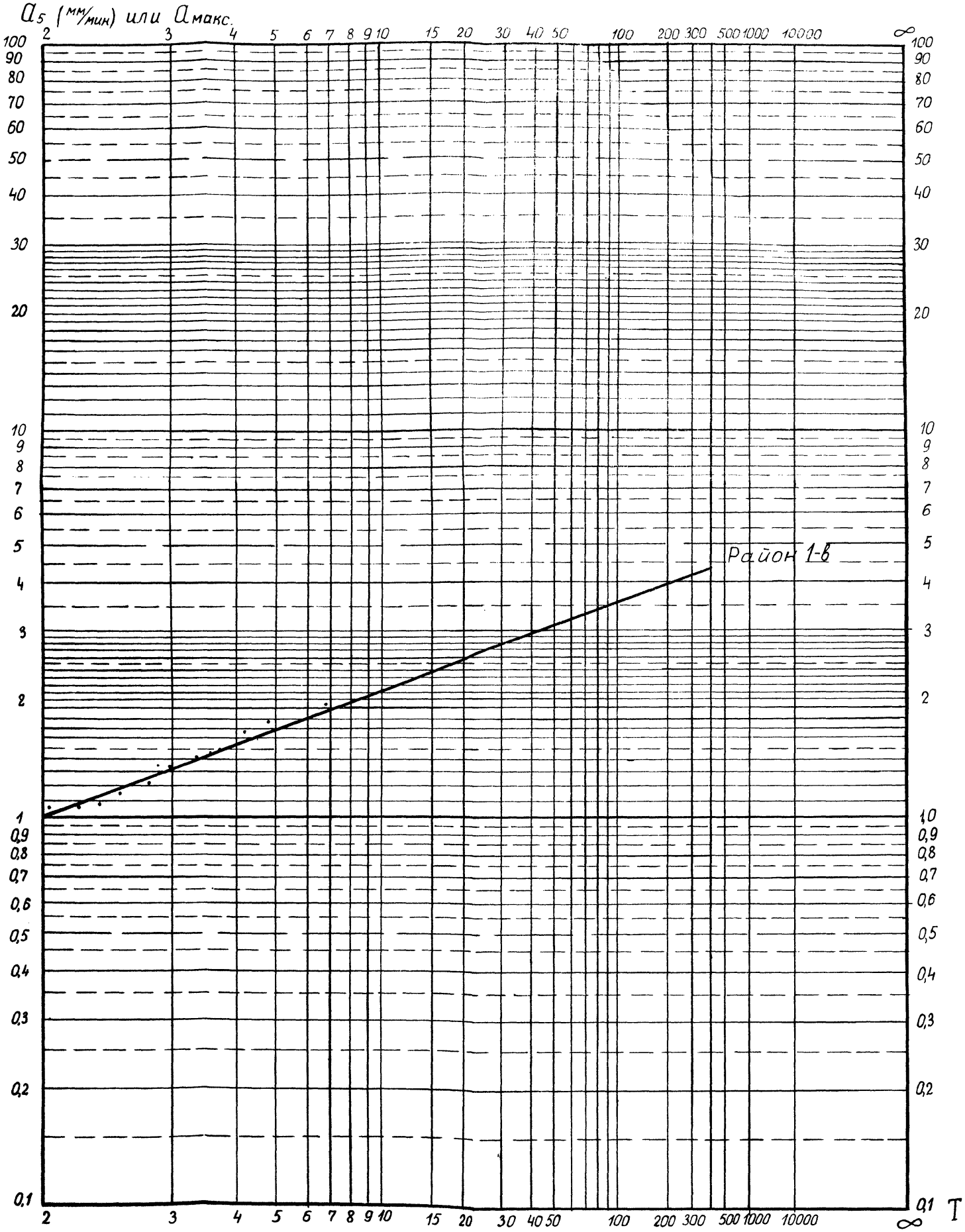


Рис. 16. Инструкция по расчету стока

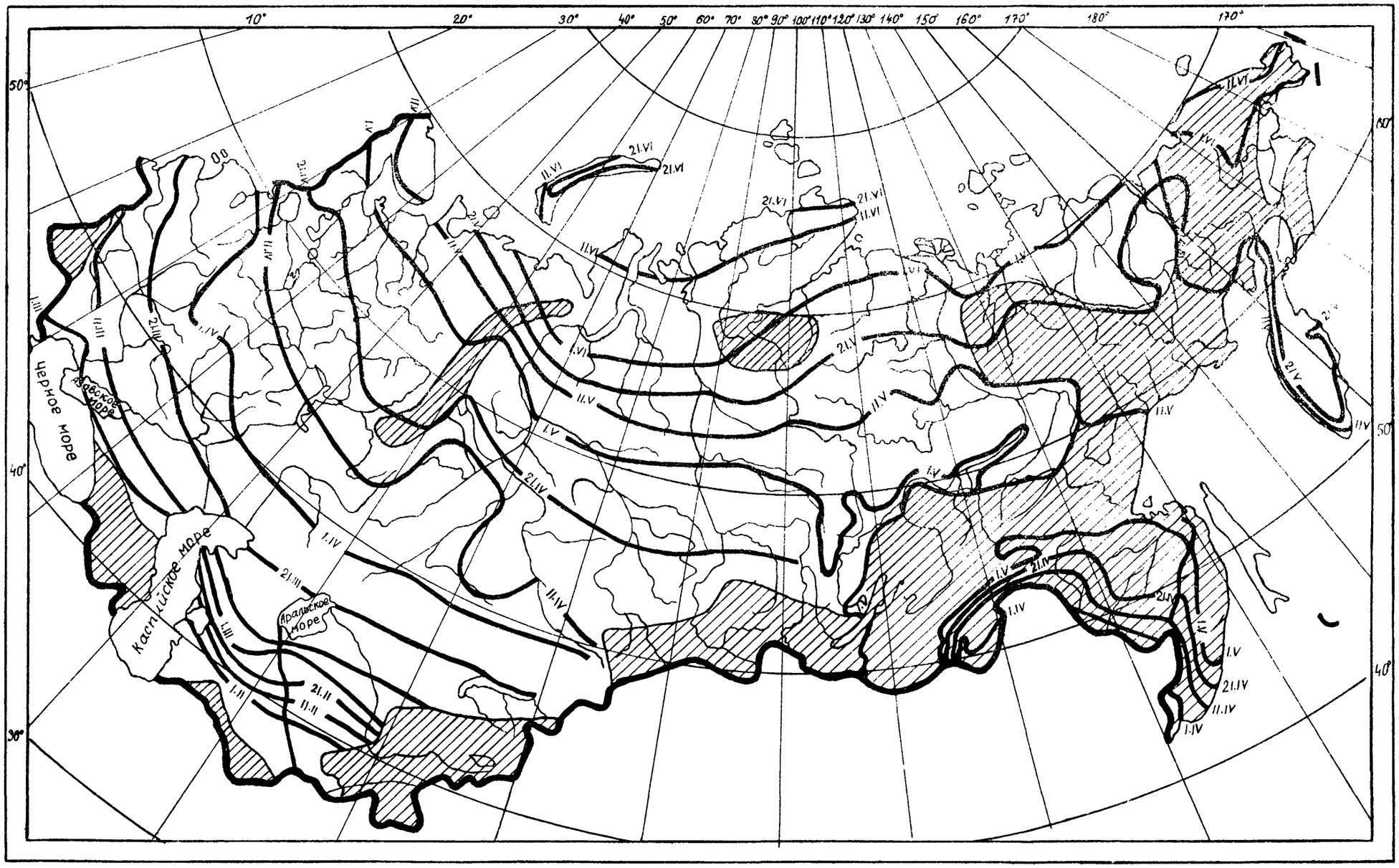


Рис. 17. Инструкция по расчету стока

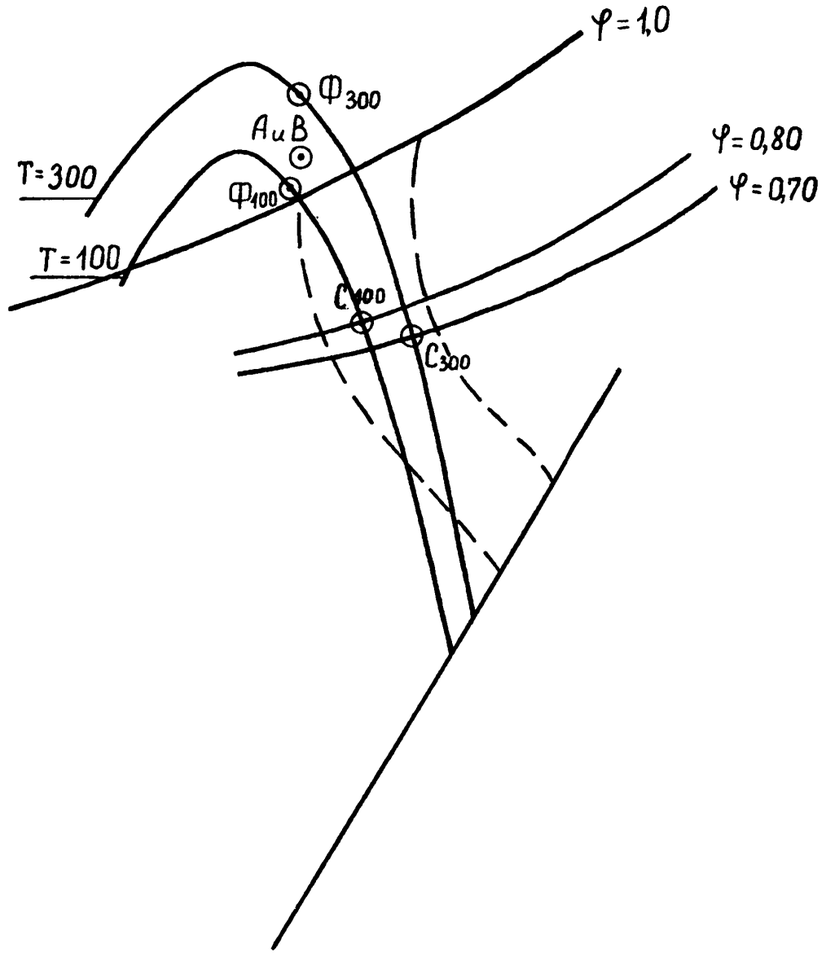
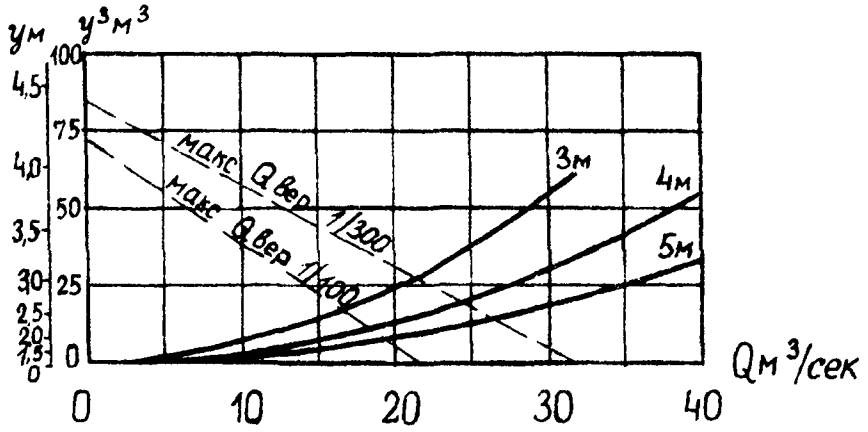


Рис. 18. Инструкция по расчету стока

Зак. 2480



Зак. 2480

Рис. 19. Инструкция по расчету стока

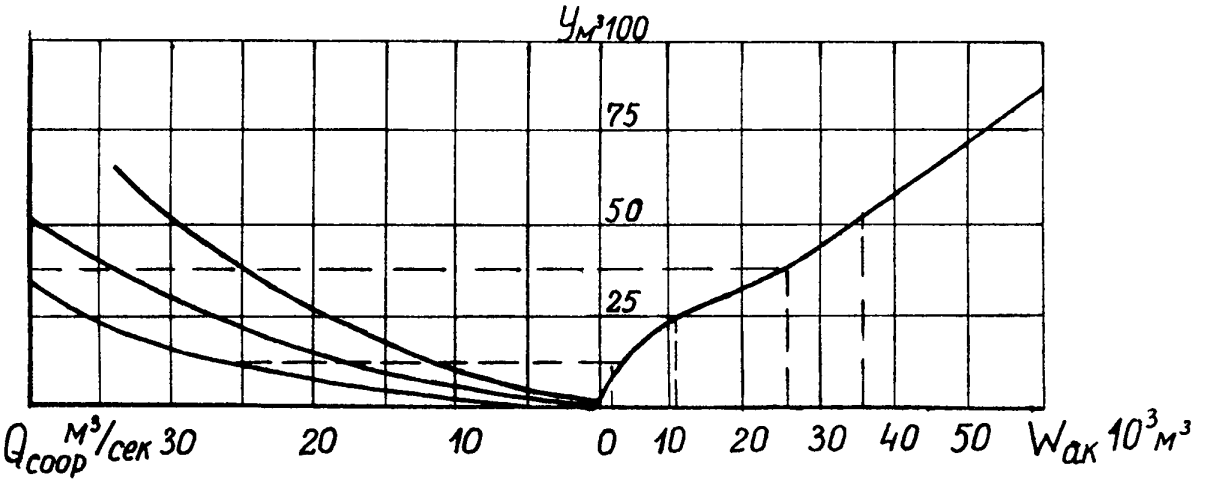


Рис. 20. Инструкция по расчету стока

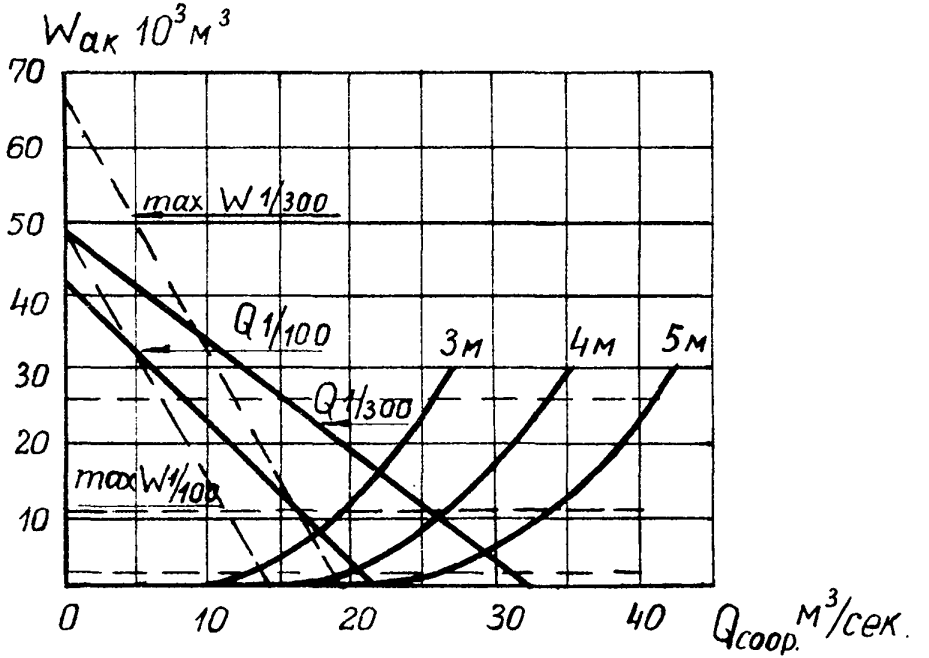
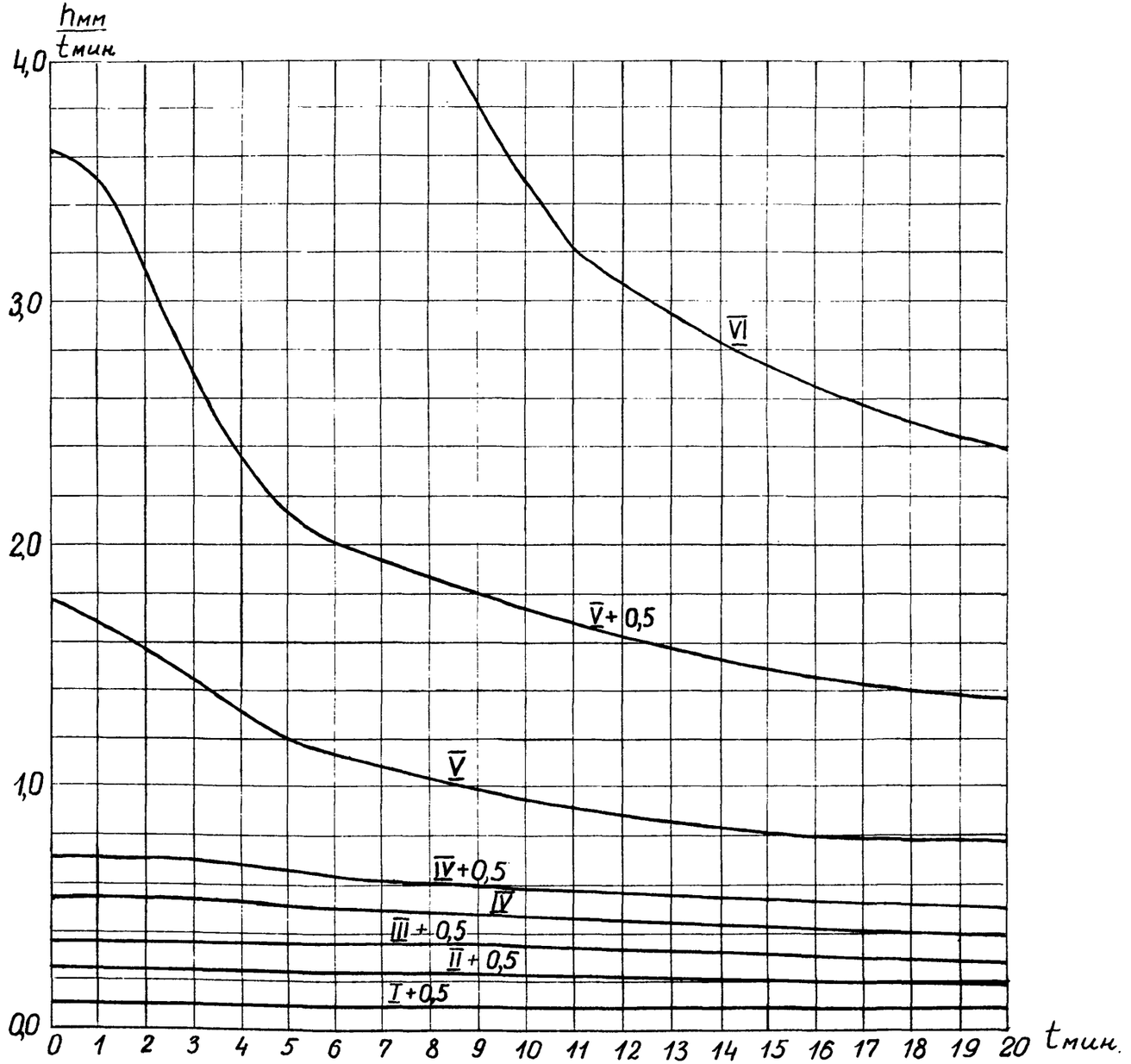


Рис. 21. Инструкция по расчету стока



gost.e-ecolog.ru

Рис. 22. Инструкция по расчету стока