ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Часть II, раздел И

Глава 7

РАСЧЕТНЫЕ МАКСИМАЛЬНЫЕ РАСХОДЫ ВОДЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ НА РЕКАХ

НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

СНиП II-И.7-65

Москва — 1966

gost.e-ecolog.ru

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Часть II, раздел И

Глава 7

РАСЧЕТНЫЕ МАКСИМАЛЬНЫЕ РАСХОДЫ ВОДЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ НА РЕКАХ

НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

СНиП II-И.7-65

Утверждены
Государственным комитетом по делам строительства СССР
6 июля 1965 г.

Издательство литературы по строительству
Москва—1966

УДК 627.15.001.12(083.74)

Глава СНиП II-И.7-65 «Расчетные максимальные расходы воды при проектировании гидротехнических сооружений на реках. Нормы проектирования» разработана в развитие главы СНиП II-И.1-62 «Гидротехнические сооружения речные. Основные положения проектирования».

С вводом в действие главы СНиП II-И.7-65 с 1 января 1966 г. утрачивают силу «Нормы и технические условия для расчета максимальных расходов воды при проектировании гидротехнических сооружений на реках» (СН 2—57).

Глава СНиП II-И.7-65 разработана институтом Гидропроект имени С. Я. Жука Государственного производственного комитета по энергетике и электрификации СССР.

Редакторы — канд. техн. наук *Е. И. ДЫШКО* (Госстрой СССР), инж. *Б. Б. ЛЕОНТЬЕВСКИЙ* (Гидропроект)

3—2—4

План I кв. 1965 г., № 3/2

Государственный комитет Совета Министров СССР по делам строительства (Госстрой СССР)	Строительные нормы и правила Расчетные максимальные расходы воды при проектировании гидротехнических сооружений на реках. Нормы проектирования	СНиП II-И.7-65 Взамен СН 2—57

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. Нормы настоящей главы распространяются на проектирование речных гидротехнических сооружений.

Примечание. Настоящие нормы не распространяются на проектирование гидротехнических сооружений, предназначенных для пропуска селевых паводков.

1.2. В качестве критерия при назначении расчетной величины максимального расхода воды реки, который должен быть пропущен через водопропускные сооружения гидроузла, принимается ежегодная вероятность превышения этой величины.

1.3. Величину максимального расхода воды следует определять по данным гидрометрических наблюдений на рассматриваемой реке или на других гидрологически сходных с ней реках.

1.4. Максимальные расходы воды по своему происхождению подразделяются на образующиеся в основном:

а) от таяния снегов на равнинах;

б) от таяния снегов в горах и ледников;

в) от дождей;

г) от совместного действия снеготаяния и дождей.

В расчетах следует принимать максимальные расходы воды того происхождения, при котором при значениях расчетной ежегодной вероятности превышения создаются наиболее неблагоприятные условия работы сооружений.

При определении максимальных расходов воды, образующихся от совместного действия снеготаяния и дождей, следует подвергать специальному исследованию колебания расходов воды каждого из компонентов в отдельности и возможные их сочетания.

1.5. Величину расчетного максимального расхода воды, подлежащего пропуску через сооружения гидроузла, следует определять с учетом трансформации стока водохранилищем проектируемого гидроузла и действующими водохранилищами (см. пп. 4.2—4.10), расположенными выше в бассейне реки.

В тех случаях, когда максимальные расходы воды реки уменьшаются в результате частичной аккумуляции стока в водохранилище, в расчетах следует принимать максимальные расходы воды того вида (см. п. 1.4), которые после аккумуляции имеют наибольшие величины.

1.6. Расчеты следует производить для максимальных мгновенных расходов воды.

Для рек, на которых максимумы волн стока имеют длительность сутки и более, расчеты производятся по среднесуточным значениям. На реках с более кратковременными пиками паводков, которые могут проходить в промежутках между сроками гидрометрических измерений и неполностью отмечаться ими, должны быть исследованы соотношения между зарегистрированными и действительными максимумами и введены соответствующие поправки в расчеты максимальных расходов воды.

1.7. Расчетные максимальные расходы воды следует устанавливать на основе всестороннего анализа результатов исследований.

2. РАСЧЕТНАЯ ЕЖЕГОДНАЯ ВЕРОЯТНОСТЬ ПРЕВЫШЕНИЯ МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ

2.1. Расчетную ежегодную вероятность превышения максимальных расходов воды следует принимать по табл. 1.

Внесены Государственным производственным комитетом по энергетике и электрификации СССР	Утверждены Государственным комитетом по делам строительства СССР 6 июля 1965 г.	Срок введения 1 января 1966 г.

Таблица 1

Расчетные ежегодные вероятности превышения максимальных расходов воды

Расчетная ежегодная вероятность превышения в % при классе капитальности сооружения			
I	II	III	IV
0,01	0,1	0,5	1

Примечание. В таблице приведены классы капитальности речных гидротехнических сооружений, назначаемые согласно указаниям п. 1.4, подп. 1 п. 1.5 и п. 1.6 главы СНиП II-И.1-62 «Гидротехнические сооружения речные. Основные положения проектирования» и пп. 2.3 и 2.5 главы СНиП II-И.3-62 «Сооружения мелиоративных систем. Нормы проектирования».

2.2. Расчетную ежегодную вероятность превышения максимальных расходов воды при проектировании временных гидротехнических сооружений следует принимать равной: для сооружений V класса — 10%, для сооружений земляных и каменнонабросных, отнесенных к IV классу, — 1% (при надлежащем обосновании — до 0,5%), для прочих конструкций сооружений — 5%.

Примечание. Для временных гидротехнических сооружений расчетные максимальные расходы воды следует определять на основе режима стока того периода времени или сезона года, в течение которого эксплуатируется данное временное сооружение.

2.3. Для постоянных гидротехнических сооружений, разрушение которых из-за недостаточности водопропускных отверстий угрожает катастрофическим наводнением, расчетную ежегодную вероятность превышения максимального расхода воды допускается принимать уменьшенной по сравнению с данными табл. 1 до 0,01% с введением гарантийной поправки к величине максимального расхода воды согласно п. 3. 12 настоящей главы.

К таким сооружениям следует относить сооружения гидроузлов, характеризуемых следующими признаками:

а) высота плотины и объем водохранилища достаточны для образования волны прорыва, затопляющей долину потоком с большой скоростью течения и разрушительной силы при кратковременности добегания волны прорыва до населенных пунктов или важных объектов народного хозяйства;

б) возможность быстрого разрушения подпорного фронта вследствие наличия в составе сооружений подпорного фронта земляных или других типов плотин, катастрофически разрушающихся при переливе воды через их гребень, или при слабом основании сооружения в нижнем бьефе, легко подвергающемся размыву.

Уменьшенная вероятность превышения максимального расхода воды должна быть всесторонне обоснована с учетом всех факторов, характеризующих размеры угрожающего бедствия вследствие разрушения подпорного фронта, и подлежит подтверждению инстанцией, утверждающей проект.

Примечания: 1. В настоящем пункте предусматриваются классы капитальности сооружений, назначаемые согласно указаниям подп. 2 и 3 п. 1.5 главы СНиП II-И.1-62 и п. 2.4 главы СНиП II-И.3-62.

2. При наличии специального задания на проектирование отверстия гидротехнических сооружений должны обеспечивать пропуск максимального стока, возникающего вследствие полного или частичного разрушения вышерасположенных плотин.

2.4. Водосбросные отверстия речных гидротехнических сооружений, разрушение которых угрожает сохранности нижележащих железнодорожных мостовых переходов, путей и станций, следует рассчитывать на безопасный пропуск расходов воды, которые не меньше, чем установленные для железнодорожных сооружений действующими главами СНиП.

2.5. Расчетный максимальный расход воды и условия его пропуска в случае проектирования сооружений, устройство которых предусматривает пропуск высоких вод на пойме в обход устоев, должны быть определены специальным расчетом (учитывая, что наиболее неблагоприятные условия работы этих сооружений создаются при расходе воды, соответствующем началу обтекания устоев).

3. РАСЧЕТ МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ ПРИ НАЛИЧИИ ГИДРОМЕТРИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

ИСХОДНЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

3.1. Расчет максимальных расходов воды следует производить на основе ряда расходов, составленного в результате обработки гидрометрических данных за период наблюдений.

При использовании ряда расходов для расчета следует учитывать: объем, состав и надежность гидрологических материалов, данные об исторических уровнях и расходах воды (см. пп. 3.13 и 3.14); материалы, характеризующие физико-географические условия фор-

мирования стока в бассейне; материалы по рекам-аналогам; правила эксплуатации существующих гидротехнических сооружений, расположенных в исследуемом бассейне.

3.2. В случае отсутствия вблизи створа проектируемого сооружения гидрометрических наблюдений или наличия их только за короткий период при расчете максимальных расходов воды должны быть использованы соответствующие данные по ближайшим гидрометрическим створам, по которым имеются наблюдения за многолетний период.

Перенос максимальных расходов воды с гидрометрических створов к створу сооружения следует производить на основе данных наблюдений над уровнями и расходами воды на выше- и нижележащих створах с учетом закономерностей изменений максимальных расходов воды.

При проведении расчетов должны быть использованы гидрометрические данные Главного управления гидрометеорологической службы при Совете Министров СССР и соответствующие материалы по другим источникам.

3.3. В необходимых случаях следует производить выборочную или сплошную проверку исходных гидрометрических данных, которая должна включать:

а) анализ и увязку данных наблюдений за уровнями воды (мгновенный или среднесуточный уровень, уровень при свободном ото льда русле, при ледоходе, заторе льда, подпоре от нижерасположенной плотины и др.);

б) критический анализ зависимостей расходов воды от уровней, принятых для вычисления максимальных расходов воды (осредненные и индивидуальные кривые расходов, расходы, измеренные поплавками, вертушками, расходы воды пойменных участков русла и т. п.);

в) сопоставление максимальных расходов воды в смежных гидрометрических створах;

г) оценку полноты материалов: наличие в их составе сведений о наибольших за период наблюдений максимумах, выяснение (на реках с быстро проходящими паводками) соотношений между расходом паводка, замеренным в часы наблюдений, и фактическим мгновенным максимумом.

3.4. В случае когда гидрометрические материалы вследствие их небольшого объема или качества не позволяют с гребуемой точностью определить фактически имеющие место на реке максимальные расходы воды, необходимо проводить дополнительный анализ исходных материалов с привлечением данных по смежным створам с тем, чтобы исключить возможность преуменьшения величины максимальных расходов воды.

В случаях вычисления максимальных расходов воды по экстраполированной части кривой связи расходов и уровней воды необходимо тщательно проверить достоверность экстраполяции. При экстраполяции кривых расходов должен быть использован поперечный профиль реки в гидрометрическом створе, построенный до отметки наивысшего расчетного уровня воды, а также план русла и поймы реки на участке, прилегающем к гидрометрическому створу. Экстраполяцию кривой расходов следует производить раздельно для главного русла, притоков и поймы с последующим суммированием полученных результатов.

3.5. Связь между уровнями и расходами воды в створах гидротехнических сооружений должна быть установлена по данным непосредственных гидрометрических измерений, которые должны быть обязательно организованы перед разработкой проектного задания, если они не были начаты ранее, и непрерывно производиться в течение всего срока проектирования и строительства сооружений.

3.6. Данные непосредственных гидрометрических наблюдений признаются достаточными при определении расчетных величин максимальных расходов воды, если:

а) максимальные расходы воды, вычисленные по данным этих наблюдений, надежны (верхняя часть кривой расходов воды хорошо освещена измерениями или экстраполирована гидравлически);

б) стандартная ошибка определения расчетной величины максимального расхода воды, которую можно вычислять по формуле (6) приложения 1 при коэффициенте $a=1$, не превышает 20% величины максимального расхода воды;

в) повторяемость максимальных расходов воды за период наблюдений удовлетворительно соответствует теоретической кривой вероятности превышения, принимаемой согласно п. 3.8.

КРИВЫЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ПРЕВЫШЕНИЯ МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ

3.7. Кривые распределения вероятностей превышения максимальных расходов воды строятся по данным гидрометрических наблюдений. При проектировании сооружений I и II классов капитальности величины расчетных

расходов воды желательно проверять путем исследования вероятностей сочетания природных факторов, взаимодействие которых приводит к формированию этих расходов (композиционный метод построения кривых распределения).

3.8. Параметры кривых распределения вероятностей — средний расход воды $\bar{Q}$ и коэффициент изменчивости C_v, необходимые для построения кривых распределения вероятностей, рекомендуется определять по формулам (1) и (2) приложения 1.

Для построения кривых распределения вероятностей рекомендуется применять функции, которые выражены таблицами, приведенными в приложении 2.

При надлежащем обосновании допускается пользоваться также другими типами теоретических кривых распределения вероятностей.

При установлении параметров кривых распределения вероятностей превышения максимальных расходов воды по рядам гидрометрических наблюдений допускается также применять другие методы теории оценок, в частности метод наибольшего правдоподобия, при надлежащем обосновании их эффективности.

Вследствие возможности больших случайных ошибок выборочной оценки определение величины коэффициента асимметрии C_s следует основывать на совместных исследованиях материалов наблюдений по группам гидрологически сходных рек.

3.9. При расчете максимальных расходов воды надлежит, в зависимости от их происхождения, пользоваться, как правило, следующими соотношениями C_s и C_v:

для расходов талых вод равнинных рек . . . . $C_s = 2C_v$

для смешанных и дождевых расходов воды равнинных рек $C_s = 3C_v \div 4C_v$

для смешанных и дождевых расходов воды горных рек . $C_s = 4C_v$

Примечания: 1. Бо́льшие значения C_s можно принимать при расчете максимальных расходов воды рек, водосборы которых относительно невелики и расположены в засушливых областях и в ливневых районах.

2. Выбор кривой распределения вероятностей превышения и определение величины коэффициента асимметрии для максимального стока рек, режиму которых свойственны изредка наблюдающиеся очень высокие пики (горные реки, реки засушливых областей, ливневые паводки малых водосборов), следует уточнять специальными исследованиями с использованием объединенных материалов наблюдений по группам водосборов. При этом применяются расчетные приемы, основанные на зависимостях между максимальным стоком и характеристиками ливней, и др.

3.10. Для рек, на которых максимальные расходы воды наблюдаются в разные сезоны и образуются за счет стока различного происхождения, кривые распределения вероятностей превышения максимальных в году расходов воды рекомендуется строить приемом, изложенным в приложении 1.

3.11. Вычисления расходов воды для построения кривой распределения вероятностей превышения и их контроль производятся соответственно по формулам (4) и (5) приложения 1.

При резком несоответствии между очертанием теоретической кривой распределения вероятностей превышения и данными наблюдений следует проанализировать причины расхождений.

На основе этого анализа в отдельных случаях может оказаться необходимым отступить ст указанных в п. 3.9 соотношений C_s и C_v или принять специальный тип кривой распределения.

3.12. При расчете отверстий гидротехнических сооружений I класса и сооружений, указанных в пункте 2.3, для которых вероятность превышения расчетного максимального расхода воды принимается уменьшенной по сравнению с табл. 1, к величинам расчетных расходов воды следует прибавлять гарантийную поправку, учитывающую возможность того, что период наблюдений за стоком реки совпал с относительно низкими половодьями и паводками. Значение поправки вычисляется по формуле (6) приложения 1.

ПРИВЕДЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КРИВЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ПРЕВЫШЕНИЯ МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ К МНОГОЛЕТНИМ ЗНАЧЕНИЯМ И УЧЕТ ОСОБО ВЫДАЮЩИХСЯ МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ

3.13. При установлении расчетных максимальных расходов воды, кроме материалов систематических гидрометрических наблюдений, должны быть использованы данные о наивысших исторических уровнях воды изучаемой реки.

При использовании сведений об исторических высоких уровнях воды следует анализировать, сопоставлять между собой и взаимно контролировать данные, полученные из различных источников. Переход от наивысшего исторического уровня к максимальному расхо-

ду воды рекомендуется осуществлять путем экстраполяции зависимости между уровнями и расходами воды, выполняемой обычными гидравлическими приемами.

Параметры кривых распределения вероятностей превышения максимальных расходов воды, при наличии сведений об историческом максимуме расходов воды, можно вычислять по формулам (8)—(11) приложения 1.

Примечания: 1. Данные о наивысших исторических уровнях могут быть получены путем изучения меток высоких вод, опроса населения и сбора архивных сведений.

2. При определении исторических уровней и при переходе от них к расходам воды следует проявлять особую осторожность во избежание значительных ошибок, в особенности по рекам с неустойчивым руслом.

3.14. Параметры кривой распределения вероятностей превышения максимальных расходов воды приводят к многолетним значениям с использованием связи между одновременно наблюденными расходами воды в данном створе и расходами в других створах данной реки или реки-аналога с длительными периодами наблюдений. Для приведения коротких рядов к многолетним необходимо, чтобы максимальные расходы воды в рассматриваемом створе и створе-аналоге колебались синхронно, т. е. чтобы коэффициент корреляции между соответствующими (т. е. относящимися к одним и тем же годам и сезонам) величинами максимальных расходов воды был достаточно высок (не ниже 0,8—0,9).

Параметры кривой распределения вероятностей максимальных расходов воды могут быть приведены к многолетнему периоду по формулам (12)—(14) приложения 1.

Примечания: 1. Расчеты по уточнению параметров кривых распределения следует сопровождать графическими построениями, дающими наглядное представление о связях между переменными, об отклонениях отдельных точек и т. п.

2. Если зависимость, используемая для приведения параметров ряда максимальных расходов воды к многолетним значениям, приближается к функциональной, допускается применение графического приема приведения.

РАСЧЕТНЫЕ ГИДРОГРАФЫ ПОЛОВОДИЙ И ПАВОДКОВ

Общие указания

3.15. В тех случаях когда проектируемое водохранилище регулирует сток реки, максимальные расходы воды, пропускаемые через узел сооружений, рассчитываются по гидрографам половодий и паводков.

Расчетные гидрографы строят для входных в водохранилище сечений основной реки и крупных притоков. Входные сечения размещают в областях выклинивания подпора, сообразуясь с расположением гидрометрических створов, по которым имеются данные наблюдений за режимом стока, и в таком отдалении от плотины, чтобы после ее возведения режим расходов воды во входном створе практически не изменялся по сравнению с режимом в естественных условиях.

3.16. При наличии каскада водохранилищ за входной створ нижнего водохранилища принимают сечение реки у верхней плотины, если до нее распространяется подпор. При этом учитывается, что в нижнее водохранилище поступают сбросы воды из верхних водохранилищ, величину которых определяют с учетом трансформации половодий и паводков этими водохранилищами, и незарегулированный приток с части водосбора, расположенной между плотинами нижнего и верхнего водохранилищ (боковая приточность).

3.17. В качестве исходных материалов для построения расчетных гидрографов принимают данные гидрометрических наблюдений, имеющихся в районе входного створа водохранилища. Если непосредственно во входном створе гидрометрические наблюдения не производились, то для построения гидрографов используют материалы других находящихся поблизости гидрометрических створов. В этом случае перенос расходов с гидрометрического створа к входному створу водохранилища производят с учетом устанавливаемых закономерностей в изменении величин расходов воды по длине реки (с применением, по возможности, приемов гидравлического расчета).

Построение расчетных гидрографов

3.18. При построении расчетных гидрографов для изучения условий регулирования стока надлежит всесторонне анализировать формирование и режим половодий и паводков рассматриваемой реки, распределение паводков по сезонам года, совпадение максимального стока различного происхождения, например совпадение снеготаяния в горах и дождей в пониженной части водосбора, вероятность повторного прохождения паводков. Для рек с многовершинными гидрографами необходимо исследовать колебания длительности периодов между смежными пиками.

3.19. Форму расчетного гидрографа принимают по модели одного из наблюдавшихся

на реке гидрографов половодий или паводков или по теоретической схеме, устанавливающей на основе материалов наблюдений изменения расходов воды на протяжении половодья или паводка в зависимости от величины максимального расхода воды, объема стока половодья или паводка, длительности фазы подъема волны и т. п.

3.20. При построении расчетного гидрографа по моделям наблюдавшихся половодий и паводков для расчетов принимают тот гидрограф, который по своей форме является наиболее неблагоприятным в отношении срезки водохранилищем максимальных расходов воды.

Расчетный гидрограф должен соответствовать принятой норме вероятности превышения как в отношении объема стока, так и максимального расхода воды.

3.21. При построении расчетных гидрографов по теоретической схеме возможность использования ее для изображения режима стока рассматриваемой реки должна быть обоснована анализом материалов гидрометрических наблюдений.

3.22. В случаях когда движение волны высоких вод в подпертом бьефе со значительными притоками исследуется с применением методов гидравлики неустановившегося движения, надлежит установить распределение поступающей воды между основным створом реки и ее притоками.

Для построения расчетных гидрографов боковой приточности должны быть использованы имеющиеся по притокам водохранилища материалы гидрометрических наблюдений. Если эти материалы освещают режим только наиболее крупных притоков, то сток с остальной части бассейна определяют по аналогии с гидрологически сходными изученными водосборами.

При отсутствии гидрометрических наблюдений на притоках максимальные расходы воды и объемы боковой приточности можно определять косвенными способами. Форму гидрографов и календарные сроки, связывающие их с гидрографами стока основной реки, устанавливают по материалам наблюдений на реках-аналогах.

3.23. В зависимости от размеров водохранилища, расположения притоков по его длине и их водности расчетные гидрографы боковой приточности можно строить для всего водохранилища в целом или для его отдельных участков.

3.24. При построении гидрографов боковой приточности принимают:

а) расчетные величины расходов воды в основном русле в створе сооружений — соответствующими расчетной вероятности превышения;

б) расходы воды притоков — такими, чтобы соблюдался баланс объемов воды по году, принятому за модель.

Трансформация гидрографов половодий и паводков при движении волн высоких вод в подпертых бьефах

3.25. При расчете пропуска расчетных половодий и паводков через подпорные сооружения необходимо учитывать:

а) изменения гидравлических условий движения волн высоких вод, вызываемые образованием подпора;

б) регулирование стока водохранилищами (путем закрытия и открытия водопропускных отверстий).

3.26. Расчетом регулирования стока должен быть обеспечен баланс объемов воды, поступающей в бьеф, сбрасываемой из него и заполняющей водохранилище. Изменения объема воды в бьефе определяют в зависимости от условий работы водохранилища (как приращения «статической» или «динамической» емкости).

Примечание. Статической емкостью называется объем воды, заполняющей подпертый бьеф при горизонтальной водной поверхности (совпадающей с уровнем воды у плотины). Расчет по статическим емкостям допускается в тех случаях, когда величина подпора превышает естественный подъем уровней воды в реке над меженным уровнем при прохождении высоких половодий и паводков.

Динамической емкостью называется объем воды, заполняющей подпертый бьеф при свободной поверхности, которая соответствует мгновенному положению кривой подпора. Расчет по динамическим емкостям производят по методам гидравлики неустановившегося движения. При этом для упрощения расчетов допускается схематизация формы свободной поверхности.

4. РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА ПОЛОВОДИЙ И ПАВОДКОВ ВОДОХРАНИЛИЩАМИ

4.1. Регулирование стока с использованием емкости водохранилищ в целях сокращения размеров водосбросных сооружений и предотвращения наводнений в нижнем бьефе должно быть экономически обосновано.

Расчеты регулирования стока следует проводить не только для половодий и паводков расчетной вероятности превышения, но и для менее высоких паводков, с тем чтобы осветить влияние изменений в режиме высоких вод на

хозяйственное использование прилегающих к реке территорий.

4.2. Если в бассейне реки имеются водохранилища, расположенные выше и ниже проектируемого, то при разработке мероприятий по регулированию стока надлежит учитывать их влияние на условия работы данного сооружения, а также влияние проектируемого водохранилища на водохранилища, расположенные ниже по реке.

Примечание. Наличие вышележащих водохранилищ может обусловить уменьшение объема притока воды за период половодья или паводка, смещение календарных сроков продвижения волны высоких вод и изменения формы гидрографа. Как правило, вышележащие водохранилища облегчают условия пропуска половодья или паводка через нижерасположенные сооружения. Следует учитывать, что в отдельных случаях изменения, вносимые подпертыми бьефами в режим половодий и паводков, могут привести к увеличению максимального расхода воды.

4.3. При определении размеров водопропускных сооружений проектируемого гидроузла надлежит учитывать влияние вышерасположенных эксплуатируемых водохранилищ, а также сооружений, заканчиваемых строительством ко времени ввода в эксплуатацию проектируемого гидроузла.

Примечание. Проектные материалы, освещающие режим пропуска половодий и паводков верхними водохранилищами, используемые при проектировании водопропускных сооружений гидроузла, следует подвергать анализу и уточнять на основе накопленных гидрологических данных, опыта эксплуатации и имеющихся уточненных методов прогноза притока воды к водохранилищу.

4.4. Режим пропуска высоких вод через гидроузлы, образующие каскад, должен быть согласован для всего каскада.

Если выше или ниже проектируемого гидроузла расположено водохранилище, то необходимо проверить пропускную способность его водосбросных сооружений (так как их пропускная способность может не соответствовать пропускной способности водосбросных сооружений проектируемого гидроузла).

При этом возможны следующие случаи:

а) водопропускные сооружения верхнего узла способны пропускать расходы воды, которые больше вычисленных в соответствии с классом проектируемого нижнего сооружения по нормам расчетной вероятности; в этом случае водопропускные отверстия нижнего сооружения назначают в соответствии с принятыми для него нормами расчетной вероятности превышения;

б) водопропускные сооружения верхнего узла не обеспечивают пропуск расходов воды, установленных в соответствии с нормами расчетной вероятности, принятыми для нижнего сооружения; в этом случае при проектировании нижнего сооружения следует предусмотреть мероприятия, необходимые для обеспечения его надежности;

в) проектируемое верхнее сооружение оказывает влияние на пропуск расчетных расходов воды через существующее нижнее сооружение; в этом случае должна быть обеспечена безопасность нижнего сооружения при пропуске этих расходов воды с вероятностью превышения, соответствующей классу капитальности нижнего сооружения; водопропускные отверстия нижнего сооружения должны иметь размеры, необходимые для пропуска этих расчетных расходов, или должен быть обеспечен безопасный пропуск через нижнее сооружение волны прорыва от вышерасположенных сооружений.

4.5. При расчете пропуска половодий и паводков через водохранилища каскада диспетчерские правила, устанавливающие порядок наполнения и сработки каждого из водохранилищ, должны быть между собой согласованы.

4.6. Расчетные гидрографы половодий и паводков при наличии на реке каскада водохранилищ должны быть календарно увязаны между собой для всех участков каскада. Построение гидрографов в этом случае можно выполнять по моделям многоводных половодий и паводков реальных календарных лет — общих для всех ступеней каскада. Гидрографы этих лет, построенные по данным гидрометрических наблюдений, приводят к заданной вероятности превышения в соответствии с характеристиками стока в створе того из сооружений каскада, достаточность водопропускных отверстий которого проверяется.

4.7. При разработке порядка регулирования стока должна быть обеспечена срезка водохранилищем максимального расхода воды расчетной вероятности превышения до величины, принимаемой для проектируемых сооружений.

Примечание. Условия регулирования стока должны быть отражены в правилах эксплуатации гидроузла.

4.8. При расчетах регулирования стока водохранилищем следует принимать во внимание:

а) уровень, до которого водохранилище должно быть опорожнено к началу половодья или паводка;

б) порядок открытия водопропускных отверстий в зависимости от хода наполнения водохранилища и от прогноза притока;

в) форсированный уровень водохранилища;

г) максимальные расходы воды, допустимые к пропуску в нижний бьеф.

Примечание. При наличии прогнозов притока, позволяющих заблаговременно подготовлять водохранилище к предстоящей его работе, уровень обязательного предпаводкового опорожнения водохранилища устанавливается в каждом отдельном году с учетом указанных прогнозов в соответствии с пп. 4.12 и 4.13.

4.9. Уровень обязательного предпаводкового опорожнения водохранилища определяет нижнюю границу резервной призмы, используемой для регулирования стока.

Примечание. Эта граница может совпадать с нормальным подпорным уровнем или располагаться ниже его. В первом случае для регулирования стока используют емкость форсировки, размещающуюся выше нормального подпорного уровня; во втором случае для регулирования стока используют также часть рабочей емкости водохранилища, расположенной ниже нормального подпорного уровня.

4.10. Начало и порядок обязательного предпаводкового опорожнения водохранилища (открытие водопропускных отверстий) для получения необходимой емкости должны быть установлены расчетом и приведены в правилах эксплуатации гидроузла.

4.11. При регулировании стока высоких паводков, которые могут появляться неоднократно на протяжении года, необходимо предусмотреть резервную емкость, которая должна оставаться свободной в продолжении всего периода возможного прохождения этих паводков; порядок заполнения свободной емкости водохранилища устанавливается правилами эксплуатации.

4.12. Прогнозы притока следует учитывать при проектировании и эксплуатации водохранилищ с теми сроками предвидения и с той точностью, которые обеспечиваются соответствующими надежно обоснованными методами.

4.13. При использовании прогнозов для назначения режима работы водохранилищ и определения величины расчетных максимальных расходов воды необходимо учитывать возможные ошибки прогнозов. Установленный на основе прогнозов объем стока и максимальный расход половодья или паводка надлежит увеличивать на величину, равную удвоенной средней квадратической ошибке зависимости для прогноза.

5. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАСЧЕТУ МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ ПРИ ОТСУТСТВИИ ИЛИ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ГИДРОМЕТРИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

5.1. Расчеты максимальных расходов воды при отсутствии или недостаточности гидрометрических наблюдений производят на основе использования аналогии с гидрологически сходными бассейнами, а также применения эмпирических формул, основанных на наблюденных максимальных расходах воды и на анализе условий формирования высокого стока.

5.2. С особой полнотой и тщательностью следует собирать сведения о свойственных реке половодьях и паводках с постановкой необходимых изысканий и инструментальных измерений — промеров русла, определения уклонов водной поверхности, нивелировки отметок исторических высоких уровней воды, измерения расходов воды и др.

5.3. При слабой гидрологической изученности области, в которой расположен рассматриваемый бассейн, рекомендуется обследовать также и другие бассейны, сходные с ним по условиям формирования максимального стока.

5.4. При выборе бассейнов-аналогов следует отдавать предпочтение тем из них, которые удовлетворяют следующим условиям:

а) имеют длительные гидрометрические наблюдения для максимального стока;

б) расположены в такой же физико-географической зоне и в сходных с рассматриваемым бассейном гидрологических и климатических условиях;

в) имеют близкие размеры площади и форму бассейна, а также сходный характер рельефа, почвенного и растительного покрова;

г) имеют близкие значения расчетных величин снегозапасов или суточных максимумов осадков;

д) в горных районах имеют близкие средние высотные отметки бассейна, примерно одинаковую ориентировку склонов и одинаковый тип питания.

5.5. Данные наблюдений в створе-аналоге используют для приведения расчетных параметров максимальных расходов воды к многолетнему периоду с учетом указаний п. 5 приложения 1.

Приложение 1.

ПРИЕМЫ РАСЧЕТА МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ ПРИ НАЛИЧИИ ГИДРОМЕТРИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

Вычисление параметров кривых распределения вероятностей максимальных расходов воды

1. Параметры кривых распределения вероятностей максимальных расходов воды — средний расход $\bar{Q}$ и коэффициент изменчивости C_v рекомендуется вычислять по формулам:

$$\bar{Q} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Q_i}{n}; \qquad (1)$$

$$C_v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} \left(\frac{Q_i}{\bar{Q}} - 1\right)^2}{n-1}}, \qquad (2)$$

где $\bar{Q}$ — средний из максимальных расходов воды;

Q — максимальный расход воды с порядковым в ряду данных гидрометрических наблюдений номером;

C_v — коэффициент изменчивости ряда максимальных расходов воды;

n — число лет наблюдений за максимальными расходами воды.

При оценке параметров максимальных расходов воды по рядам гидрометрических наблюдений допускается также применять другие методы современной теории оценок, в частности метод наибольшего правдоподобия, при надлежащем обосновании их эффективности.

2. На реках, на которых максимальные расходы воды наблюдаются в разные сезоны и образуются за счет высокого стока различного происхождения, кривые распределения вероятностей превышения максимальных расходов воды рекомендуется строить следующим приемом.

По данным наблюдений строят кривые распределения вероятностей превышения ежегодных максимумов каждого из типов, к которым могут принадлежать наибольшие в году расходы воды (например, весенние снеговые — тип 1, летне-осенние дождевые — тип 2).

Ежегодная вероятность P того, что наибольший в году расход воды (в некоторые годы — типа 1, в другие годы — типа 2) превысит какую-либо величину Q, вычисляется по формуле

$$P = P_1 + P_2 - P_1 P_2, \qquad (3)$$

где P_1 и P_2 — вероятность превышения величины расходов воды по кривым соответственно типа 1 и типа 2.

Расчет по этой формуле для ряда значений определяет координаты искомой кривой распределения вероятностей превышения.

В формуле (3) вероятности превышения P принимаются в долях единицы, например P_1=0,01 (соответствует $p\%$=1); P_2=0,001 (соответствует $p\%$=0,1) и т. д.

Рассматриваемый прием применим к рекам, на которых ежегодные величины максимумов каждого из двух типов наблюдаются в разные сезоны и не связаны между собой.

3. Вычисление величин расходов воды для построения кривой распределения вероятностей превышения производится по формуле

$$Q_p = k_p \bar{Q}, \qquad (4)$$

где Q_p — максимальный расход воды вероятностью превышения P;

$\bar{Q}$ — средний из максимальных расходов воды;

k_p — ордината кривой гамма-распределения, принимаемая по табл. 1—3 приложения 2.

При контроле вычислений и оценке вероятной повторяемости наблюденных максимальных расходов воды с построением кривой распределения (на клетчатке вероятностей) и нанесением на нее точек фактически наблюденных максимальных расходов воды вероятность превышения расходов $p\%$ определяется по формуле

$$p\% = \frac{m}{n+1} 100, \qquad (5)$$

где m — порядковый номер расходов воды в ряду, расположенных в порядке убывания их величин;

n — число лет наблюдений.

4. Гарантийная поправка, которая вводится в величину расчетного расхода воды при расчете отверстий гидротехнических сооружений согласно п. 2.3 настоящей главы, принимается пропорциональной вероятной ошибке вычисленной величины максимального расхода воды и определяется по формуле

$$\Delta Q = \frac{aE_p}{\sqrt{n}} Q_p, \qquad (6)$$

где Q_p — максимальный расход воды, вычисленный изложенными выше приемами;

ΔQ — гарантийная поправка;

E_p — величина, определяемая по графику (см. рисунок), характеризующая среднеквадратическую ошибку;

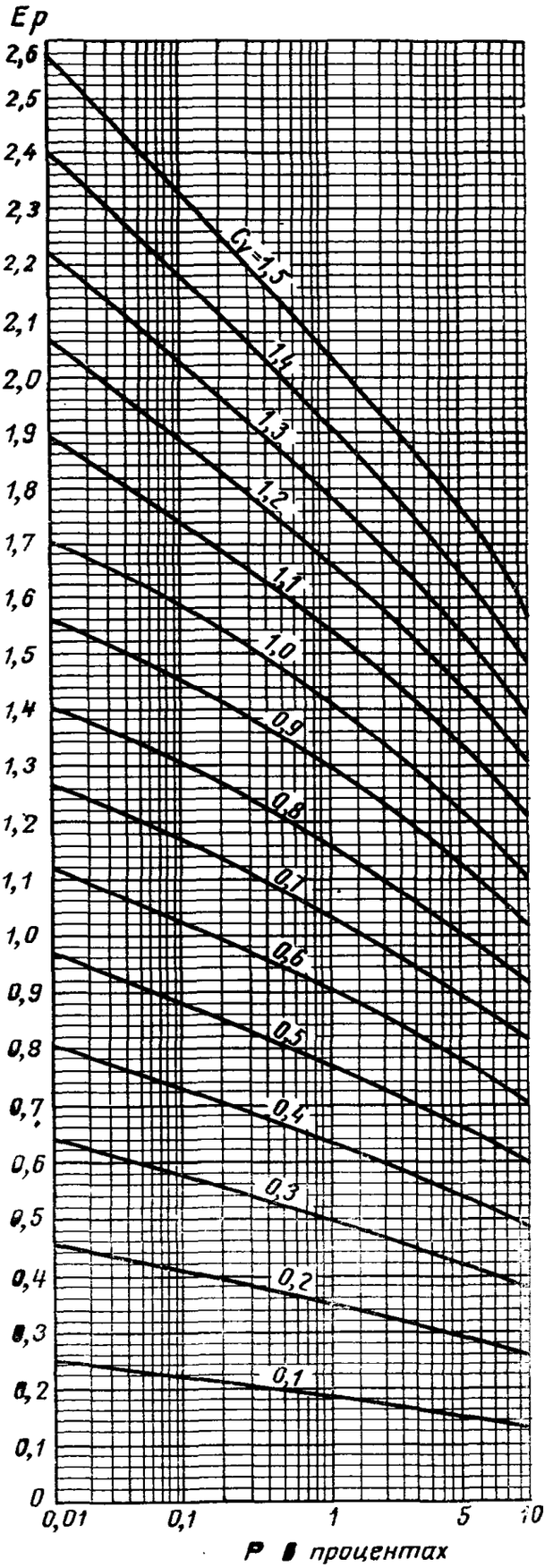
n — число лет наблюдений, использованное при расчете с учетом приводки к многолетнему периоду;

a — коэффициент, характеризующий гидрологическую изученность реки.

Коэффициент a принимается: a=0,7 для рек, расположенных в гидрологически изученных областях; a=1,5 для рек, расположенных в гидрологически слабо изученных областях (когда результаты расчета максимальных расходов воды из-за недостатка наблюдений не могут быть проверены путем сопоставления с соответствующими характеристиками рек-аналогов). В указанном диапазоне допускается принимать промежуточные значения a.

Вычисленная поправка прибавляется к расчетному расходу воды, т. е. исправленный расход Q_p определяется по формуле

$$Q'_p = Q_p + \Delta Q. \qquad (7)$$



Учет особо выдающихся максимальных расходов воды и приведение параметров кривых распределения вероятностей превышения максимальных расходов воды к многолетним значениям

5. Если имеется ряд наблюдений за n лет и один достаточно надежно вычисленный расход Q_N, относительно которого известно (в результате учета данных об исторических высоких уровнях), что он является наибольшим за N лет, то параметры кривой распределения вероятностей $\overline{Q}$ и C_v определяют:

а) в случае когда экстремальный расход воды установлен по историческим данным вне ряда систематических гидрометрических наблюдений, по формулам:

$$\overline{Q}' = \frac{1}{N}\left(Q_N + \frac{N-1}{n}\sum_{i=1}^{n} Q_i\right); \qquad (8)$$

$$C_v' = \sqrt{\frac{1}{N-1}\left[\left(\frac{Q_N}{\overline{Q}'} - 1\right)^2 + \frac{N-1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{Q_i}{\overline{Q}_i'} - 1\right)^2\right]}; \qquad (9)$$

б) в случае когда экстремальный расход воды входит в состав ряда систематических гидрометрических наблюдений, а по историческим данным установлено, что на протяжении N лет этот расход не был превышен, по формулам:

$$\overline{Q}' = \frac{1}{N}\left(Q_N + \frac{N-1}{n-1}\sum_{i=1}^{n-1} Q_i\right); \qquad (10)$$

$$C_v' = \sqrt{\frac{1}{N-1}\left[\left(\frac{Q_N}{\overline{Q}'} - 1\right)^2 + \frac{N-1}{n-1}\sum_{i=1}^{n-1}\left(\frac{Q_i}{\overline{Q}'} - 1\right)^2\right]}. \qquad (11)$$

6. Приведение параметров кривой распределения вероятностей превышения максимальных расходов воды к многолетнему периоду производится по следующим формулам:

а) средний многолетний максимальный расход воды

$$\overline{Q}_{y_N} = \overline{Q}_{y_n} + r\frac{\sigma_{y_N}}{\sigma_{x_N}}\left(\overline{Q}_{x_N} - \overline{Q}_{x_n}\right); \qquad (12)$$

б) среднее квадратическое отклонение

$$\sigma_{y_N} = \frac{\sigma_{y_n}}{\sqrt{1 - r^2\left(1 - \frac{\sigma_{x_n}^2}{\sigma_{x_N}^2}\right)}}; \qquad (13)$$

в) коэффициент изменчивости

$$C_{vy_N} = \frac{\sigma_{y_N}}{\overline{Q}_{y_N}}, \qquad (14)$$

где $\overline{Q}_y$ — среднее значение максимального расхода воды в рассматриваемом створе реки;

$\overline{Q}_x$ — то же, для реки-аналога;

σ_y и σ_x — средние квадратические отклонения максимальных расходов воды рассматриваемой реки и реки-аналога;

r — коэффициент корреляции;

N — индекс, означающий, что данная характеристика относится к многолетнему периоду;

n — индекс, означающий, что данная характеристика относится к короткому периоду.

← График величины E_p для определения ΔQ

Приложение 2

ОРДИНАТЫ КРИВЫХ ТРЕХПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ГАММА-РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Таблица 1

$C_s = 2C_v$

p %	Ординаты k_p кривой гамма-распределения при коэффициенте изменчивости C_v														
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,00	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
0,01	1,42	1,92	2,52	3,20	3,98	4,85	5,81	6,85	7,98	9,21	10,5	11,8	13,2	14,7	16,4
0,03	1,38	1,83	2,36	2,96	3,64	4,39	5,22	6,11	7,08	8,11	9,20	10,3	11,6	12,9	14,3
0,05	1,36	1,79	2,29	2,85	3,48	4,18	4,95	5,77	6,66	7,60	8,61	9,65	10,8	11,9	13,1
0,1	1,34	1,73	2,19	2,70	3,27	3,87	4,56	5,30	6,08	6,91	7,75	8,65	9,60	10,6	11,6
0,3	1,30	1,64	2,02	2,45	2,91	3,42	3,96	4,55	5,16	5,81	6,47	7,10	7,98	8,70	9,50
0,5	1,28	1,59	1,94	2,32	2,74	3,20	3,68	4,19	4,74	5,30	5,90	6,50	7,13	7,80	8,42
1	1,25	1,52	1,82	2,16	2,51	2,89	3,29	3,71	4,15	4,60	5,05	5,53	6,02	6,55	7,08
3	1,20	1,41	1,64	1,87	2,13	2,39	2,66	2,94	3,21	3,51	3,80	4,12	4,42	4,71	4,98
5	1,17	1,35	1,54	1,74	1,94	2,15	2,36	2,57	2,78	3,00	3,22	3,40	3,60	3,80	3,96
10	1,13	1,26	1,40	1,54	1,67	1,80	1,94	2,06	2,19	2,30	2,40	2,50	2,57	2,64	2,70
20	1,08	1,16	1,24	1,31	1,38	1,44	1,50	1,54	1,58	1,61	1,62	1,63	1,62	1,61	1,59
25	1,06	1,13	1,18	1,23	1,28	1,31	1,34	1,37	1,38	1,39	1,39	1,35	1,33	1,31	1,28
30	1,05	1,09	1,13	1,16	1,19	1,21	1,22	1,22	1,22	1,20	1,18	1,14	1,11	1,08	1,04
40	1,02	1,04	1,05	1,05	1,01	1,03	1,01	0,98	0,96	0,92	0,87	0,83	0,77	0,72	0,67
50	1,00	0,99	0,97	0,95	0,92	0,89	0,85	0,80	0,75	0,69	0,64	0,58	0,52	0,46	0,40
60	0,97	0,94	0,90	0,85	0,80	0,75	0,69	0,63	0,57	0,51	0,45	0,39	0,33	0,28	0,23
70	0,94	0,89	0,82	0,76	0,69	0,62	0,55	0,49	0,42	0,36	0,30	0,25	0,20	0,16	0,12
75	0,93	0,86	0,78	0,71	0,63	0,56	0,49	0,42	0,35	0,29	0,24	0,19	0,15	0,11	0,08
80	0,92	0,83	0,74	0,66	0,57	0,50	0,42	0,35	0,28	0,22	0,18	0,13	0,09	0,06	0,05
90	0,87	0,75	0,64	0,53	0,44	0,35	0,27	0,21	0,15	0,10	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01
95	0,84	0,70	0,56	0,45	0,34	0,26	0,18	0,12	0,08	0,05	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00
97	0,82	0,66	0,52	0,39	0,29	0,20	0,14	0,09	0,05	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
99	0,78	0,59	0,44	0,30	0,21	0,13	0,08	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Таблица 2

$C_s = 3C_v$

p %	Ординаты k_p кривой гамма-распределения при коэффициенте изменчивости C_v														
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,00	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
0,01	1,46	2,05	2,83	3,80	4,94	6,26	7,70	9,30	11,0	12,8	14,8	16,8	19,0	21,2	23,5
0,03	1,41	1,93	2,59	3,42	4,35	5,39	6,58	7,85	9,19	10,6	12,1	13,7	15,3	17,0	18,8
0,05	1,39	1,88	2,49	3,24	4,09	5,04	6,08	7,21	8,40	9,65	11,0	12,4	13,8	15,2	16,8
0,1	1,36	1,81	2,35	3,01	3,74	4,56	5,44	6,38	7,37	8,41	9,49	10,6	11,8	13,0	14,2
0,3	1,31	1,69	2,12	2,65	3,21	3,82	4,48	5,17	5,88	6,61	7,37	8,15	8,94	9,75	10,6
0,5	1,28	1,63	2,03	2,48	2,97	3,50	4,06	4,64	5,24	5,84	6,47	7,10	7,75	8,41	9,07
1	1,25	1,55	1,90	2,26	2,66	3,07	3,50	3,96	4,41	4,87	5,33	5,79	6,26	6,74	7,21
3	1,20	1,42	1,66	1,91	2,17	2,43	2,69	2,95	3,21	3,47	3,73	3,98	4,20	4,44	4,67
5	1,17	1,36	1,55	1,75	1,95	2,14	2,34	2,52	2,70	2,88	3,05	3,22	3,37	3,52	3,66
10	1,13	1,26	1,40	1,52	1,65	1,76	1,87	1,97	2,06	2,15	2,33	2,30	2,36	2,42	2,47
20	1,08	1,16	1,23	1,29	1,34	1,38	1,42	1,45	1,47	1,49	1,50	1,50	1,50	1,49	1,48
25	1,07	1,12	1,17	1,21	1,24	1,26	1,28	1,28	1,29	1,29	1,28	1,27	1,25	1,23	1,20
30	1,05	1,09	1,12	1,14	1,15	1,16	1,16	1,15	1,14	1,13	1,11	1,08	1,06	1,03	1,00
40	1,02	1,03	1,03	1,03	1,01	1,00	1,00	0,95	0,92	0,88	0,85	0,81	0,78	0,74	0,70
50	1,00	0,98	0,96	0,93	0,90	0,86	0,82	0,78	0,74	0,70	0,66	0,61	0,57	0,53	0,49
60	0,97	0,93	0,89	0,84	0,79	0,74	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50	0,46	0,42	0,38	0,34
70	0,94	0,88	0,82	0,76	0,70	0,64	0,58	0,52	0,47	0,42	0,38	0,33	0,29	0,26	0,22
75	0,93	0,86	0,79	0,72	0,65	0,58	0,52	0,46	0,41	0,36	0,32	0,28	0,24	0,21	0,18
80	0,92	0,83	0,75	0,67	0,60	0,53	0,46	0,41	0,35	0,31	0,26	0,22	0,19	0,16	0,13
90	0,88	0,76	0,66	0,56	0,48	0,41	0,34	0,28	0,24	0,19	0,16	0,13	0,10	0,08	0,06
95	0,84	0,71	0,59	0,49	0,40	0,33	0,26	0,21	0,17	0,13	0,10	0,08	0,06	0,04	0,03
97	0,82	0,68	0,55	0,44	0,36	0,28	0,22	0,17	0,13	0,10	0,07	0,05	0,04	0,03	0,02
99	0,79	0,62	0,48	0,37	0,28	0,21	0,16	0,12	0,08	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01

Таблица 3

$C_s = 4C_v$

p %	Ординаты k_p кривой гамма-распределения при коэффициенте изменчивости C_v														
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
0,01	1,50	2,18	3,17	4,43	5,91	7,58	9,41	11,4	13,4	15,6	17,9	20,3	22,8	25,4	28,0
0,03	1,44	2,04	2,86	3,86	5,02	6,30	7,67	9,14	10,7	12,3	14,0	15,8	17,6	19,4	21,3
0,05	1,41	1,97	2,72	3,61	4,63	5,76	6,96	8,22	9,56	11,0	12,4	13,9	15,4	17,0	18,6
0,1	1,38	1,88	2,53	3,29	4,15	5,07	6,05	7,08	8,15	9,26	10,4	11,6	12,8	14,0	15,3
0,3	1,32	1,74	2,24	2,82	3,44	4,09	4,79	5,50	6,22	6,96	7,73	8,53	9,31	10,1	10,9
0,5	1,29	1,67	2,12	2,61	3,13	3,68	4,26	4,85	5,43	6,03	6,65	7,29	7,91	8,53	9,16
1	1,25	1,58	1,94	2,34	2,75	3,17	3,59	4,03	4,47	4,91	5,34	5,79	6,22	6,66	7,09
3	1,20	1,44	1,68	1,93	2,18	2,43	2,68	2,92	3,16	3,39	3,62	3,83	4,04	4,25	4,45
5	1,17	1,36	1,56	1,75	1,94	2,12	2,29	2,46	2,62	2,78	2,93	3,07	3,21	3,34	3,46
10	1,13	1,26	1,39	1,51	1,62	1,72	1,81	1,90	1,98	2,05	2,12	2,18	2,24	2,28	2,32
20	1,08	1,15	1,22	1,27	1,31	1,34	1,37	1,40	1,41	1,42	1,43	1,44	1,43	1,43	1,42
25	1,07	1,12	1,16	1,19	1,21	1,23	1,24	1,24	1,24	1,24	1,23	1,22	1,21	1,19	1,17
30	1,05	1,08	1,11	1,12	1,13	1,13	1,13	1,12	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01	0,98
40	1,02	1,02	1,02	1,01	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,72
50	1,00	0,98	0,95	0,92	0,89	0,85	0,82	0,78	0,74	0,71	0,67	0,63	0,60	0,56	0,53
60	0,97	0,93	0,88	0,84	0,79	0,75	0,70	0,66	0,61	0,57	0,53	0,49	0,46	0,42	0,39
70	0,94	0,88	0,82	0,76	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50	0,46	0,42	0,38	0,34	0,31	0,28
75	0,93	0,86	0,79	0,72	0,66	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40	0,36	0,32	0,29	0,26	0,23
80	0,92	0,83	0,75	0,68	0,61	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,31	0,27	0,24	0,21	0,18
90	0,88	0,77	0,67	0,59	0,51	0,44	0,38	0,33	0,28	0,24	0,21	0,18	0,15	0,12	0,10
95	0,85	0,72	0,61	0,52	0,44	0,37	0,31	0,26	0,22	0,18	0,15	0,12	0,10	0,08	0,06
97	0,83	0,69	0,58	0,48	0,40	0,33	0,27	0,22	0,18	0,15	0,12	0,10	0,08	0,06	0,05
99	0,79	0,64	0,52	0,42	0,34	0,27	0,21	0,17	0,13	0,10	0,08	0,06	0,04	0,03	0,02

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общие указания	3
2. Расчетная ежегодная вероятность превышения максимальных расходов воды	—
3. Расчет максимальных расходов воды при наличии гидрометрических наблюдений	4
Исходные гидрологические материалы	—
Кривые распределения вероятностей превышения максимальных расходов воды	5
Приведение параметров кривых распределения вероятностей превышения максимальных расходов воды к многолетним значениям и учет особо выдающихся максимальных расходов воды	6
Расчетные гидрографы половодий и паводков	7
Общие указания	—
Построение расчетных гидрографов	—
Трансформация гидрографов половодий и паводков при движении волн высоких вод в подпертых бьефах	8
4. Регулирование стока половодий и паводков водохранилищами	—
5. Общие указания по расчету максимальных расходов воды при отсутствии или недостаточности гидрометрических наблюдений	10
Приложение 1. Приемы расчета максимальных расходов воды при наличии гидрометрических наблюдений	11
Приложение 2. Ординаты кривых трехпараметрического гамма-распределения	13
Таблица 1. $C_s=2C_v$	—
Таблица 2. $C_s=3C_v$	—
Таблица 3. $C_s=4C_v$	14

Государственный комитет Совета Министров СССР
по делам строительства (Госстрой СССР)

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА
ЧАСТЬ II. РАЗДЕЛ И. ГЛАВА 7.
РАСЧЕТНЫЕ МАКСИМАЛЬНЫЕ РАСХОДЫ ВОДЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ НА РЕКАХ
НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

СНиП II-И.7-65

* * *

Стройиздат
Москва, Третьяковский проезд, д. 1

* * *

Редактор издательства *Л. Н. Кузнецова*
Технический редактор *А. А. Михеева*
Корректор *А. Н. Пономарева*

Сдано в набор 30/VIII 1965 г. Подписано к печати 15/XII 1965 г.
Бумага 84×108$^{1}/_{16}$ 0,5 бум. л. 1,64 усл. печ. л. (уч.-изд. 1,60 л.)
Тираж 25.000 экз. Изд. № XII–9975. Зак. № 2194. Цена 8 к.

Владимирская типография Главполиграфпрома
Государственного комитета Совета Министров СССР
по печати

Гор Владимир, ул. Победы, д. 18-б

gost.e-ecolog.ru