

Определение расчетных расходов дождевых и талых вод в коллекторах дождевой канализации по СП 32.13330.2012

1 Расходы дождевых вод в коллекторах дождевой канализации, л/с, отводящих сточные воды с селитебных территорий и площадок предприятий, следует определять методом предельных интенсивностей по формуле

$$Q_r = \frac{\Psi_{mid} A F}{t_r^n} \quad (1)$$

где A , n - параметры, характеризующие соответственно интенсивность и продолжительность дождя для конкретной местности (определяются по [2](#));

Ψ_{mid} - средний коэффициент стока, определяемый как средневзвешенная величина в зависимости от значения Ψ_i для различных видов поверхностей водосбора;

F - расчетная площадь стока, га;

t_r^n - расчетная продолжительность дождя, равная продолжительности протекания дождевых вод по поверхности и трубам до расчетного участка (определяется в соответствии с указаниями, приведенными в [5](#)).

Расход дождевых вод для гидравлического расчета дождевых сетей, Q_{cal} , л/с, следует определять по формуле

$$Q_{cal} = \beta Q_r \quad (2)$$

где β - коэффициент, учитывающий заполнение свободной емкости сети в момент возникновения напорного режима (определяется по таблице [1](#));

Таблица 1 - Значения коэффициента β , учитывающего заполнение свободной емкости сети в момент возникновения напорного режима

Показатель степени n	Коэффициент β
< 0,4	0,8
0,5	0,75
0,6	0,7
0,7	0,65

Примечания

1 При уклонах местности 0,01 - 0,03 указанные значения коэффициента β следует увеличить на 10 - 15 %, при уклонах местности свыше 0,03 - принимать равным единице.

2 Если общее число участков на дождевом коллекторе или на участке притока сточных вод менее 10, то значение β при всех уклонах допускается уменьшать на 10 % при числе участков 4 - 10, и на 15 % при числе участков менее 4.

2 Параметры A и n определяются по результатам обработки многолетних записей самопишущих дождемеров местных метеорологических станций или по данным территориальных управлений Гидрометеослужбы. При отсутствии обработанных данных параметр A допускается определять по формуле

$$A = q_{20} 20^n \left(1 + \frac{\lg P}{\lg m_r} \right)^y \quad (3)$$

где q_{20} - интенсивность дождя для данной местности продолжительностью 20 мин при $P = 1$ год (определяют по рисунку [Б.1](#));

n - показатель степени, определяемый по таблице [2](#);

m_r - среднее количество дождей за год, принимаемое по таблице [2](#);

P - период однократного превышения расчетной интенсивности дождя, годы;

y - показатель степени, принимаемый по таблице [2](#).

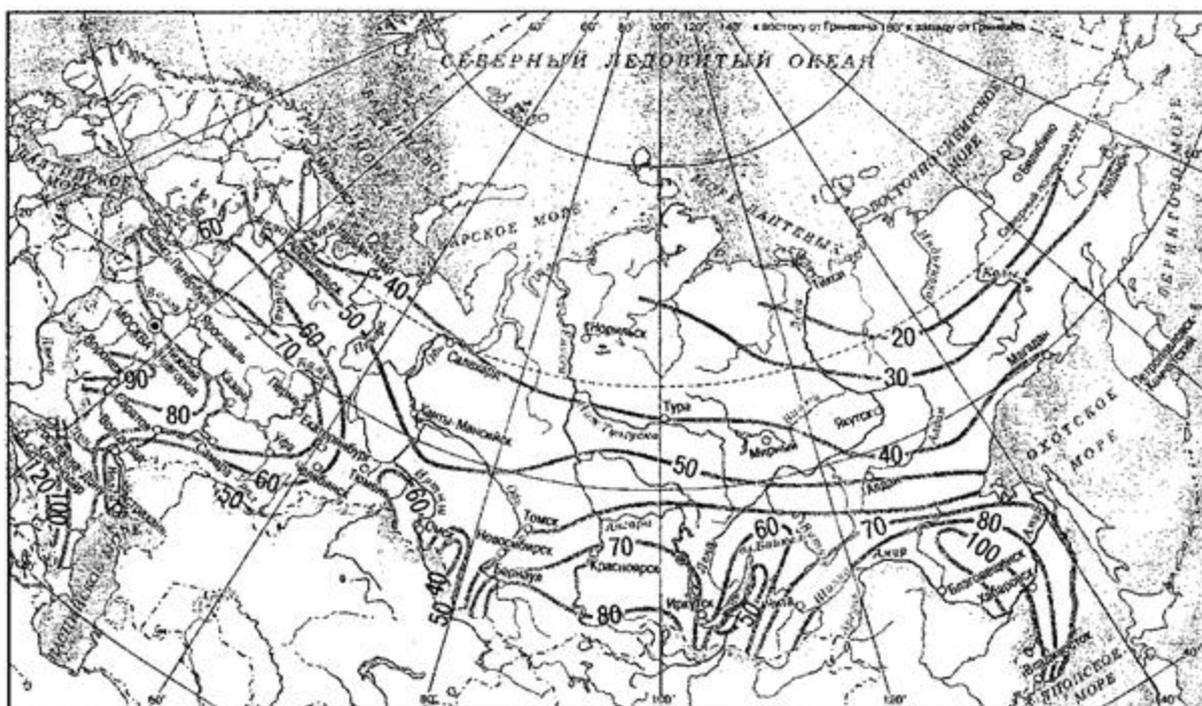


Рисунок Б.1 - Значения величин интенсивности дождя q_{20}

Таблица 2 - Значения параметров n , m , y для определения расчетных расходов в коллекторах дождевой канализации

Район	Значение n при		m	y
	$P \geq 1$	$P < 1$		
Побережье Белого и Баренцева морей	0,4	0,35	130	1,33
Север Европейской части России и Западной Сибири	0,62	0,48	120	1,33
Равнинные области запада и центра Европейской части России	0,71	0,59	150	1,33
Возвышенности Европейской части России, западный склон Урала	0,71	0,59	150	1,54
Низовье Волги и Дона	0,67	0,57	60	1,82
Нижнее Поволжье	0,65	0,66	50	2
Наветренные склоны возвышенностей Европейской части России и Северное Предкавказье	0,7	0,66	70	1,54
Ставропольская возвышенность, северные предгорья Большого Кавказа, северный склон Большого Кавказа	0,63	0,56	100	1,82
Южная часть Западной Сибири	0,72	0,58	80	1,54
Алтай	0,61	0,48	140	1,33
Северный склон Западных Саян	0,49	0,33	100	1,54
Средняя Сибирь	0,69	0,47	130	1,54
Хребет Хамар-Дабан	0,48	0,36	130	1,82
Восточная Сибирь	0,6	0,52	90	1,54
Бассейны рек Шилки и Аргуни, долина р. Среднего Амура	0,65	0,54	100	1,54
Бассейны рек Охотского моря и Колымы, северная часть Нижнеамурской низменности	0,36	0,48	100	1,54
Побережье Охотского моря, бассейны рек Берингова моря, центральная и западная части Камчатки	0,36	0,31	80	1,54
Восточное побережье Камчатки южнее 56° с. ш.	0,28	0,26	110	1,54
Побережье Татарского пролива	0,35	0,28	110	1,54
Район о. Ханка	0,65	0,57	90	1,54
Бассейны рек Японского моря, о. Сахалин, Курильские острова	0,45	0,44	110	1,54

Район	Значение n при		m_r	y
	$P \geq 1$	$P < 1$		
Дагестан	0,57	0,52	100	1,54

7.4.3 Период однократного превышения расчетной интенсивности дождя необходимо выбирать в зависимости от характера объекта водоотведения, условий расположения коллектора с учетом последствий, которые могут быть вызваны выпадением дождей, превышающих расчетные, и принимать по таблицам [3](#) и [4](#), или определять расчетом в зависимости от условий расположения коллектора, интенсивности дождей, площади водосбора и коэффициента стока по предельному периоду превышения.

При проектировании дождевой канализации у особых сооружений (метро, вокзалов, подземных переходов), а также для засушливых районов, где значения q_{20} менее 50 л/с (с 1 га), при $P = 1$ период однократного превышения расчетной интенсивности следует определять только расчетом с учетом предельного периода превышения расчетной интенсивности дождя, указанного в таблице [3](#). При этом периоды однократного превышения расчетной интенсивности дождя, определенные расчетом, не должны быть менее указанных в таблицах [4](#) и [5](#).

Таблица 3 - Период однократного превышения расчетной интенсивности дождя в зависимости от значения q_{20}

Условия расположения коллекторов		Период однократного превышения расчетной интенсивности дождя P , годы, для населенных пунктов при значении q_{20}			
На проездах местного значения	На магистральных улицах	< 60	60 - 80	80 - 120	> 120
Благоприятные и средние	Благоприятные	0,33 - 05	0,33 - 1	0,5 - 1	1 - 2
Неблагоприятные	Средние	0,5 - 1	1 - 1,5	1 - 2	2 - 3
Особо неблагоприятные	Неблагоприятные	2 - 3	2 - 3	3 - 5	5 - 10
Особо неблагоприятные	Особо неблагоприятные	3 - 5	3 - 5	5 - 10	10 - 20
Примечания					
<p>1 Благоприятные условия расположения коллекторов: бассейн площадью не более 150 га имеет плоский рельеф при среднем уклоне поверхности 0,005 и менее; коллектор проходит по водоразделу или в верхней части склона на расстоянии от водораздела не более 400 м.</p> <p>2 Средние условия расположения коллекторов: бассейн площадью свыше 150 га имеет плоский рельеф с уклоном 0,005 м и менее; коллектор проходит в нижней части склона по тальвегу с уклоном склонов 0,02 м и менее, при этом площадь бассейна не превышает 150 га.</p>					

Условия расположения коллекторов	Период однократного превышения расчетной интенсивности дождя P , годы, для населенных пунктов при значении q_{20}
<p>3 Неблагоприятные условия расположения коллекторов: коллектор проходит в нижней части склона, площадь бассейна превышает 150 га; коллектор проходит по тальвегу с крутыми склонами при среднем уровне склонов свыше 0,02.</p> <p>4 Особо неблагоприятные условия расположения коллекторов: коллектор отводит воду из замкнутого пониженного места (котловины).</p>	

Таблица 4 - Период однократного превышения расчетной интенсивности дождя для территории промышленных предприятий при значениях q_{20}

Результат кратковременного переполнения сети	Период однократного превышения расчетной интенсивности дождя P , годы, для территории промышленных предприятий при значениях q_{20}		
	До 70	70 - 100	Свыше 100
Технологические процессы предприятия не нарушаются	0,33 - 0,5	0,5 - 1	2
Технологические процессы предприятия нарушаются	0,5 - 1	1 - 2	3 - 5
Примечания			
<p>1 Для предприятий, расположенных в замкнутой котловине, период однократного превышения расчетной интенсивности дождя следует определять расчетом или принимать равным не менее чем 5 годам.</p> <p>2 Для предприятий, поверхностный сток которых может быть загрязнен специфическими загрязнениями с токсичными свойствами или органическими веществами, обуславливающими высокие значения показателей ХПК и БПК (т.е. предприятия второй группы), период однократного превышения расчетной интенсивности дождя следует принимать с учетом экологических последствий подтоплений не менее чем 1 год.</p>			

Таблица 5 - Предельный период превышения интенсивности дождя в зависимости от условий расположения коллектора

Характер бассейна, обслуживаемого коллектором	Предельный период превышения интенсивности дождя P , годы, в зависимости от условий расположения коллектора			
	благоприятные	средние	неблагоприятные	особо неблагоприятные
Территория кварталов и проезды местного значения	10	10	25	50

Характер бассейна, обслуживаемого коллектором	Предельный период превышения интенсивности дождя P , годы, в зависимости от условий расположения коллектора			
	благоприятные	средние	неблагоприятные	особо неблагоприятные
Магистральные улицы	10	25	50	100

4 Расчетную площадь стока для рассчитываемого участка сети необходимо принимать равной всей площади стока или части ее, дающей максимальный расход стока. Если площадь стока коллектора составляет 500 га и более, то в формулы (1) и (8) следует вводить поправочный коэффициент K , учитывающий неравномерность выпадения дождя по площади и принимаемый по таблице 6.

Таблица 6 - Значения поправочного коэффициента K , учитывающего неравномерность выпадения дождя по площади

Площадь стока, га	Коэффициент K
500	0,95
1000	0,90
2000	0,85
4000	0,8
6000	0,7
8000	0,6
10000	0,55

5 Расчетную продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам t_r до расчетного участка (створа) следует определять по формуле

$$t_r = t_{con} + t_{can} + t_p, \quad (4)$$

где t_{con} - продолжительность протекания дождевых вод до уличного лотка или при наличии дождеприемников в пределах квартала до уличного коллектора (время поверхностной концентрации), мин, определяемая согласно 6;

t_{can} - то же, по уличным лоткам до дождеприемника (при отсутствии их в пределах квартала), определяемая по формуле (5);

t_p - то же, по трубам до рассчитываемого створа, определяемая по формуле (6);

6 Время поверхностной концентрации дождевого стока t_{con} следует рассчитывать или принимать в населенных пунктах при отсутствии внутриквартальных закрытых дождевых сетей равным 5 - 10 мин, а при их наличии - равным 3 - 5 мин. При расчете следует

внутриквартальной канализационной сети время поверхностной концентрации принимать равным 2 - 3 мин.

Продолжительность протекания дождевых вод по уличным лоткам t_{can} следует определять по формуле

$$t_{can} = 0,021 \sum \frac{l_{can}}{v_{can}} \quad (5)$$

где l_{can} - длина участков лотков, м;

v_{can} - расчетная скорость течения на участке, м/с.

Продолжительность протекания дождевых вод по трубам до рассчитываемого сечения t_p , мин, надлежит определять по формуле:

$$t_p = 0,017 \sum \frac{l_p}{v_p} \quad (6)$$

где l_p - длина расчетных участков коллектора, м;

v_p - расчетная скорость течения на участке, м/с.

7 Средний коэффициент стока зависит от вида поверхности стока z_{mid} , а также от интенсивности q_{20} и продолжительности t_r дождя и определяется по формуле

$$\Psi_{mid} = z_{mid} q_{20} t_r, \quad (7)$$

где z_{mid} - среднее значение коэффициента, характеризующего вид поверхности стока (коэффициент покрова), определяют как средневзвешенную величину в зависимости от коэффициентов z_i для различных видов, поверхностей по таблицам 7 и 8;

q_{20} - интенсивность дождя для данной местности продолжительностью 20 мин при $P = 1$ год (определяется по рисунку 5.1);

t_r - продолжительность дождя или время добегаания от наиболее удаленной части бассейна, мин (определяется по 7.3.1 СП 32.13330.2012).

Таблица 7 - Значения коэффициента стока Ψ_i и коэффициента покрова z для разного вида поверхностей

Вид поверхности стока	Коэффициент покрова, z	Постоянный коэффициент стока Ψ_i
Кровли и асфальтбетонные покрытия (водонепроницаемые поверхности)	0,33 - 0,23 Принимается по таблице 15	0,95
Брусчатые мостовые и щебеночные покрытия	0,224	0,6
Булжные мостовые	0,145	0,45

Вид поверхности стока	Коэффициент покрова, z	Постоянный коэффициент стока Ψ_i
Щебеночные покрытия, не обработанные вяжущими материалами	0,123	0,4
Гравийные садово-парковые дорожки	0,09	0,3
Грунтовые поверхности (спланированные)	0,064	0,2
Газоны	0,038	0,1

Таблица 8 - Значения коэффициента покрова z для разных значений параметров A и l

Параметр l	Коэффициент z при параметре A								
	300	400	500	600	700	800	1000	1200	1500
Менее 0,65	0,32	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23
0,65 и более	0,33	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24

8 Если водонепроницаемые поверхности составляют более 30 - 40 % общей площади стока, что характерно для большинства промышленных предприятий, то расходы дождевых вод в коллекторах дождевой канализации Q_r допускается определять по формуле (1) при постоянных коэффициентах стока Ψ_i , приведенных в таблице 7.