Министерство угольной промышленности СССР

Нормы технологического проектирования обогатительных фабрик

Раздел "Желоба и трубопроводы"
ВНТП 29-83
Минуглепром СССР

Раздел "Компоновочно-конструктивные решения"
ВНТП 30-83
Минуглепром СССР

Раздел "Дробление и грохочение"
ВНТП 31-83
Минуглепром СССР

Москва - 1983

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК

Раздел "Желоба и трубопроводы"

ВНТП 29 - 83
Минуглепром СССР

Утверждены Минуглепромом СССР
протоколом от 28.07.83

Согласованы Госстроем СССР
письмом от II.04.83
№ ДП-I907-20/3

Москва I983

Раздел норм технологического проектирования "Желоба и трубопроводы" разработан институтом "Южгипрошахт".

С введением в действие настоящих норм утрачивает силу раздел 25 "Желоба и трубопроводы" "Основных направлений и норм технологического проектирования угольных шахт, разрезов и обогатительных фабрик", утвержденных Минуглепромом СССР 18 апреля 1973 года.

Редактор - инж. Шейнберг С.Д. (Центрогипрошахт)

Министерство угольной промышленности СССР (Минуглепром СССР)	Нормы технологического проектирования обогатительных фабрик Раздел "Желоба и трубопроводы"	ВНТП 29 - 83 Минуглепром СССР Взамен раздела 25 "Основных направлений и норм технологического проектирования угольных шахт, разрезов и обогатительных фабрик" (1973 г.)

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящие нормы должны соблюдаться при проектировании и конструировании желобов и технологических трубопроводов, предусматриваемых проектами обогатительных фабрик и установок, а также технологических комплексов поверхности шахт и разрезов.

I.2. Желоба и трубопроводы предназначены для транспортирования угля, породы, продуктов обогащения, пульпы и суспензии при осуществлении технологических процессов на обогатительных фабриках и технологических комплексах поверхности.

I.3. Проектирование желобов и трубопроводов необходимо осуществлять в соответствии с настоящими нормами, требованиями других общесоюзных и отраслевых нормативных и инструктивных документов по проектированию и государственных стандартов.

I.4. Для транспортирования шлама и магнетитовых суспензий самотеком при угле наклона до 25° должны, как правило, применяться желоба, при больших углах - трубопроводы.

Применение трубопроводов при угле наклона до 25° допускается, если это вызывается компоновочными решениями или если такой участок является частью общей трассы трубопровода.

Внесены Всесоюзным научно-исследовательским и проектным институтом "Центрогипрошахт"	Утверждены Минуглепромом СССР протоколом от 28.07.83	Срок введения в действие 01.10.83

2. ЖЕЛОБА

2.I. Конструкция желобов должна обеспечивать бесперебойное перемещение транспортируемого материала, минимальное измельчение угля, пылеобразование и шум, длительный срок службы при наименьшем расходе материалов на изготовление.

Сечения

2.2. Желоба для угля, продуктов обогащения и породы следует выполнять, как правило, прямоугольного сечения, для магнетитовых суспензий - трапецеидального.

В местах загрузки ленточных конвейеров предпочтительным сечением является полукруглое, допускается также применение желобов трапецеидального сечения с закругленными за счет конструкции желоба или его футеровки нижними углами.

2.3. Размеры сечений желобов для транспортирования материала без воды следует принимать по их пропускной способности, указанной в таблице I, либо по кусковатости материала (пп.2.4.-2.6).

Указанные в таблице I размеры сечений желобов соответствуют углам их наклона, приведенным в таблицах 4÷7.

Таблица I

Пропускная способность, т/ч

Размеры сечения (ширина х высоту), мм	500х 400	600х 500	700х 550	800х 600	I000х 800	I200х 800	I400х I000
I.I. Для углей и антрацитов:							
I.I. сортовых +I3 (+6) мм и выше и промпродукта +I3 мм	I20	I50	200	250	450	550	750
I.2. рядовых (горной массы)	-	-	270	400	700	850	I250
I.3. концентрата 0-I00 (0-200) мм и промпродукта 0-I3 мм	-	-	240	360	630	760	II20
I.4. мелочи 0-6 и 0-I3 мм	200	280	370	550	900	-	-
2. Для породы	I75	220	3I5	405	780	II00	-

Примечание.

Размеры сечений желобов в таблице I и далее даны по внутренним стенкам основных стальных листов.

2.4. При выборе размеров сечения желоба необходимо учитывать содержание в транспортируемом материале крупных кусков.

Для рядового угля, горной массы, крупной породы, содержащей куски 100 мм, размеры сечения желобов принимать не менее 700х500 мм, содержащих куски крупностью 200 мм - не менее 800х600 мм, при крупности 300 мм - не менее 1000х800 мм.

2.5. Для мелких материалов высокой влажности (10÷20%) размеры сечения желобов следует принимать не менее 600х500 мм.

2.6. Для материала, получаемого от скребка для очистки рабочей поверхности ленты у головного барабана ленточного конвейера, размеры сечения желоба должны быть не менее 500х400 мм.

2.7. Размеры сечения желобов при транспортировке водой следует выбирать по таблице 2 в зависимости от угла наклона, пропускной способности желоба, класса угля и концентрата и отношения Т:Ж.

2.8. Размеры сечения желобов для магнетитовых суспензий следует выбирать по таблице 3 в зависимости от пропускной способности.

Таблица 3

Пропускная способность, м³/ч	Размеры, мм		
	ширина по верху	ширина по низу	высота
200	400	200	380
400	550	250	570
600	670	300	700
800	770	350	800

2.9. Воронки для сбора магнетитовых суспензий от грохотов должны быть пирамидальной формы с горловиной внизу сечением 600х600мм.

2.10. Лотки для уборки просыпи с нижней ветви ленты конвейера следует проектировать в соответствии с разделом ВНТП "Комплекс обеспыливания".

Пропускная способность желобов, т/ч

Таблица 2

Класс угля и концентрата, мм	Отношение Т:Ж	Размеры сечения (ширина на высоту) мм											
		500х400						500х500					
		Угол наклона, градусов											
		для концентрата		для угля и концентрата				для концентрата		для угля и концентрата			
		3	5	8	I0	I2	I5	3	5	8	I0	I2	I5
0-I3	I:I,5	I20	I60	200	230	250	280	I70	220	280	3I0	330	380
	I:2	I20	I50	I90	2I0	230	260	I60	2I0	260	290	320	360
	I:2,5	II0	I50	I90	2I0	230	260	I60	200	260	290	320	360
	I:3	II0	I40	I80	I90	220	240	I50	I90	240	270	300	330
	I:4	I00	I30	I60	I80	200	220	I40	I80	220	240	270	290
	I:5	I40	I80	220	250	270	3I0	I90	240	300	350	380	420
	I:6	I20	I60	2I0	230	250	280	I70	220	280	3I0	340	380

Класс угля и концентрата, мм	Отношение Т:Ж	Размеры сечения (ширина на высоту), мм											
		500х600						600х700					
		Угол наклона, градусов											
		для концентрата		для угля и концентрата				для концентрата		для угля и концентрата			
I	2	3	5	8	I0	I2	I5	3	5	8	I0	I2	I5
		3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4
	I:I,5	220	280	360	400	440	500	260	330	420	470	5I0	580
	I:2	200	260	330	370	4I0	500	240	3I0	390	440	480	540

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0-13	I:2,5	200	260	330	370	400	460	240	300	390	430	470	530
	I:3	I90	240	3I0	340	380	430	220	280	360	400	440	500
	I:4	I70	230	290	320	350	400	2I0	270	340	380	4I0	460
	I:5	240	3I0	390	430	580	650	370	480	6I0	690	750	840
	I:6	220	280	350	400	430	490	340	440	560	630	690	770

Класс угля, мм	Отношение Т:Ж	Размеры сечения (ширина на высоту), мм											
		600x800						700xI000					
		Угол наклона, градусов						Угол наклона, градусов					
		для концентрата			для угля и концентрата			для концентрата			для угля и концентрата		
		3	5	8	I0	I2	I5	3	5	8	I0	I2	I5
	I:I,5	280	360	460	5I0	560	630	5I0	660	840	940	I030	II60
	I:2	260	340	430	480	530	590	480	620	790	880	970	I040
	I:2,5	260	330	420	470	520	580	470	6I0	780	870	950	I070
0-13	I:3	240	3I0	400	440	490	550	440	570	730	8I0	890	I000
	I:4	230	290	370	4I0	450	5I0	4I0	530	680	760	830	930
	I:5	440	570	730	8I0	890	I000	730	940	II90	I330	I460	I640
	I:6	4I0	530	670	750	820	920	670	860	I090	I220	I340	I500

Продолжение таблицы 2

Класс угля и концентрата, мм	Отношение Т:Ж	Размеры сечения (ширина на высоту), мм 700х1200					
		Угол наклона, градусов					
		для концентрата			для угля и концентрата		
		3	5	8	10	12	15
0-13	1:1,5	690	880	1120	1260	1380	1550
	1:2	640	830	1050	1180	1290	1450
	1:2,5	630	820	1030	1160	1270	1430
	1:3	590	760	970	1090	1190	1340
	1:4	550	710	900	1010	1110	1250
	1:5	930	1200	1520	1700	1860	2100
	1:6	850	1090	1390	1550	1700	1910

Класс угля и концентрата, мм	Отношение Т:Ж	Размеры сечения (ширина на высоту), мм 500х400						500х500					
		Угол наклона, градусов						Угол наклона, градусов					
		для концентрата			для угля и концентрата			для концентрата			для угля и концентрата		
		3	5	8	10	12	15	3	5	8	10	12	15
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	1:1,5	100	130	170	190	210	240	140	180	230	260	290	320
	1:2	100	130	160	190	200	230	140	170	220	250	280	310
	1:2,5	100	130	160	180	200	220	130	170	220	240	270	300

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
I3-I00	I:3	90	I20	I50	I60	I80	200	I20	I60	200	230	250	280
	I:4	80	II0	I40	I50	I70	I80	II0	I50	I90	2I0	230	260
	I:5	I20	I50	I90	2I0	240	270	I60	2I0	260	290	320	360
	I:6	II0	I40	I80	200	220	250	I50	I90	240	270	300	330

Класс угля и концентрата, мм	Отношение Т:Ж	Размеры сечения (ширина на высоту), мм					
		500x600					
		угол наклона, градусов					
		для концентрата			для угля и концентрата		
		3	5	8	I0	I2	I5
	I:I,5	I80	240	300	340	370	4I0
	I:2	I80	230	280	320	350	400
I3-I00	I:2,5	I70	220	280	3I0	340	390
	I:3	I60	200	250	290	320	350
	I:4	I50	I90	240	270	300	330
	I:5	200	260	330	370	4I0	460
	I:6	I90	250	3I0	350	390	430

Углы наклона

2.II. Углы наклона желобов в зависимости от марки, крупности и влажности материала принимать: для антрацитов и их концентратов по таблице 4;
для углей марок Г и Д и их концентратов - по таблице 5;
для углей марок К, ОС и Ж и их концентратов - по таблице 6;
для остальных продуктов обогащения - по таблице 7;
для магнетитовых суспензий - по таблице 8;
для бурых углей каждого месторождения - на основании рекомендаций научно-исследовательских институтов и опыта работы действующих предприятий.

Таблица 4

Класс, мм	Углы в градусах при влажности		
	до 4%	4÷7%	более 7%
АРП рядовой	-	37÷40	40÷45
АРШ 0-I00	-	40÷42	42÷45
АП +I00	I5÷I8	-	-
АК 50-I00	20÷23	23÷25	-
АК 25-I00	20÷25	25÷28	-
АО 25-50	20÷25	25÷28	-
АМ I3-25	25÷30	30÷33	-
АС 6-I3	25÷30	30÷33	33÷35
АЗ 3-6	38÷40	40÷42	42÷45
АШ 0-6	48÷50	50÷52	52÷55
АШ 0-3	50÷55	55÷60	60÷65
АСШ 0-I3	42÷45	45÷47	47÷50
АМШ 0-25	40÷43	43÷45	45÷48
I-6	43÷45	45÷47	47÷50
пыль 0-I	55÷58	58÷63	65÷ 70
+ I3	22÷25	25÷28	28÷33
плоскушка I3-25	35÷38		
плоскушка 25-50	32÷36		

Таблица 5

Класс, мм	Углы в градусах при влажности	
	4÷7%	более 7%
Рядовой	4I÷43	43÷45
0-I00	45÷47	47÷50
+I00	20÷23	20÷23
+25	25÷27	27÷30
50-I00	25÷27	27÷30
25-50	28÷32	32÷35
I3-25	32÷37	37÷40
0-I3	50÷52	52÷55
0-6	52÷54	55÷65
пыль 0-I	60÷65	65÷75
0-25	48÷50	50÷53
+I3	32÷34	34÷37

Таблица 6

Класс, мм	Углы в градусах при влажности		
	до 4%	4÷7%	более 7%
Рядовой	-	44÷46	46÷50
0-I00	-	46÷48	48÷52
+I00	23÷30	23÷30	-
+25	32÷35	35÷37	-
+I3, +I0	34÷37	37÷40	40÷43
0÷25	-	47÷50	50÷55
0-I3, 0-I0	-	47÷55	55÷60
Пыль 0-I	55÷60	60÷65	65÷75

Таблица 7

Класс, мм		Угла наклона, градусы
I		2
Промпродукт	+I3	38÷43
-"-	0-I3	50-60
-"-	0-I00	45-55
	+I00	30
	+25	36÷40
	+I3	38÷45

Продолжение таблице 7

I	2
Порода 0-I3	50÷60
-"- 0-I00	50÷55
-"- +I3	40÷45
-"- +25	35÷40
Флотоконцентрат	75÷90
Шлам 0,5-I	70÷80
Шлам 0-0,5 или 0-I	75÷90
Обезвоженные хвосты флотации (после фильтрпрессов)	70÷90
Шлак и зола	60÷65

Таблица 8

Наименование		Углы наклона, градусы	
		для кондиционной суспензии	для некондиционной суспензии
Желоба и трубопроводы	для коксующихся углей	I3÷I5	I0÷I2
	для антрацитов	I5÷I7	I3÷I5
Воронки		65	45 и 20*

Примечания. I. Отмеченный * угол - в месте приема разжиженной суспензии.

2. Для воронок указаны углы наклона стенок (граней).

2.I2. Минимальные углы наклона желобов для транспортирования водой углей и продуктов обогащения в зависимости от соотношения Т:Ж указаны в таблице 9.

Таблица 9

Наименование транспортируемых продуктов	Отношение Т:Ж	Угол наклона (минимальный), градусы
I	2	3
Уголь на обогатительные машины		
+25 мм	I:2, I:3	I0
+I3 мм	I:I,5	8
	I:2	7

Продолжение таблицы 9

I	2	3
0-I00 мм	I:2	8
	I:2,5	7
0-25 мм	I:I,5	7
	I:2	6
0-I3 мм	I:I,5	7
	I:2	6
Концентрат от обогатительных машин		
+25 мм	от I:4 до I:6	5
+I3 мм	то же	3
0-I00 мм	-"-	4
0-25 мм	-"-	3
0-I3 мм	-"-	3
Промпродукт, перемывочный продукт		
+I3 мм	от I:2 до I:3	I0
0-I00 мм	то же	8
0-I3 мм	-"-	7

2.I3. Минимальные углы наклона и уклоны желобов, каналов для шламов и моечных вод в зависимости от соотношения Т:Ж указаны в таблице I0.

Таблица I0

Наименование водяного потока	Отношение Т:Ж	Минимальный угол наклона	Минимальный уклон
I	2	3	4
Первичная шламовая вода	от I:5 до I:25	I°I0′	0,02
Слив первичных сборников, багер-зумпфов, гидроциклонов	от I:5 до I:25	I°I0′	0,02
Первичный сгущенный угольный шлам	I:0,5 I:4	8° 5°х)	-
Вторичный сгущенный угольный шлам	I:0,5 I:5	7°х) 4°х)	

Продолжение таблицы IO

I	2	3	4
Флотоконцентрат	I:I	4°	-
	I:2	$3^{o}30'$	
Центрифугат концентрата	от I:5 до I:IO	$2^{o}30'$	-
Центрифугат промпродукта	от I:5 до I:IO	$3^{o}30'$	-
Хвосты флотации	от I:3 до I:20	$I^{o}IO'$	0,02
Капежные воды	-	$0^{o}50'$	0,0I5
Просыпь ленточных конвейеров	-	$I^{o}IO'$	0,02
Техническая вода	-	-	0,005

x) Для антрацитовых шламов углы наклона принимать на 2° больше.

Трассы

2.I4. Трассы желобов должны иметь минимальную протяженность, рациональные формы, оптимальные углы наклона, минимальные высоты и количество перепадов.

Трасса в месте приема материала от разгрузочных барабанов ленточных конвейеров должна учитывать траекторию движения материала и обеспечивать минимальные углы встречи его с днищем и стенками желобов[x].

2.I5. При выборе трассы желобов для транспортирования материалов, содержащих крупные куски, или сортовых материалов следует избегать или сводить к минимуму вертикальные перепады, вызывающие шум в помещении, измельчение материала и повышенный износ желобов.

---

x) Для построения траекторий могут быть использованы "Справочные материалы по методике расчетов потребности в оборудовании и механизмах при составлении проектов механизации погрузочно-разгрузочных, складских и транспортных работ" (Стройиздат, М, I967) и "Технология обогащения антрацитов" (Недра, М, I974).

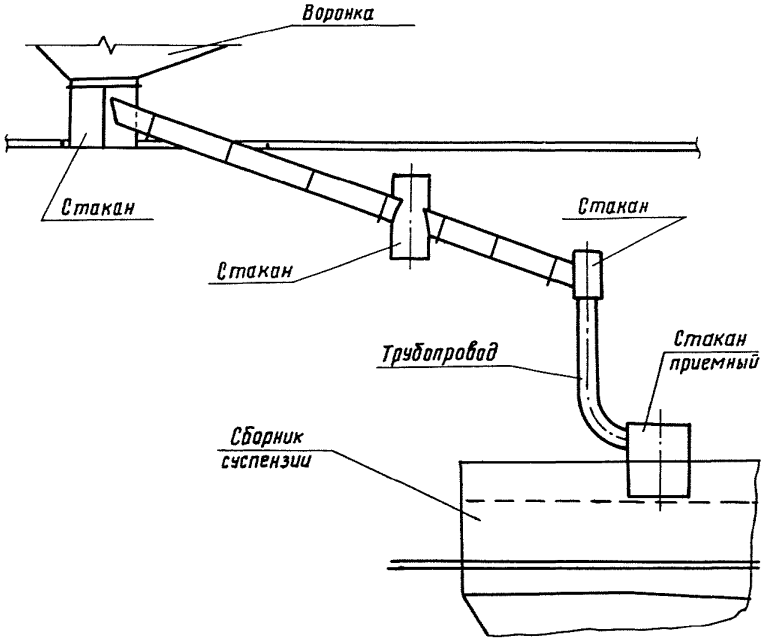
Воронка
Стакан
Стакан
Стакан
Трубопровод
Стакан
приемный
Сборник
суспензии

Рис. 1

2.I6. Трассы желобов должны быть увязаны с расположением и обслуживанием окружающего оборудования и сооружений и не должны загромождать проходы в производственных помещениях.

2.I7. Трассы желобов должны обеспечивать нормальные условия их монтажа, обслуживания, ремонта и замены.

Конструкции

2.I8. Желоба могут быть открытыми и закрытыми.

Закрытые желоба следует применять для транспортирования материалов, выделяющих пыль и пары в атмосферу производственных помещений, а также для магнетитовых суспензий.

Закрытые желоба должны выполняться, как правило, со съемной или откидной крышкой, уплотненной прокладкой из резиновых пластин по ГОСТ 7338-77 толщиной 3 мм. С несъемной крышкой могут выполняться желоба для транспортировки потоков незначительной величины, например, желоба для проб или просыпи от лент.

На закрытых желобах с несъемной крышкой в местах перепадов и изменения движения материала должны устанавливаться смотровые люки. Смотровые люки предусматривать также на прямолинейных участках не реже, чем через 5 м.

2.I9. Диффузоры и распределительные устройства следует проектировать в соответствии с "Рекомендациями по применению и расчету распределительных устройств для равномерной подачи гидросмеси в отсадочные машины и на обезвоживающие грохота", разработанными институтом "УкрНИИуглеобогащение".

2.20. В местах перепада крупного материала во избежание его измельчения, для уменьшения шума и износа желобов следует предусматривать карманы для накопления подушки из транспортируемого материала.

2.2I. В местах выхода из воронок магнетитовых суспензий, поворота и слияния желобов, перехода от желобов к трубопроводам для уменьшения износа следует устанавливать стаканы. Дно желобов должно быть на 200÷300 мм выше дна стакана.

В местах подвода желобов и трубопроводов к сборникам суспензии должны устанавливаться приемные стаканы (рис.I).

2.22. Желоба следует разделять на секции длиной 2,5÷3 м для удобства доставки их на место, монтажа и ремонта.

Секции желобов, как правило, следует соединять сваркой. Фланцы должны предусматриваться только в местах примыкания к оборудованию или в случае необходимости частого демонтажа секций при эксплуатации; стыки следует уплотнять прокладками из резиновых пластин по ГОСТ 7338-77 толщиной 3 мм.

2.23. Крепление желобов в зависимости от местных условий может осуществляться на опорах или подвесках.

2.24. Желоба должны выполняться из стали ВСт3кп2 по ГОСТ 380-7I.

2.25. Толщины листов желобов, кроме желобов для магнетитовой суспензии, указаны в таблице II.

Таблица II

(мм)

Ширина желоба		до 550	св.550 до 800	св.800 до I000	св.I000 до I200	св.I200 до I400
Высота желоба		до 450	св.450 до 600	св.600 до 800	св.800 до I000	св. I000
Желоб	стенка	6	6	8	I0	I2
	днище	6	8	I0	I2	I4
	крышка	3	3	4	4	6
Футеровка стальными листами	стенка	4	6	8	I0	I2
	днище	6	8	I0	I2	I4

Толщины листов желобов для магнетитовой суспензии следует принимать 6 мм, воронок - 8 мм.

Футеровка

2.26. Все желоба, как правило, должны футероваться.

Применение желобов без футеровки допускается при потоках незначительной величины и малых сечениях (например, желобов для проб или просыпи от лент), а также на вертикальных участках.

2.27. Днища желобов должны футероваться полностью, стенки желобов для транспортирования без воды на 0,7 высоты, стенки желобов для транспортирования водой, в том числе для магнетитовых суспензий - на всю высоту.

В футерованных желобах шириной I000 мм и более углы днища

должны заотклшиваться (рис.2).

2.28. Желоба, как правило, следует футеровать плиткой, прессованной из шлакоситалла 250х250хI5 мм по ТУ 2I УССР 903-75 на замазке из портланд-цемента марки 600 - 32%, песка-64%, жидкого стекла - 4% (по массе).

Плитка должна укладываться на днище и стенки желоба на сетку № 25-2 по ГОСТ 5336-67, приваренную проволокой диаметром 6 мм к днищу и стенкам желоба.

Желоба, по которым транспортируются материалы крупностью до 25 мм, следует футеровать листами из прокатного шлакоситалла толщиной I0 мм по ГОСТ I9246-73.

2.29. Желоба, расположенные в местах, недоступных для футеровки плитами, закрытые, оборудованные вибраторами и предназначенные для породы класса +I3 мм, следует футеровать стальными листами.

2.30. Днища спиральных желобов при угле подъема внешней дуги $I5^{\circ}$ и менее следует футеровать бетоном марки М-200 толщиной I5 мм по сетке, при угле более $I5^{\circ}$ - стальными листами.

Стенки спиральных желобов, как правило, должны футероваться плитками (см.п.2.28), при радиусах поворота менее 500 мм - стальными листами.

2.3I. Для футеровки следует применять листовую сталь ВСт3кп2 ГОСТ 380-7I толщиной, указанной в таблице II.

Для желобов, транспортирующих антрацит, промпродукт, породу, сгущенные хвосты флотации, толщины, приведенные в таблице II, следует увеличивать на 2 мм.

2.32. Листы футеровки должны привариваться вдоль стенок секций желобов электродуговой сваркой катетом 4 мм, длиной шва 40 мм и шагом 200 мм.

3. ТРУБОПРОВОДЫ

3.I. Трубопроводы следует проектировать минимальной протяженности, без перегибов под прямым углом (применять отводы) с оптимальными уклонами.

3.2. Для каждого насоса, перекачивающего магнетитовые суспензии, шламовые воды с содержанием твердого более I00 г/л и другие абразивные пульпы, следует предусматривать отдельный напорный трубопровод.

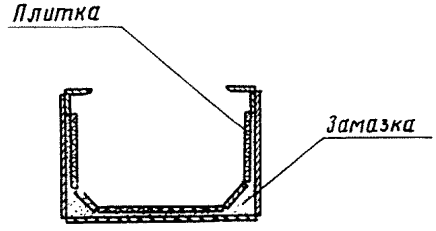

Рис. 2

3.3. Трубопроводы должны выполняться, как правило, при Ру=2,5 МПа из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-76 (допускается применение стальных бесшовных труб по ГОСТ 8734-75 и ГОСТ 8732-78), при Ду=50 мм и Ру=1,0 МПа - из труб стальных водогазопроводных обыкновенных по ГОСТ 3262-75. Трубопроводы и их фасонные части, используемые для подачи концентрированного раствора хлора из бака-выпаривателя в расходный бак и из него к местам расслоения, должны выполняться из не подверженных коррозии материалов. Проектировать стеклянные трубопроводы следует в соответствии с "Рекомендациями по применению стеклянных труб при проектировании технологических трубопроводов" Госстроя СССР.

Допускается применение электросварных труб из нержавеющей стали по ГОСТ 11068-64.

3.4. Размеры стальных электросварных и бесшовных труб принимать по таблице 12.

Таблица 12 (мм)

Проход условный Ду	Наружный диаметр трубы	Толщина стенки трубы	
		Все трубопроводы, кроме указанных в графе 4	Трубопроводы для магнетитовых суспензий, отходов флотации, промпродукта и шлама
1	2	3	4
15	18	3	-
20	25	3	-
25	32	3,5	-
32	38	4	-
40	45	4	-
50	57	3,5	6
65	76	4	6
80	89	4,5	8
100	108	4	10
125	133	4	10
150	159	4,5	12
200	219	7	12

Продолжение таблицы I2

I	2	3	4
250	273	7	I4
300	325	9	I4
350	377	9	I4
400	426	9	I4
450	478	9	I4
500	530	9	I4
600	630	9	I4
700	720	9	I4
800	820	9	I4

3.5. Трубопроводы для транспортирования тонких шламов должны иметь условный проход не менее I5 мм.

3.6. Соединения труб следует предусматривать,как правило, сварными встык,фланцевые принимать только для мест примыкания к арматуре и аппаратуре, уплотнения - прокладками из резиновых пластин по ГОСТ 7338-77 толщиной 3 мм.

3.7. В местах поворота трубопроводов при Ду=40÷600 мм должны применяться крутоизогнутые отводы по ГОСТ I7375-77,при Ду больше 600 мм - сварные отводы, при Ду меньше 40 мм трубы следует гнуть.

3.8. На трубопроводах для шламовых вод и хвостов флотации, расположенных внутри зданий, следует предусматривать ревизии у мест поворота, изменения диаметра труб, присоединения ответвлений, а также на прямых участках через I5-20 м.

3.9. Для периодически работающих шламовых трубопроводов должна предусматриваться возможность их промывки.

3.I0. Выпуски из железобетонных емкостей должны оборудоваться чугунными закладными патрубками. В патрубках всасывающих трубопроводов насосов следует предусматривать сменные втулки.

3.II. Для опорожнения напорных трубопроводов должны предусматриваться уклоны в сторону емкостей или насосов.

При невозможности выполнения этого требования в пониженных местах следует предусматривать выпуски.

Опорожнение нагнетательных трубопроводов насосов, должно осуществляться через сливные трубопроводы (рис.3).

3.12. В местах прохода трубопроводов через стены, перекрытия и другие элементы зданий должны, как правило, устанавливаться гильзы.

3.13. Для уменьшения шума воздуховоды следует соединять с вакуум-насосами и воздуходувками резинотканевыми рукавами по ГОСТ 5398-76.

3.14. Минимальные углы наклона и уклоны трубопроводов указаны в таблицах 8 и 10.

3.15. Для трубопроводов свежей и оборотно-технической воды и для воздуховодов должна применяться арматура общего назначения, для шламовой воды и флотохвостов - арматура для шлама и абразивных пульп. На напорных трубопроводах для магнетитовых суспензий арматуру устанавливать не требуется.

В системах автоматического управления следует применять трубопроводную арматуру с электроприводом.

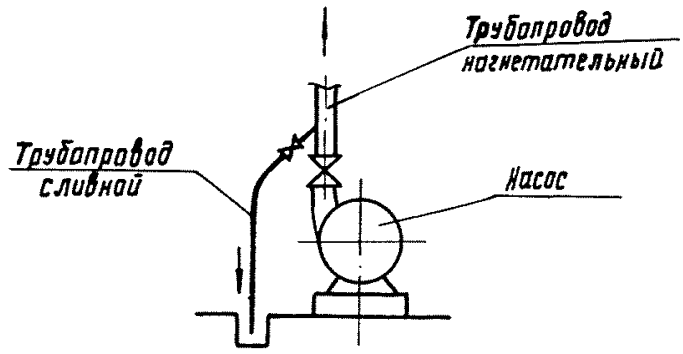

Рис. 3

Приложение(справочное)

Определение параметров трубопроводов

I. Самотечные трубопроводы.

По таблице I3 определяется условный диаметр трубопровода Ду,мм и скорость жидкости v, м/с, исходя из заданного расхода Q, л/с, принятого наполнения и рекомендуемых уклонов.

Наполнение в долях диаметра трубопровода следует принимать 0,5-0,7, минимальные уклоны приведены в таблице I0. При выборе уклона на отдельных участках трубопровода нужно учитывать, что скорость жидкости должна быть постоянной или возрастающей по ходу.

Пример расчета трубопровода осветленной воды с расходом Q =26 л/с:

по таблице I3 при минимальном уклоне 0,02 и наполнении 0,6 принимается трубопровод диаметром Д=200 мм, пропускающий Q =29,2 л/с при скорости I,49 м/с.

2. Всасывающие и нагнетательные трубопроводы к насосам осветленной воды

Параметры трубопроводов определяются по таблице I4 по заданному расходу Q л/с и принятой скорости v м/с, которую следует принимать:

- в напорном трубопроводе 2,0-3,0 м/с;
- во всасывающем трубопроводе 2,0-3,0 м/с при работе под заливом, I,0-I,5 м/с при работе без залива.

Общая потеря напора в трубопроводе складывается из потерь на прямолинейных участках и местных потерь в фасонных частях и арматуре. Потери напора на прямолинейном участке определяются по формуле:

$h_1 = iL_1$ м, где

h_1 - потеря напора, м,

i - гидравлический уклон (потеря напора на I пог.м);

L_1 - сумма длин прямолинейных участков,м.

Величина I000i приведена в таблице I4 и определяется в зависимости от расхода Qл/с и принятого диаметра трубопровода Ду мм. Потери напора на местные сопротивления определяются по формуле:

$h_2 = iL_2$, где

h_2 - потеря напора, м

i - гидравлический уклон по таблице I4,

Таблица 13

Ду 50 мм.

Наполнение в долях Ду	Уклоны в тысячных													
	10		20		30		40		50		100		150	
	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с
0,40	0,256	0,35	0,362	0,49	0,443	0,61	0,512	0,70	0,572	0,78	0,802	1,11	0,991	1,36
0,45	0,317	0,37	0,448	0,52	0,549	0,64	0,634	0,74	0,708	0,83	1,00	1,17	1,23	1,43
0,50	0,381	0,39	0,539	0,55	0,660	0,67	0,762	0,78	0,852	0,87	1,20	1,23	1,48	1,50
0,55	0,446	0,40	0,631	0,57	0,772	0,70	0,892	0,81	0,997	0,90	1,41	1,27	1,75	1,56
0,60	0,511	0,42	0,723	0,59	0,885	0,72	1,02	0,83	1,14	0,93	1,62	1,32	1,98	1,61
0,65	0,576	0,43	0,814	0,60	0,998	0,74	1,15	0,85	1,29	0,95	1,82	1,35	2,23	1,65
0,70	0,637	0,43	0,901	0,61	1,10	0,75	1,27	0,87	1,42	0,97	2,01	1,37	2,47	1,68
0,75	0,694	0,44	0,981	0,62	1,20	0,76	1,39	0,88	1,55	0,98	2,19	1,39	2,69	1,70
0,80	0,744	0,44	1,05	0,62	1,29	0,77	1,49	0,88	1,66	0,99	2,35	1,40	2,88	1,71
0,85	0,784	0,44	1,11	0,62	1,36	0,76	1,57	0,88	1,75	0,99	2,48	1,39	3,04	1,71
0,90	0,811	0,44	1,15	0,62	1,40	0,76	1,62	0,87	1,81	0,97	2,56	1,38	3,14	1,69
0,95	0,818	0,43	1,16	0,60	1,42	0,74	1,64	0,85	1,83	0,95	2,59	1,34	3,17	1,65
1,00	0,761	0,39	1,08	0,55	1,32	0,67	1,52	0,78	1,70	0,87	2,41	1,23	2,95	1,50

Ду 65 мм

Наполнение в долях Ду	Уклоны в тысячных													
	10		20		30		40		50		100		150	
	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с
0,40	0,359	0,46	1,07	0,65	1,31	0,79	1,52	0,92	1,70	1,03	2,40	1,45	2,94	1,78
0,45	0,438	0,49	1,33	0,69	1,62	0,84	1,88	0,97	2,10	1,09	2,97	1,54	3,63	1,88
0,50	1,13	0,51	1,59	0,72	1,95	0,88	2,25	1,02	2,52	1,14	3,56	1,61	4,36	1,97
0,55	1,32	0,53	1,86	0,75	2,28	0,92	2,64	1,06	2,95	1,18	4,17	1,67	5,10	2,05
0,60	1,51	0,55	2,14	0,77	2,62	0,95	3,02	1,09	3,38	1,22	4,78	1,73	5,86	2,11
0,65	1,70	0,56	2,41	0,79	2,95	0,97	3,40	1,12	3,81	1,25	5,38	1,77	6,59	2,17
0,70	1,88	0,57	2,66	0,81	3,26	0,99	3,77	1,14	4,21	1,27	5,96	1,80	7,30	2,21
0,75	2,05	0,58	2,90	0,82	3,56	1,00	4,11	1,15	4,59	1,29	6,49	1,82	7,95	2,23
0,80	2,20	0,58	3,11	0,82	3,81	1,0	4,40	1,16	4,92	1,30	6,96	1,83	8,52	2,23
0,85	2,32	0,58	3,28	0,82	4,02	1,00	4,64	1,15	5,19	1,29	7,33	1,83	8,98	2,24
0,90	2,40	0,57	3,39	0,81	4,16	0,99	4,80	1,14	5,36	1,28	7,58	1,81	9,29	2,22
0,95	2,42	0,56	3,42	0,79	4,13	0,95	4,84	1,11	5,41	1,25	7,65	1,76	9,37	2,16
1,00	2,25	0,51	3,19	0,72	3,30	0,88	4,50	1,02	5,03	1,14	7,12	1,61	8,72	1,97

Ду 100 мм

Наполнение в долях Ду	Уклоны в тысячных																					
	10		12		14		16		18		20		25		30		35		40		45		50		100		150	
	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с
0,40	1,63	0,56	1,79	0,61	1,93	0,66	2,06	0,70	2,19	0,75	2,31	0,79	2,58	0,88	2,82	0,96	3,05	1,04	3,26	1,11	3,46	1,18	3,65	1,24	5,16	1,76	6,32	2,15
0,45	2,02	0,59	2,20	0,64	2,38	0,70	2,55	0,74	2,71	0,79	2,85	0,83	3,19	0,93	3,49	1,02	3,77	1,10	4,03	1,18	4,28	1,25	4,51	1,31	6,37	1,86	7,81	2,28
0,50	2,42	0,62	2,65	0,67	2,86	0,73	3,06	0,78	3,25	0,83	3,42	0,87	3,83	0,97	4,19	1,07	4,53	1,15	4,84	1,23	5,13	1,31	5,41	1,38	7,65	1,95	9,37	2,39
0,55	2,84	0,64	3,11	0,70	3,35	0,76	3,59	0,81	3,80	0,86	4,01	0,90	4,48	1,01	4,91	1,11	5,30	1,20	5,67	1,28	6,01	1,36	6,34	1,43	8,96	2,02	11,0	2,48
0,60	3,25	0,66	3,56	0,72	3,85	0,78	4,11	0,84	4,36	0,89	4,60	0,93	5,14	1,05	5,63	1,14	6,08	1,24	6,50	1,32	6,90	1,40	7,27	1,48	10,3	2,09	12,6	2,56
0,65	3,66	0,68	4,01	0,74	4,33	0,80	4,63	0,86	4,91	0,91	5,18	0,96	5,79	1,07	6,34	1,17	6,85	1,27	7,32	1,35	7,76	1,44	8,12	1,51	11,6	2,14	14,2	2,62
0,70	4,05	0,69	4,44	0,76	4,79	0,82	5,13	0,87	5,44	0,93	5,73	0,98	6,41	1,09	7,02	1,19	7,58	1,29	8,10	1,38	8,59	1,45	9,06	1,54	12,8	2,18	15,7	2,67
0,75	4,41	0,70	4,84	0,76	5,22	0,83	5,58	0,88	5,92	0,94	6,24	0,99	6,98	1,10	7,64	1,21	8,26	1,31	8,81	1,40	9,36	1,48	9,87	1,56	14,0	2,21	17,1	2,70
0,80	4,73	0,70	5,18	0,77	5,60	0,83	5,98	0,89	6,35	0,94	6,69	0,99	7,48	1,11	8,20	1,22	8,85	1,31	9,46	1,40	10,0	1,49	10,6	1,57	15,0	2,22	18,3	2,72
0,85	5,00	0,70	5,46	0,77	5,90	0,83	6,31	0,89	6,69	0,99	7,05	0,99	7,88	1,11	8,64	1,21	9,33	1,31	9,97	1,40	10,6	1,49	11,2	1,57	15,8	2,22	19,3	2,71
0,90	5,17	0,69	5,65	0,76	6,10	0,82	6,52	0,88	6,92	0,93	7,29	0,98	8,15	1,10	8,93	1,20	9,65	1,30	10,3	1,39	10,9	1,47	11,5	1,55	16,3	2,19	20,0	2,68
0,95	5,20	0,68	5,70	0,74	6,15	0,80	6,58	0,85	6,98	0,91	7,35	0,95	8,22	1,07	9,01	1,17	9,73	1,26	10,4	1,35	11,0	1,43	11,6	1,51	16,4	2,13	20,1	2,61
1,00	4,84	0,62	5,30	0,67	5,73	0,73	6,12	0,78	6,50	0,83	6,84	0,87	7,65	0,97	8,38	1,07	9,06	1,15	9,68	1,23	10,3	1,31	10,8	1,38	15,5	1,95	18,7	2,39

Ду 125 мм

Наполнение в долях Ду	Уклоны в тысячных																									
	10		14		10		18		20		25		30		35		40		50		60		70		80		100	
	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с
0,40	2,98	0,65	3,53	0,77	3,77	0,82	4,00	0,87	4,21	0,92	4,71	1,02	5,16	1,12	5,58	1,21	5,96	1,30	6,66	1,45	7,30	1,59	7,89	1,71	8,43	1,83	9,42	2,05
0,45	3,68	0,69	4,35	0,81	4,66	0,87	4,94	0,92	5,20	0,97	5,82	1,08	6,37	1,19	6,89	1,28	7,36	1,37	8,23	1,53	9,01	1,68	9,74	1,81	10,4	1,94	11,6	2,17
0,50	4,42	0,72	5,23	0,85	5,59	0,91	5,93	0,96	6,25	1,02	6,99	1,14	7,66	1,24	8,27	1,34	8,84	1,44	9,88	1,61	10,8	1,76	11,7	1,90	12,5	2,03	14,0	2,27
0,55	5,17	0,75	6,12	0,88	6,54	0,94	6,94	1,00	7,31	1,05	8,17	1,18	8,95	1,29	9,69	1,40	10,3	1,49	11,6	1,67	12,7	1,83	13,7	1,97	14,6	2,11	16,3	2,36
0,60	5,93	0,77	7,02	0,91	7,50	0,96	7,96	1,03	8,39	1,09	9,38	1,22	10,3	1,33	11,1	1,44	11,9	1,54	13,3	1,72	14,5	1,89	15,7	2,04	16,8	2,18	18,7	2,43
0,65	6,68	0,79	7,90	0,93	8,45	1,00	8,96	1,06	9,45	1,12	10,6	1,25	11,6	1,37	12,5	1,48	13,4	1,58	15,0	1,77	16,4	1,93	17,7	2,09	18,9	2,23	21,1	2,49
0,70	7,39	0,80	8,74	0,95	9,35	1,02	9,92	1,08	10,4	1,14	11,7	1,27	12,8	1,39	13,8	1,50	14,8	1,61	16,5	1,80	18,1	1,97	19,5	2,13	20,9	2,27	23,4	2,54
0,75	8,05	0,81	9,52	0,96	10,2	1,03	10,8	1,09	11,4	1,15	12,7	1,29	13,9	1,41	15,1	1,52	16,1	1,63	18,0	1,82	19,7	1,99	21,3	2,15	22,8	2,30	25,5	2,57
0,80	8,63	0,82	10,2	0,97	10,9	1,03	11,6	1,10	12,2	1,16	13,6	1,29	14,9	1,42	16,1	1,53	17,3	1,64	19,3	1,83	21,1	2,00	22,8	2,16	24,4	2,31	27,4	2,59
0,85	9,10	0,82	10,8	0,97	11,5	1,03	12,2	1,10	12,9	1,16	14,4	1,29	15,8	1,42	17,0	1,53	18,2	1,63	20,3	1,83	22,3	2,00	24,1	2,16	25,7	2,31	28,8	2,58
0,90	9,41	0,81	11,1	0,95	11,9	1,02	12,6	1,08	13,3	1,14	14,9	1,28	16,3	1,40	17,6	1,51	18,8	1,61	21,0	1,80	23,0	1,98	24,9	2,14	26,6	228	29,7	2,55
0,95	9,49	0,79	11,2	0,93	12,0	1,00	12,7	1,05	13,4	1,11	15,0	1,24	16,4	1,36	17,8	1,47	19,0	1,57	21,2	1,76	23,2	1,92	25,1	2,08	26,8	2,22	30,0	2,49
1,00	8,83	0,72	10,4	0,85	11,2	0,91	11,8	0,96	12,5	1,02	14,0	1,14	15,3	1,24	16,5	1,34	17,7	1,44	19,7	1,61	21,6	1,76	23,4	1,90	25,8	2,03	27,9	2,27

Продолжение табл. 13

Dy 150мм

Уклоны в тысячных

Потери напора в трубопроводе, м/км	10		14		16		18		20		25		30		40		50		60		70		80		90		100	
	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с
0,40	4,98	0,78	5,71	0,86	6,11	0,92	6,43	0,98	6,83	1,03	7,64	1,16	8,57	1,27	9,66	1,45	10,8	1,63	11,8	1,79	12,2	1,93	13,7	2,07	14,6	2,18	15,3	2,31
0,45	6,27	0,77	7,06	0,91	7,55	0,98	8,01	1,04	8,44	1,09	9,44	1,22	10,3	1,34	11,9	1,55	13,3	1,73	14,6	1,89	15,8	2,05	16,9	2,19	17,9	2,32	18,9	2,44
0,50	7,17	0,81	8,48	0,96	9,07	1,02	9,52	1,09	10,1	1,15	11,3	1,28	12,4	1,40	14,3	1,62	16,0	1,81	17,6	1,98	19,0	2,4	20,3	2,29	21,5	2,43	22,7	2,56
0,55	8,40	0,84	9,84	1,00	10,6	1,07	11,3	1,13	11,9	1,19	13,3	1,33	14,5	1,46	16,8	1,68	18,8	1,82	20,6	2,06	22,2	2,23	23,2	2,38	25,2	2,53	26,6	2,66
0,60	9,53	0,87	11,4	1,03	12,2	1,10	12,9	1,17	13,6	1,23	15,2	1,37	16,7	1,51	19,3	1,74	21,5	1,94	23,5	2,13	25,5	2,30	26,8	2,46	28,9	2,61	30,4	2,75
0,65	10,8	0,89	12,8	1,05	13,7	1,13	14,6	1,19	15,3	1,26	17,1	1,41	18,8	1,54	21,7	1,78	24,3	1,99	26,5	2,18	28,7	2,35	30,7	2,52	32,5	2,67	34,2	2,81
0,70	12,0	0,91	14,2	1,07	15,2	1,15	16,1	1,22	17,0	1,28	19,0	1,43	20,8	1,57	24,0	1,81	26,8	2,03	29,4	2,22	31,7	2,40	33,9	2,53	36,0	2,72	37,9	2,87
0,75	13,1	0,92	15,5	1,09	16,5	1,16	17,5	1,23	18,5	1,30	20,7	1,45	22,5	1,59	26,2	1,84	29,2	2,05	32,0	2,25	34,6	2,43	37,0	2,60	39,2	2,75	41,4	2,90
0,80	14,0	0,92	16,6	1,09	17,7	1,17	18,8	1,24	19,8	1,31	22,1	1,46	24,3	1,60	28,0	1,85	31,3	2,06	34,3	2,26	37,1	2,44	39,6	2,61	42,0	2,77	44,3	2,92
0,85	14,8	0,92	17,5	1,09	18,7	1,17	19,8	1,24	20,9	1,30	23,4	1,46	25,5	1,60	29,6	1,84	33,0	2,06	36,2	2,26	39,1	2,44	41,8	2,60	44,3	2,76	46,7	2,81
0,90	15,3	0,91	18,1	1,08	19,3	1,15	20,5	1,22	21,6	1,29	24,2	1,44	25,5	1,58	30,6	1,82	34,2	2,04	37,4	2,23	40,4	2,41	43,2	2,58	45,8	2,73	48,3	2,88
0,95	15,4	0,89	18,2	1,05	19,5	1,12	20,7	1,19	21,8	1,25	24,4	1,40	26,7	1,54	30,8	1,77	34,5	1,98	37,7	2,17	40,8	2,35	43,5	2,51	46,2	2,66	48,7	2,80
1,00	14,3	0,81	17,0	0,96	18,1	1,02	19,2	1,09	20,3	1,15	22,7	1,28	24,8	1,40	22,7	1,62	32,1	1,81	35,1	1,98	37,9	2,14	40,5	2,29	43,0	2,73	45,3	2,56

Dy 200мм

Уклоны в тысячных

Потери напора в трубопроводе, м/км	8		10		12		14		16		18		20		25		30		40		50		60		70		80	
	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с
0,40	9,88	0,78	10,4	0,88	11,4	0,97	12,3	1,05	13,1	1,12	13,8	1,19	14,7	1,26	16,4	1,40	18,0	1,53	20,8	1,77	23,2	1,98	26,4	2,16	27,5	2,34	29,3	2,50
0,45	11,5	0,84	12,8	0,94	14,0	1,02	15,2	1,11	16,2	1,18	17,2	1,25	18,1	1,32	20,3	1,48	22,2	1,62	25,7	1,87	28,7	2,09	31,4	2,29	33,9	2,47	36,3	2,64
0,50	13,8	0,88	15,4	0,98	16,9	1,07	18,2	1,16	19,5	1,24	20,7	1,32	21,8	1,39	24,3	1,55	25,7	1,70	30,8	1,98	34,4	2,19	38,7	2,40	42,7	2,59	43,5	2,77
0,55	16,1	0,91	18,0	1,02	19,7	1,11	21,3	1,20	22,8	1,29	24,2	1,37	25,5	1,44	28,5	1,61	31,2	1,76	36,1	2,04	42,3	2,28	44,2	2,49	47,7	2,69	51,0	2,88
0,60	18,5	0,94	20,7	1,05	22,6	1,15	24,5	1,24	26,2	1,33	27,7	1,41	29,2	1,49	32,7	1,66	35,8	1,82	41,4	2,10	46,2	2,35	50,6	2,57	54,7	2,78	58,5	2,97
0,65	20,8	0,96	23,3	1,08	25,6	1,18	27,5	1,27	29,5	1,36	31,3	1,45	32,9	1,52	36,8	1,70	40,3	1,87	46,6	2,15	52,1	2,41	57,0	2,64	61,6	2,85	65,2	3,05
0,70	23,0	0,98	25,8	1,10	28,2	1,20	30,5	1,30	32,6	1,39	34,6	1,47	36,4	1,55	40,7	1,73	44,6	1,90	51,5	2,19	57,6	2,45	63,1	2,69	68,2	2,90	72,9	3,10
0,75	25,1	0,99	28,1	1,11	30,7	1,22	33,2	1,31	35,5	1,41	37,7	1,49	39,7	1,57	44,4	1,76	48,5	1,92	56,2	2,22	62,8	2,48	68,8	2,72	74,3	2,94	79,4	3,14
0,80	26,9	1,00	30,1	1,12	32,9	1,22	35,6	1,32	38,1	1,41	40,4	1,50	42,5	1,58	47,6	1,77	52,1	1,93	60,2	2,23	67,3	2,50	73,7	2,74	79,5	2,96	85,1	3,16
0,85	28,4	1,00	31,7	1,12	34,7	1,22	37,5	1,32	40,1	1,41	42,6	1,50	44,9	1,58	50,2	1,76	55,0	1,93	63,5	2,23	70,9	2,49	77,7	2,73	84,0	2,95	89,7	3,15
0,90	29,5	0,99	32,8	1,10	35,9	1,21	38,8	1,30	41,6	1,40	44,0	1,48	46,4	1,56	51,9	1,74	56,8	1,91	65,6	2,20	73,4	2,46	80,3	2,70	86,8	2,92	92,8	3,12
0,95	29,6	0,96	33,1	1,07	36,2	1,17	39,1	1,27	41,6	1,36	44,4	1,44	46,8	1,52	52,3	1,70	57,3	1,86	66,2	2,15	74,0	2,40	81,0	2,63	87,5	2,84	93,5	3,03
1,00	27,5	0,88	30,8	0,98	33,7	1,07	36,4	1,16	38,9	1,24	41,3	1,32	43,5	1,39	48,7	1,55	53,3	1,70	61,6	1,96	68,8	2,15	75,4	2,40	81,5	2,59	87,1	2,77

Dy 250мм

Уклоны в тысячных

Потери напора в трубопроводе, м/км	6		8		10		12		14		16		18		20		30		40		50		60		70		80	
	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с
0,40	14,6	0,80	16,8	0,92	18,8	1,03	20,6	1,12	22,3	1,21	23,9	1,30	25,2	1,38	26,6	1,45	32,5	1,78	37,6	2,05	42,1	2,29	46,3	2,37	45,8	2,71	53,2	2,90
0,45	18,0	0,84	20,8	0,97	23,2	1,09	25,5	1,19	27,5	1,28	29,4	1,37	31,2	1,46	32,9	1,53	40,3	1,88	46,5	2,17	52,0	2,43	57,3	2,44	66,5	2,87	65,7	3,07
0,50	21,6	0,88	25,0	1,02	27,9	1,14	30,6	1,24	33,0	1,35	35,3	1,44	37,5	1,53	39,5	1,61	48,3	1,97	55,8	2,27	62,4	2,54	68,8	2,66	73,2	3,01	78,9	3,22
0,55	25,3	0,92	29,2	1,06	32,7	1,18	35,8	1,29	38,7	1,40	41,3	1,50	43,9	1,59	46,2	1,67	56,5	2,05	65,4	2,35	73,1	2,64	73,5	2,66	86,5	3,13	92,4	3,34
0,60	29,0	0,94	33,5	1,09	37,5	1,22	41,0	1,33	44,3	1,44	47,4	1,54	50,3	1,64	53,0	1,72	64,9	2,11	75,0	2,44	83,8	2,75	84,3	2,74	99,2	3,23	106,0	3,45
0,65	32,7	0,97	37,7	1,12	42,2	1,25	46,2	1,37	49,9	1,48	53,4	1,58	55,6	1,68	59,7	1,77	73,1	2,17	84,4	2,50	94,4	2,80	94,9	2,81	111,7	3,31	119,4	3,54
0,70	36,2	0,99	41,8	1,14	46,7	1,27	51,2	1,39	55,3	1,51	59,1	1,61	62,7	1,71	66,1	1,80	80,9	2,20	93,4	2,55	104,5	2,85	105,1	2,86	123,6	3,37	132,1	3,60
0,75	39,4	1,00	45,5	1,15	50,9	1,29	55,7	1,41	60,2	1,52	64,4	1,63	68,3	1,73	72,0	1,82	88,2	2,23	101,8	2,58	113,8	2,88	94,5	2,90	134,7	3,41	143,9	3,65
0,80	42,3	1,00	48,8	1,16	54,5	1,30	59,7	1,42	64,5	1,53	69,0	1,64	73,2	1,74	77,1	1,83	94,5	2,24	109,1	2,59	121,9	2,90	128,7	2,91	144,3	3,43	154,2	3,67
0,85	44,8	1,00	51,4	1,16	57,5	1,30	63,0	1,42	68,0	1,53	72,7	1,64	77,2	1,74	81,3	1,83	99,6	2,24	115,0	2,59	128,6	2,89	129,3	2,91	152,2	3,42	162,6	3,68
0,90	48,1	0,89	53,2	1,14	59,5	1,28	65,1	1,40	70,4	1,51	75,2	1,62	79,8	1,72	84,1	1,81	103,0	2,21	119,0	2,56	133,0	2,86	133,8	2,87	157,4	3,38	168,2	3,61
0,95	46,5	0,86	53,7	1,11	60,0	1,25	65,7	1,36	70,9	1,47	75,9	1,57	80,4	1,67	84,8	1,76	103,9	2,15	119,9	2,49	134,1	2,78	134,9	2,80	158,7	3,29	169,6	3,52
1,00	43,2	0,88	49,9	1,02	55,8	1,14	61,1	1,24	66,0	1,35	70,6	1,44	74,9	1,53	78,9	1,61	96,7	1,97	111,5	2,27	124,3	2,54	125,5	2,56	147,7	3,01	157,8	3,22

Ду 300мм.

Расход воды, л/с	Уклоны в тысячных																											
	6		8		10		12		14		16		18		20		25		30		40		50		60		70	
	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с
0,40	23,7	0,90	27,4	1,04	30,6	1,16	33,5	1,27	36,2	1,37	38,7	1,47	41,1	1,56	43,3	1,64	48,4	1,83	53,0	2,01	61,2	2,32	68,4	2,59	75,0	2,84	81,0	3,07
0,45	29,3	0,95	33,8	1,10	37,8	1,23	41,4	1,34	44,8	1,45	47,9	1,55	50,8	1,65	53,5	1,73	59,8	1,94	65,5	2,12	75,7	2,45	84,6	2,74	92,7	3,00	100,1	3,24
0,50	35,2	1,00	40,6	1,15	45,4	1,29	49,7	1,41	53,7	1,52	57,5	1,63	60,9	1,72	64,2	1,82	71,8	2,03	78,1	2,23	90,2	2,57	101,6	2,87	111,2	3,15	120,2	3,40
0,55	41,2	1,03	47,6	1,19	53,2	1,34	58,2	1,46	62,9	1,58	67,3	1,69	71,4	1,79	75,2	1,89	84,1	2,11	92,1	2,31	100,4	2,67	119,0	2,99	130,3	3,27	140,8	3,53
0,60	47,3	1,07	54,5	1,23	61,0	1,38	66,8	1,51	72,2	1,63	77,2	1,74	81,9	1,85	86,3	1,95	96,5	2,16	105,7	2,39	122,0	2,76	136,4	3,08	149,4	3,37	161,5	3,65
0,65	53,2	1,09	64,4	1,26	68,7	1,41	75,2	1,55	81,3	1,67	86,9	1,79	92,2	1,89	97,1	2,00	108,6	2,23	119,0	2,45	137,4	2,82	153,6	3,16	168,2	3,46	181,8	3,74
0,70	58,9	1,12	68,0	1,29	76,0	1,44	83,3	1,58	90,0	1,70	96,2	1,82	102,0	1,93	107,5	2,03	120,2	2,28	131,7	2,49	152,1	2,88	170,0	3,22	186,2	3,52	201,2	3,81
0,75	64,2	1,13	74,1	1,30	82,8	1,46	90,7	1,59	98,0	1,72	104,8	1,84	111,2	1,95	117,1	2,06	131,0	2,30	143,5	2,52	165,7	2,91	185,2	3,26	202,9	3,57	219,2	3,85
0,80	68,8	1,14	79,4	1,31	88,8	1,47	97,2	1,60	105,0	1,73	112,3	1,85	119,1	1,97	125,5	2,07	140,4	2,32	153,8	2,54	177,6	2,93	198,5	3,28	217,4	3,59	234,9	3,88
0,85	72,5	1,13	83,7	1,31	93,6	1,46	102,5	1,60	110,7	1,73	118,4	1,85	125,6	1,96	132,3	2,07	148,0	2,31	162,1	2,53	187,2	2,92	209,3	3,27	229,2	3,58	247,7	3,87
0,90	75,0	1,12	86,5	1,29	96,8	1,45	106,0	1,58	114,5	1,71	122,5	1,83	129,9	1,94	136,9	2,04	153,1	2,28	167,7	2,50	193,6	2,89	216,5	3,23	237,1	3,54	256,2	3,82
0,95	75,6	1,09	87,3	1,26	97,6	1,41	106,9	1,54	115,5	1,66	123,5	1,78	131,0	1,89	138,0	1,99	154,3	2,22	169,1	2,44	195,2	2,81	218,3	3,15	239,0	3,49	258,3	3,72
1,00	70,4	1,00	81,2	1,15	90,8	1,29	99,5	1,41	107,5	1,52	114,9	1,63	121,9	1,72	128,4	1,82	143,6	2,03	157,3	2,23	181,7	257	203,1	2,87	222,5	3,15	240,4	3,40

Ду 350мм

Расход воды, л/с	Уклоны в тысячных																											
	4		6		8		10		12		14		16		18		20		25		30		40		50		60	
	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с
0,40	29,2	0,81	35,8	1,00	41,2	1,15	46,1	1,28	50,6	1,41	54,5	1,52	58,4	1,62	61,9	1,72	69,2	1,92	72,9	2,03	79,9	2,22	92,3	2,57	103,2	2,87	113,0	3,14
0,45	36,0	0,86	44,2	1,05	51,0	1,21	57,0	1,36	62,5	1,49	67,5	1,61	72,2	1,72	76,5	1,82	80,7	1,92	90,2	2,15	98,8	2,35	114,1	2,72	127,5	3,04	139,7	3,33
0,50	43,3	0,90	53,1	1,10	61,2	1,27	68,5	1,42	75,0	1,56	81,0	1,68	86,8	1,80	91,9	1,91	95,8	2,01	108,2	2,25	118,6	2,45	136,9	2,85	153,1	3,18	167,7	3,48
0,55	50,7	0,93	62,1	1,15	71,7	1,32	80,2	1,46	87,2	1,62	94,9	1,75	101,4	1,87	107,6	1,98	113,4	2,09	126,8	2,34	138,9	2,56	160,4	2,96	179,3	3,31	196,4	3,62
0,60	58,1	0,96	71,3	1,18	82,2	1,36	92,0	1,53	100,7	1,67	108,8	1,81	116,3	1,93	123,4	2,05	130,0	2,16	145,1	2,41	159,3	2,64	183,9	3,05	205,6	3,41	225,2	3,74
0,65	65,4	0,99	80,2	1,21	92,6	1,40	103,5	1,56	113,4	1,71	121,5	1,85	131,0	1,98	139,0	2,10	146,4	2,21	163,7	247	179,3	2,71	207,1	3,13	231,5	3,50	253,6	3,83
0,70	72,4	1,01	88,8	1,23	102,5	1,42	114,6	1,59	125,5	1,74	135,6	1,88	145,0	2,02	153,8	2,14	162,1	2,25	181,2	2,52	198,5	2,76	229,2	3,19	256,3	3,56	280,7	3,90
0,75	78,9	1,02	96,8	1,25	111,6	1,44	124,9	1,61	136,7	1,77	147,7	1,91	157,9	2,04	167,6	2,16	176,5	2,28	197,4	2,55	216,3	2,79	249,7	3,21	279,2	3,61	305,8	3,95
0,80	84,6	1,03	103,7	1,26	119,6	1,45	133,8	1,62	146,5	1,78	158,3	1,92	169,3	2,05	179,6	2,18	189,2	2,29	211,5	2,56	231,7	2,81	267,6	3,24	299,2	3,63	327,7	3,97
0,85	89,2	1,02	109,3	1,25	126,1	1,45	141,1	1,62	154,5	1,77	166,9	1,92	178,4	2,05	189,3	2,17	199,5	2,29	223,0	2,56	244,3	2,80	282,1	3,24	315,4	3,62	345,5	3,96
0,90	92,2	1,01	113,1	1,24	130,4	1,43	145,9	1,60	159,8	1,75	172,6	1,89	184,6	2,02	195,8	2,15	206,3	2,26	230,7	2,53	252,7	2,77	291,8	3,20	326,3	3,58	352,3	3,92
0,95	93,0	0,98	114,0	1,21	131,5	1,39	147,1	1,56	161,1	1,71	174,0	1,84	186,1	1,97	197,4	2,09	208,0	2,20	232,5	2,46	254,8	2,70	294,2	3,12	328,9	3,48	360,3	3,82
1,00	88,5	0,90	108,1	1,10	122,4	1,27	136,9	1,42	149,9	1,56	162,0	1,69	173,2	1,80	183,7	1,91	198,8	2,01	216,4	2,25	237,1	245	273,8	2,85	306,1	3,18	335,3	348

Ду 400мм

Расход воды, л/с	Уклоны в тысячных																											
	4		6		8		10		12		14		16		18		20		25		30		40		50		60	
	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с
0,40	41,6	0,89	51,0	1,09	58,9	1,25	65,8	1,40	72,1	1,54	77,9	1,66	83,3	1,77	88,4	1,88	93,1	1,98	104,1	2,22	114,0	2,43	131,7	2,80	162,6	3,47	173,0	3,81
0,45	51,4	0,94	63,6	1,15	72,8	1,33	81,4	1,48	89,1	1,62	96,3	1,76	103,0	1,88	109,2	1,99	115,1	2,10	128,7	2,35	141,0	2,57	162,8	2,97	193,5	3,65	220,0	4,02
0,50	61,7	0,98	75,7	1,21	87,3	1,39	97,7	1,56	107,0	1,70	115,6	1,84	123,6	1,97	131,1	2,09	138,1	2,20	154,5	2,46	169,2	2,69	185,4	3,11	285,3	3,81	265,0	4,20
0,55	72,3	1,02	88,7	1,25	102,3	1,44	114,4	1,62	125,3	1,77	135,4	191	144,8	2,04	153,6	2,17	161,8	2,29	180,9	2,55	198,2	2,80	228,9	3,23	278,0	3,94	306,0	4,33
0,60	82,9	1,05	101,7	1,29	117,3	1,49	131,2	1,67	143,7	1,83	155,3	1,97	166,0	2,11	176,1	2,24	185,6	2,36	207,5	2,64	222,3	2,89	262,5	3,33	319,0	4,05	350,0	4,46
0,65	93,4	1,08	114,5	1,32	132,1	1,53	147,8	1,71	161,8	1,87	174,8	2,02	186,9	2,16	198,3	2,29	209,0	2,42	233,5	270	255,9	2,96	295,6	3,42	361,5	4,18	398,0	4,60
0,70	103,4	1,10	126,8	1,35	146,2	1,55	163,6	1,74	179,1	1,91	193,5	2,06	206,9	2,20	219,5	2,34	231,3	2,46	258,5	2,75	283,3	3,02	327,1	3,48	401,0	4,27	442,0	4,70
0,75	112,6	111	138,1	1,37	159,3	1,58	178,2	1,76	195,1	1,93	210,8	2,09	225,4	2,23	239,1	2,37	252,0	2,49	281,9	2,79	308,6	3,05	356,4	3,53	437,0	4,33	482,0	4,77
0,80	120,7	1,12	148,0	1,37	170,7	1,58	191,0	1,77	209,1	1,94	225,9	2,10	241,6	2,24	256,3	2,38	270,0	2,51	301,9	2,80	330,7	3,07	381,9	3,54	468,0	4,34	515,0	4,78
0,85	127,2	1,12	156,0	1,37	180,0	1,58	201,3	1,77	220,5	1,94	238,2	2,09	254,7	2,24	270,2	2,37	284,7	2,50	318,3	2,80	348,7	3,06	402,7	3,54	492,0	4,33	542,0	4,77
0,90	131,6	1,10	161,4	1,35	186,2	1,56	208,2	1,75	228,0	1,92	246,3	2,07	263,4	2,21	279,5	2,35	294,4	247	329,2	2,76	360,7	3,03	416,5	3,50	5120	4,30	565,0	4,73
0,95	132,7	1,08	162,8	1,32	182,7	1,52	210,0	1,70	229,9	1,87	248,4	201	265,6	2,15	281,8	2,29	296,9	241	332,0	2,69	363,7	295	419,9	3,41	515,0	4,17	568,0	4,60
1,00	123,5	0,98	151,4	1,21	174,7	1,39	195,4	1,55	214,0	1,70	231,2	1,84	247,2	1,97	262,1	2,09	276,3	2,20	308,9	2,46	338,4	2,69	390,8	3,11	480,0	3,81	530,0	4,20

Dy 450 мм

Напорные патрубки Dy	Уклоны 6 тысячных																									
	2		3		4		6		8		10		12		14		16		18		20		25		30		50	
	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с
0,40	40,4	0,68	49,5	0,82	57,1	0,96	70,0	1,18	80,7	1,36	90,3	1,52	98,9	1,65	106,8	1,80	114,2	1,92	121,2	2,04	127,7	2,15	142,8	2,40	155,4	2,63	221,0	3,72
0,45	40,9	0,72	51,2	0,88	70,6	1,02	86,5	1,25	99,8	1,44	111,6	1,61	122,2	1,76	132,1	1,90	141,2	2,03	149,8	2,16	157,9	2,27	176,5	2,54	193,4	2,79	245,0	3,94
0,50	59,9	0,75	73,4	0,92	84,7	1,06	103,8	1,31	119,8	1,51	134,0	1,69	146,7	1,85	158,5	1,99	169,5	2,13	179,8	2,26	189,5	2,38	211,2	2,66	232,1	2,92	329,5	4,12
0,55	70,2	0,78	86,0	0,96	99,2	1,11	121,6	1,36	140,3	1,57	157,0	1,75	171,0	1,92	185,7	2,00	198,5	2,22	210,6	2,35	221,9	2,48	248,1	2,77	271,8	3,03	386,0	4,32
0,60	80,5	0,81	98,6	0,99	113,8	1,14	139,5	1,40	160,9	1,62	180,0	1,81	197,1	1,98	212,9	2,14	227,7	2,29	241,8	2,42	254,5	2,56	284,5	2,86	311,8	3,13	445,0	4,45
0,65	90,5	0,83	111,1	1,01	128,1	1,17	157,1	1,44	181,2	1,68	202,7	1,85	221,9	2,03	239,8	2,19	256,7	2,34	272,0	2,49	285,5	2,62	320,4	2,93	351,0	3,21	502,0	4,55
0,70	100,3	0,84	122,9	1,05	141,8	1,19	173,9	1,46	200,5	1,69	224,3	1,89	245,6	2,07	265,4	2,23	283,8	2,39	301,0	2,53	317,2	2,67	354,7	2,98	388,6	3,27	547,0	4,63
0,75	109,2	0,85	133,9	1,05	154,5	1,21	189,4	1,48	218,5	1,71	244,4	1,91	267,6	2,09	289,1	2,26	309,2	2,42	328,0	2,56	345,8	2,70	386,4	3,02	423,3	3,31	600,0	4,70
0,80	117,1	0,86	143,5	1,05	165,5	1,21	203,0	1,49	234,1	1,72	261,9	1,92	286,8	2,10	309,8	2,27	331,3	2,43	351,5	2,58	370,3	2,72	414,1	3,04	453,6	3,33	644,3	4,72
0,85	123,4	0,86	151,3	1,05	174,5	1,21	214,0	1,49	246,9	1,71	276,1	1,92	302,4	2,10	326,7	2,27	349,3	2,43	370,6	2,57	390,4	2,71	436,6	3,08	478,3	3,32	677,0	4,71
0,90	127,7	0,85	156,5	1,04	180,5	1,20	221,3	1,47	255,3	1,69	285,6	1,89	312,2	2,07	337,8	2,24	361,3	2,40	383,3	2,54	403,8	2,68	451,5	2,99	494,8	3,28	702,0	4,67
0,95	128,7	0,82	157,8	1,01	182,0	1,17	223,1	1,43	257,4	1,65	287,9	1,85	315,3	2,02	340,6	2,12	364,2	2,33	386,4	2,48	407,1	2,61	455,2	2,92	498,7	3,20	708,0	4,54
1,00	119,8	0,75	146,8	0,92	169,4	1,06	207,7	1,31	239,5	1,51	268,0	1,69	293,4	1,85	317,0	1,99	332,0	2,13	352,6	2,25	378,9	2,38	423,7	2,65	464,1	2,92	659,0	4,12

Dy 500 мм

Напорные патрубки Dy	Уклоны 6 тысячных																									
	15		2		3		4		6		8		10		12		14		15		20		25		30		50	
	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с
0,40	46,2	0,63	53,4	0,73	65,5	0,89	75,5	1,03	92,6	1,26	108,8	1,46	119,5	1,63	130,8	1,78	141,4	1,93	148,4	2,00	169,0	2,30	188,9	2,58	225,0	3,10	295,0	4,00
0,45	57,2	0,67	66,0	0,77	81,0	0,94	93,4	1,09	114,6	1,34	132,1	1,54	147,7	1,72	161,8	1,89	174,8	2,04	181,0	2,11	208,9	2,44	233,8	2,73	282,0	3,28	382,0	4,20
0,50	68,6	0,70	79,3	0,81	97,2	0,99	112,1	1,14	137,4	1,40	158,5	1,61	177,3	1,81	194,1	1,98	209,8	2,14	217,2	2,21	250,7	2,55	280,3	2,86	337,0	3,43	436,0	4,43
0,55	80,4	0,73	92,8	0,84	113,8	1,03	131,3	1,19	161,0	1,45	185,7	1,68	207,7	1,88	227,4	2,06	245,7	2,22	254,4	2,30	293,7	2,65	322,4	2,87	395,0	3,56	511,0	4,64
0,60	83,2	0,75	106,5	0,87	130,5	1,06	150,5	1,22	184,6	1,50	212,9	1,73	238,2	1,94	260,8	2,12	281,8	2,29	291,8	2,37	336,8	2,74	375,5	3,06	456,0	3,71	587,0	4,80
0,65	103,8	0,77	119,9	0,89	147,0	1,09	169,5	1,25	207,8	1,54	239,8	1,77	268,2	1,99	293,7	2,17	317,3	2,35	328,5	2,43	379,2	2,81	424,0	3,14	508,0	3,75	653,0	4,85
0,70	114,9	0,78	132,7	0,90	162,7	1,11	187,6	1,28	230,0	1,57	265,4	1,81	296,8	2,02	325,0	2,21	351,2	2,39	363,6	2,42	419,7	2,85	469,3	3,20	581,0	3,82	720,0	4,93
0,75	125,2	0,79	144,6	0,92	177,2	1,12	204,4	1,29	250,6	1,59	289,1	1,83	323,4	2,05	354,1	2,24	382,6	2,42	396,2	2,51	457,3	2,89	511,3	3,24	618,0	3,90	735,0	5,03
0,80	134,1	0,80	154,9	0,92	189,9	1,13	219,0	1,30	268,6	1,59	309,8	1,84	345,6	2,06	379,5	2,25	410,0	2,43	424,5	2,52	490,0	2,91	547,0	3,25	651,0	3,92	850,0	5,05
0,85	141,4	0,79	163,3	0,92	200,2	1,13	230,9	1,30	283,2	1,59	326,7	1,84	365,4	2,05	400,1	2,25	432,3	2,43	447,6	2,52	515,7	2,90	577,7	3,25	695,0	3,91	898,0	5,04
0,90	146,2	0,79	168,9	0,91	207,1	1,11	238,8	1,28	292,9	1,57	337,8	1,81	377,9	2,03	413,2	2,22	447,1	2,40	462,9	2,49	534,4	2,87	597,5	3,21	720,0	3,86	930,0	4,98
0,95	150,3	0,77	173,8	0,88	212,8	1,08	245,4	1,25	300,9	1,53	347,1	1,77	388,3	1,98	425,2	2,17	459,4	2,34	475,7	2,42	549,1	2,80	613,9	3,13	725,0	3,76	940,0	4,86
1,00	137,2	0,70	152,5	0,81	194,3	0,99	224,1	1,14	274,8	1,40	312,0	1,61	354,6	1,81	388,3	1,98	419,5	2,14	434,4	2,21	501,4	2,55	560,6	2,86	674,0	3,43	872,0	4,43

Dy 600 мм

Напорные патрубки Dy	Уклоны 6 тысячных																									
	1		2		3		4		5		6		8		10		12		14		15		20		30		40	
	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с	Q л/с	V м/с
0,40	61,4	0,58	86,8	0,82	106,5	1,01	122,8	1,16	137,6	1,30	150,8	1,43	173,7	1,64	194,3	1,84	212,7	2,01	229,8	2,18	238,0	2,25	274,7	2,69	365,0	3,48	425,0	4,02
0,45	75,9	0,61	107,4	0,87	131,6	1,07	151,8	1,23	169,8	1,38	186,1	1,51	214,7	1,74	240,2	1,95	263,0	2,13	284,1	2,30	294,2	2,38	339,8	2,75	456,0	3,70	530,0	4,30
0,50	91,1	0,64	128,8	0,91	158,0	1,12	182,2	1,29	207,8	1,44	223,4	1,58	257,7	1,82	288,3	2,04	315,6	2,23	341,0	2,41	353,1	2,50	407,8	2,88	552,0	3,90	632,0	4,46
0,55	106,7	0,67	150,9	0,95	185,0	1,16	213,4	1,34	238,7	1,50	261,7	1,64	301,9	1,89	337,7	2,12	369,7	2,32	399,4	2,51	413,6	2,60	472,4	3,09	640,0	4,04	740,0	4,65
0,60	122,4	0,69	173,1	0,98	212,2	1,20	244,7	1,38	273,8	1,55	300,1	1,69	346,2	1,95	387,2	2,17	424,0	2,39	458,1	2,59	474,4	2,68	547,6	3,09	732,0	4,15	850,0	4,81
0,65	137,8	0,71	194,9	1,00	238,9	1,23	275,6	1,42	308,3	1,58	337,9	1,74	389,2	2,00	436,0	2,24	472,4	2,45	515,8	2,65	534,1	2,75	616,5	3,17	831,0	4,28	960,0	4,95
0,70	152,5	0,72	215,7	1,02	264,8	1,25	305,0	1,44	341,2	1,61	374,0	1,77	431,4	2,04	482,6	2,28	523,4	2,50	570,9	2,70	591,2	2,80	682,4	3,23	923,0	4,35	1070	5,01
0,75	166,1	0,73	235,0	1,03	288,1	1,27	332,3	1,46	371,7	1,63	407,5	1,79	470,0	2,07	525,8	2,31	575,7	2,53	622,0	2,73	644,1	2,83	743,4	3,27	1003	4,41	1160	5,08
0,80	178,0	0,73	251,9	1,04	308,8	1,27	356,1	1,47	398,3	1,64	436,7	1,80	503,7	2,08	563,4	2,32	616,9	2,54	666,5	2,75	690,2	2,85	796,7	3,29	1065	4,41	1240	5,08
0,85	187,7	0,73	265,6	1,04	325,5	1,27	375,4	1,47	420,0	1,64	460,4	1,80	531,1	2,07	594,0	2,32	650,5	2,54	702,7	2,74	727,7	2,84	840,0	3,28	1128	4,40	1310	5,07
0,90	194,1	0,72	274,6	1,02	336,7	1,26	388,3	1,45	434,4	1,62	476,1	1,78	549,3	2,05	614,4	2,29	672,8	2,51	726,8	2,71	752,6	2,81	868,7	3,24	1170	4,36	1350	5,02
0,95	195,7	0,71	276,9	1,00	339,5	1,22	391,5	1,41	438,0	1,58	480,1	1,73	553,8	2,00	619,5	2,23	678,3	2,45	732,8	2,64	758,8	2,74	875,9	3,16	1183	4,25	1360	4,91
1,00	182,2	0,64	257,7	0,91	325,9	1,12	334,3	1,29	402,6	1,44	446,8	1,58	515,4	1,82	576,5	2,04	631,3	2,23	682,0	2,41	725,2	2,59	815,2	2,88	1104	3,90	1264	4,45

Продолжение табл. 13

D_y 700 мм

Наполнение в долях D_y	Уклоны в тысячных																											
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		12		15		20		40	
	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с
0,40	92,6	0,64	131,0	0,91	160,5	1,12	185,2	1,29	207,2	1,44	227,2	1,58	245,3	1,71	262,0	1,82	278,2	1,94	293,1	2,04	321,0	2,23	361,2	2,50	413,0	2,88	581,0	4,07
0,45	114,5	0,68	162,0	0,96	198,6	1,18	229,0	1,36	255,2	1,52	280,6	1,67	303,3	1,81	323,9	1,93	343,9	2,05	362,3	2,16	396,8	2,36	443,9	2,64	509,0	3,03	720,0	4,30
0,50	137,4	0,71	194,4	1,01	238,3	1,24	274,9	1,43	307,5	1,60	337,0	1,75	364,0	1,89	388,8	2,02	412,7	2,14	434,9	2,26	476,2	2,47	532,7	2,77	618,0	3,22	875,0	4,53
0,55	161,0	0,74	227,7	1,05	279,2	1,29	321,9	1,49	360,2	1,66	394,8	1,82	426,4	1,97	455,4	2,10	483,4	2,23	509,4	2,35	557,8	2,57	624,0	2,88	722,0	3,33	1020	4,70
0,60	184,8	0,77	261,1	1,08	320,1	1,33	369,2	1,53	413,0	1,71	452,8	1,88	489,0	2,03	522,3	2,17	554,4	2,30	584,2	2,42	639,7	2,65	715,7	2,98	821,0	3,44	1170	4,97
0,65	207,9	0,78	295,3	1,11	360,5	1,36	415,7	1,57	465,1	1,76	509,8	1,93	550,6	2,08	588,1	2,22	624,2	2,36	657,8	2,48	720,3	2,72	816,2	3,05	930,0	3,52	1320	4,97
0,70	230,1	0,80	325,4	1,13	399,1	1,49	460,2	1,61	514,7	1,79	564,3	1,96	609,4	2,12	650,9	2,26	690,2	2,40	728,1	2,53	797,2	2,77	891,9	3,10	1022	3,58	1460	5,05
0,75	250,7	0,81	354,6	1,15	434,8	1,50	501,4	1,63	560,8	1,81	614,7	1,99	663,9	2,14	709,1	2,29	752,8	2,43	793,2	2,56	868,6	2,81	982,7	3,14	1135	3,62	1600	5,13
0,80	268,6	0,81	380,0	1,15	465,8	1,51	537,2	1,64	601,0	1,82	658,8	2,00	711,5	2,16	759,9	2,30	806,7	2,44	850,0	2,58	930,8	2,82	1041	3,16	1205	3,62	1700	5,13
0,85	283,2	0,81	400,8	1,15	491,1	1,51	567,4	1,63	633,6	1,82	694,6	1,99	750,1	2,15	801,2	2,30	850,5	2,44	896,2	2,57	981,3	2,82	1098	3,15	1262	3,61	1787	5,12
0,90	293,9	0,80	414,3	1,14	508,0	1,49	585,9	1,62	655,3	1,80	718,3	1,97	775,8	2,13	828,6	2,27	879,6	2,41	926,9	2,54	100 8	2,78	1135	3,11	1310	3,60	1850	5,07
0,95	295,4	0,78	417,7	1,11	512,1	1,36	590,6	1,57	660,7	1,75	724,3	1,92	782,2	2,07	835,5	2,21	886,9	2,35	934,6	2,48	102 3	2,71	1145	3,03	1322	3,50	1870	4,95
1,00	274,8	0,71	388,8	1,01	476,7	1,24	549,7	1,43	614,9	1,60	674,1	1,75	728,0	1,89	777,6	2,02	825,4	2,14	869,8	2,26	952,4	2,47	1065	2,77	1236	3,22	1750	4,53

D_y 800 мм

Наполнение в долях D_y	Уклоны в тысячных																											
	1		1,5		2		3		4		5		6		7		8		9		10		12		15		30	
	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с
0,40	132,1	0,70	163,8	0,86	186,9	1,00	228,1	1,22	264,2	1,41	295,6	1,57	324,0	1,73	349,9	1,86	373,7	1,99	396,7	2,11	416,1	2,23	457,8	2,44	512,1	2,73	722,0	3,86
0,45	163,3	0,74	200,0	0,91	231,1	1,05	283,2	1,29	326,6	1,49	365,4	1,66	400,5	1,83	432,6	1,97	462,0	2,10	490,5	2,23	516,8	2,36	565,9	2,58	633,1	2,88	895,0	4,10
0,50	196,0	0,78	240,0	0,96	277,3	1,10	339,9	1,35	392,0	1,56	438,5	1,74	480,7	1,91	519,2	2,07	554,5	2,21	588,6	2,34	620,3	2,47	679,2	2,70	759,6	3,02	1074	4,29
0,55	229,6	0,81	281,2	1,00	324,9	1,15	398,2	1,41	459,2	1,62	513,7	1,81	563,1	1,99	608,2	2,15	649,6	2,29	689,6	2,43	726,6	2,57	795,7	2,81	891,2	3,14	1260	4,45
0,60	263,3	0,84	322,5	1,03	372,5	1,18	456,6	1,45	526,6	1,67	589,1	1,87	645,8	2,05	697,5	2,21	744,9	2,37	790,8	2,51	833,3	2,65	912,4	2,90	1021	3,24	1440	4,57
0,65	296,5	0,86	363,1	1,05	419,4	1,21	514,2	1,49	593,0	1,81	663,3	1,92	727,1	2,10	785,3	2,27	838,8	2,43	890,4	2,57	938,2	2,71	1027	2,97	1149	3,32	1810	4,68
0,70	328,2	0,87	403,0	1,07	464,2	1,24	569,1	1,51	656,3	1,75	734,2	1,95	804,8	2,14	869,2	2,31	928,4	2,47	985,5	2,62	1038	2,76	1137	3,03	1272	3,38	1790	4,76
0,75	357,5	0,88	438,0	1,08	505,7	1,25	620,0	1,53	715,0	1,77	799,9	1,98	876,8	2,17	947,0	2,34	1011	2,50	1074	2,65	1131	2,80	1239	3,06	1386	3,43	1969	4,86
0,80	383,1	0,89	469,2	1,09	542,0	1,26	664,4	1,54	766,2	1,78	857,2	1,99	939,5	2,18	1015	2,35	1084	2,51	1151	2,67	1212	2,81	1328	3,09	1485	3,45	2110	4,86
0,85	403,9	0,89	495,7	1,09	571,4	1,25	700,5	1,54	807,9	1,77	903,7	1,98	990,7	2,18	1070	2,35	1143	2,51	1213	2,66	1278	2,81	1399	3,07	1566	3,44	2220	4,85
0,90	417,8	0,88	511,6	1,08	591,0	1,24	724,5	1,52	835,5	1,75	934,7	1,96	1025	2,15	1107	2,32	1182	2,48	1255	2,63	1322	2,78	1448	3,04	1620	3,40	2280	4,80
0,95	421,2	0,85	515,9	1,05	595,8	1,21	740,5	1,48	842,4	1,71	942,4	1,91	1033	2,09	1116	2,26	1192	2,42	1266	2,56	1333	2,70	1460	2,96	1633	3,31	2302	4,70
1,00	392,0	0,78	480,1	0,96	554,5	1,10	678,8	1,35	784,0	1,56	877,1	1,74	961,4	1,91	1038	2,07	1109	2,21	1177	2,34	1241	2,47	1358	2,70	1520	3,02	2148	4,29

Таблица 14

Q, л/с	Dy, мм													
	15		20		25		32		40		50		65	
	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i
0,035	0,21	15,3												
0,040	0,24	19,4												
0,045	0,27	23,9												
0,050	0,30	28,8												
0,055	0,32	34,1												
0,060	0,35	39,9												
0,065	0,38	46,0	0,20	8,84										
0,070	0,41	52,6	0,22	11,2										
0,075	0,44	59,5	0,23	12,7										
0,080	0,47	66,9	0,25	14,2										
0,085	0,50	74,6	0,27	15,8										
0,090	0,53	82,8	0,28	17,5										
0,095	0,56	91,3	0,30	19,2										
0,10	0,59	100,2	0,31	21,1										
0,11	0,65	119,3	0,34	25,0										
0,12	0,71	139,9	0,37	29,2	0,22	8,44								
0,13	0,77	162,0	0,41	33,7	0,24	9,72								
0,14	0,82	185,7	0,44	38,5	0,26	11,1								
0,15	0,88	211,0	0,47	43,6	0,28	12,5								
0,16	0,94	237,8	0,50	49,0	0,30	14,0								
0,17	1,00	266,2	0,53	54,6	0,32	15,6								
0,18	1,06	296,1	0,56	60,6	0,34	17,3								
0,19	1,12	327,6	0,59	66,9	0,36	19,1	0,20	11,67						
0,20	1,18	360,5	0,62	73,5	0,37	20,9	0,21	5,81						
0,25	1,47	550,9	0,78	110,6	0,47	31,2	0,26	7,57	0,20	3,81				
0,30	1,77	1007,0	0,94	154,9	0,56	43,4	0,31	10,5	0,24	5,39				
0,35	2,06	1081	1,09	206,4	0,65	57,5	0,37	13,8	0,27	7,01				
0,40	2,36	1435	1,25	265,6	0,75	73,5	0,42	17,5	0,32	8,82				
0,45	2,65	1816	1,40	330,1	0,84	91,3	0,47	21,6	0,36	10,1	0,21	3,11		
0,50	2,95	2242	1,56	414,9	0,93	110,9	0,52	26,2	0,40	13,8	0,24	3,75		
0,55	3,24	2712	1,72	502,1	1,03	132,5	0,57	31,1	0,44	15,9	0,26	4,44		
0,60			1,87	597,5	1,12	155,8	0,63	36,5	0,48	18,6	0,28	5,14		
0,65			2,03	700,2	1,21	180,7	0,68	42,2	0,52	21,5	0,31	5,97		
0,70			2,18	813,3	1,31	209,6	0,73	48,4	0,56	24,6	0,33	6,41		
0,75			2,34	933,6	1,40	240,6	0,78	54,9	0,60	27,9	0,35	7,70		
0,80			2,50	1062	1,50	273,1	0,84	61,9	0,64	31,3	0,38	8,64		
0,85			2,65	1199	1,59	308,1	0,89	69,2	0,68	35,0	0,40	9,64		
0,90			2,81	1344	1,68	346,5	0,94	720	0,72	38,9	0,42	10,7		
0,95			2,96	1498	1,78	386,1	0,99	85,1	0,76	42,9	0,45	11,8		
1,00			3,12	1660	1,87	427,8	1,05	93,6	0,80	47,2	0,47	12,9		
1,05					1,96	471,6	1,10	102,6	0,84	51,7	0,49	14,1		
1,10					2,06	517,6	1,15	111,9	0,87	56,3	0,52	15,3	0,30	4,06
1,15					2,15	565,7	1,20	121,3	0,92	61,1	0,54	16,6	0,32	4,56
1,20					2,24	616,0	1,25	132,0	0,95	66,1	0,57	17,0	0,33	4,81
1,25					2,34	668,4	1,31	143,3	0,99	71,4	0,59	18,4	0,34	5,08
1,30					2,43	723,0	1,36	155,0	1,03	76,8	0,61	20,1	0,36	5,62
1,35					2,52	779,5	1,41	167,1	1,07	82,4	0,64	22,3	0,37	5,90
1,40					2,62	838,5	1,46	179,7	1,11	88,2	0,66	23,8	0,38	6,20
1,45					2,71	899,4	1,52	192,8	1,15	94,1	0,68	25,4	0,40	6,79
1,50					2,80	962,5	1,57	206,3	1,19	100,3	0,71	27,0	0,41	7,10
1,55					2,90	1028	1,62	220,3	1,23	106,7	0,73	28,7	0,43	7,73
1,60					2,99	1095	1,67	234,7	1,27	113,2	0,75	30,4	0,44	8,06

Продолжение табл. 14

Q,	Ду, мм															
	25		32		40		50		65		80		100			
ч/с	v м/с	1000i	v м/с	1000i	v м/с	1000i	v м/с	1000i	v м/с	1000i	v м/с	1000i	v м/с	1000i		
1,65	3,08	1165	1,72	248,6	1,31	120,9	0,78	32,2	0,45	8,39						
1,70			1,78	263,0	1,35	128,4	0,80	34,0	0,47	9,08						
1,75			1,83	280,8	1,39	136,0	0,82	35,9	0,48	9,43	0,35	4,33				
1,80			1,88	297,1	1,43	143,9	0,85	37,8	0,49	9,79	0,36	4,55				
1,85			1,93	313,8	1,47	152,0	0,87	39,7	0,51	10,5	0,37	4,78				
1,90			1,98	331,0	1,51	160,3	0,89	41,8	0,52	10,9	0,38	5,01				
1,95			2,04	348,7	1,55	168,9	0,92	43,8	0,54	11,7	0,39	5,25				
2,00			2,09	366,8	1,59	177,7	0,94	45,9	0,55	12,1	0,40	5,50				
2,10			2,20	404,4	1,67	195,9	0,99	50,3	0,58	13,3	0,42	6,00				
2,20			2,30	443,8	1,75	215,0	1,04	54,8	0,60	14,1	0,44	6,52				
2,30			2,40	485,1	1,83	235,0	1,08	58,6	0,63	15,5	0,46	7,07				
2,40			2,51	528,2	1,91	255,8	1,13	64,5	0,66	16,8	0,47	7,35				
2,50			2,61	573,1	1,99	277,6	1,18	68,6	0,69	18,2	0,49	7,93				
2,60			2,72	619,9	2,07	300,2	1,22	74,9	0,71	19,2	0,51	8,52				
2,70			2,82	668,5	2,15	323,8	1,27	80,8	0,74	20,8	0,54	9,45	0,34	3,20		
2,80			2,93	718,9	2,23	348,2	1,32	86,9	0,77	21,5	0,56	10,1	0,35	3,41		
2,90			3,03	771,2	2,31	373,5	1,37	93,2	0,80	24,0	0,58	10,8	0,36	3,62		
3,00					2,39	399,7	1,41	99,7	0,82	25,0	0,60	11,4	0,38	3,85		
3,10					2,47	426,8	1,46	106,5	0,85	26,8	0,62	12,2	0,39	4,04		
3,20					2,55	454,8	1,51	113,4	0,88	28,6	0,64	12,9	0,40	4,31		
3,30					2,63	483,7	1,55	120,6	0,91	30,4	0,66	13,6	0,42	4,55		
3,40					2,71	513,4	1,60	128,1	0,94	32,3	0,68	14,4	0,43	4,81		
3,50					2,79	544,1	1,65	135,7	0,96	33,6	0,70	15,2	0,44	5,05		
3,60					2,86	575,6	1,70	143,6	0,99	35,5	0,71	15,6	0,46	5,33		
3,70					2,94	608,0	1,74	151,7	1,02	37,6	0,74	16,8	0,47	5,60		
3,80					3,02	641,4	1,79	160,0	1,05	39,7	0,75	17,2	0,48	5,87		
3,90							1,84	168,5	1,07	41,1	0,77	18,1	0,49	6,15		
4,00							1,88	177,3	1,10	43,3	0,79	18,9	0,51	6,43		
4,10							1,93	186,2	1,13	45,5	0,81	19,8	0,52	6,74		
4,20							1,98	195,4	1,16	47,8	0,83	20,7	0,53	7,03		
4,30							2,02	204,8	1,18	49,3	0,85	21,7	0,55	7,33		
4,40							2,07	214,5	1,21	51,6	0,87	22,6	0,56	7,64		
4,50							2,12	224,3	1,24	54,2	0,89	23,6	0,57	7,95		
4,60							2,17	234,4	1,27	56,8	0,91	24,6	0,59	8,28		
4,70							2,21	244,7	1,29	58,6	0,93	25,6	0,6	8,60		
4,80							2,26	255,3	1,32	61,4	0,95	26,6	0,61	8,93		
4,90							2,31	266,0	1,35	64,2	0,97	27,7	0,62	9,26		
5,00							2,35	277,0	1,38	67,1	0,99	28,8	0,64	9,63		
5,10							2,40	288,2	1,40	69,1	1,81	29,9	0,65	9,97		
5,20							2,45	299,6	1,43	72,1	1,03	30,9	0,66	10,32		
5,30							2,50	311,2	1,46	75,1	1,05	32,1	0,68	10,68		
5,40							2,54	323,1	1,49	78,2	1,07	33,3	0,69	11,05		
5,50							2,59	335,1	1,51	80,4	1,09	34,4	0,70	11,43		
5,60							2,64	347,4	1,54	83,6	1,11	35,6	0,72	11,82		
5,70							2,69	359,9	1,57	86,9	1,13	36,8	0,73	12,2		
5,80							2,73	372,7	1,60	90,2	1,15	38,1	0,74	12,58		
5,90							2,78	385,7	1,62	92,5	1,17	39,3	0,75	13,0		
6,00							2,83	398,8	1,65	95,9	1,19	40,6	0,77	13,4		
6,10							2,87	412,2	1,68	99,5	1,21	41,8	0,78	13,8		

Продолжение табл. 14

$Q_{н/с}$	Dy, мм 50		65		80		100		Q, л/с	Dy, мм 65		80		100	
	V, м/с	1000i	V, м/с	1000i	V, м/с	1000i	V, м/с	1000i		V, м/с	1000i	V, м/с	1000i	V, м/с	1000i
6.2	2.92	425.9	1,71	103,1	1,23	43,2	0.79	14.2	12.75			2,54	184,1	1.63	54.1
6.3	2.97	439.9	1,73	105,5	1,25	44,6	0.81	14.6	13.0			2,58	189,9	1.65	56.2
6.4	3.01	453.8	1,76	108,2	1,27	46,0	0.82	15.1	13.25			2,64	198,9	1.69	58.3
6.5			1,79	112,9	1,29	47,5	0.83	15.5	13.5			2,68	204,9	1.72	60.6
6.6			1,82	116,7	1,31	49,0	0.85	15.9	13.75			2,13	212,7	1.76	62.9
6.7			1,84	119,3	1,33	50,5	0.86	16.4	14.0			2,78	220,5	1.78	65.3
6.8			1,87	123,2	1,35	52,0	0.87	16.8	14.25			2,83	228,5	1.82	67.6
6.9			1,90	127,2	1,37	53,5	0.88	17.3	14.5			2,88	236,7	1.85	69.9
7.0			1,93	131,3	1,39	55,1	0.90	17.7	14.75			2,93	244,9	1.88	72.4
7.1			1,95	134,0	1,41	56,7	0.91	18.2	15.0			2,98	253,4	1.91	74.9
7.2			1,98	138,2	1,43	58,3	0.92	18.7	15.5			3,08	270,7	1.98	79.9
7.3			2,01	142,4	1,45	60,0	0.94	19.2	16.0					2.04	85.1
7.4			2,03	145,2	1,47	61,6	0.943	19.6	16.5					2.11	90.7
7.5			2,06	149,6	1,49	63,3	0.95	20.2	17.0					2.17	96.0
7.6			2,09	153,9	1,51	65,1	0.96	20.6	17.5					2.22	101.8
7.7			2,12	158,4	1,53	66,8	0.98	21.2	18.0					2.29	107.8
7.8			2,15	162,9	1,55	68,5	0.99	21.6	18.5					2.35	113.8
7.9			2,17	166,0	1,57	70,3	1.00	22.1	19.0					2.42	120.1
8.0			2,20	170,6	1,59	72,1	1.01	22.7	19.5					2.48	126.5
8.1			2,23	175,3	1,61	74,0	1.03	23.3	20.0					2.55	133.0
8.2			2,26	180,0	1,63	75,8	1.04	23.7	20.5					2.61	139.8
8.3			2,28	183,2	1,65	77,7	1.05	24.3	21.0					2.68	146.9
8.4			2,31	188,1	1,67	79,6	1.07	24.8	21.5					2.74	153.8
8.5			2,34	193,0	1,69	81,5	1.08	25.4	22.0					2.81	160.9
8.6			2,37	197,9	1,71	83,4	1.09	26.0	22.5					2.86	168.4
8.7			2,39	201,3	1,73	85,4	1.10	26.6	23.0					2.93	175.9
8.8			2,42	206,4	1,75	87,4	1.12	27.1	23.5					2.99	183.6
8.9			2,45	211,6	1,77	89,4	1.13	27.5	24.0					3.06	191.5
9.0			2,48	216,8	1,79	91,4	1.14	28.1	24.5						
9.1			2,50	220,3	1,81	93,5	1.15	28.7	25.0						
9.2			2,53	225,6	1,83	95,5	1.17	29.5	25.5						
9.3			2,56	230,9	1,85	97,6	1.18	30.0	26.0						
9.4			2,59	236,4	1,87	99,8	1.20	30.6	26.5						
9.5			2,61	240,1	1,89	101,9	1.21	31.2	27.0						
9.6			2,64	245,7	1,91	104,1	1.22	31.7	27.5						
9.7			2,67	251,3	1,93	106,3	1.24	32.3	28.0						
9.8			2,70	256,9	1,95	108,5	1.25	33.1	28.5						
9.9			2,73	262,7	1,97	110,7	1.26	33.7	29.0						
10.0			2,75	266,5	1,99	113,0	1.27	34.3	29.5						
10.25			2,82	280,3	2,04	118,7	1.30	35.8	30.0						
10.5			2,89	294,4	2,09	124,6	1.34	37.5	30.5						
10.75			2,96	308,8	2,14	130,7	1.37	39.3	31.0						
11.00			3,03	323,6	2,19	136,8	1.4	41.0							
11.25			3,10	338,7	2,24	143,2	1.43	42.7							
11.5					2,27	147,0	1.47	44.5							
11.75					2,34	156,2	1.50	46.4							
12.0					2,39	163,0	1.53	48.1							
12.25					2,44	169,9	1.56	49.9							
12.50					2,49	176,9	1.59	52.0							

Продолжение табл. 14

Q, л/с	Dy, мм 125		150		200	
	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i
3,3	0,27	1,53				
3,4	0,28	1,61				
3,5	0,283	1,70				
3,6	0,29	1,79				
3,7	0,306	1,88				
3,8	0,31	1,96				
3,9	0,32	2,06				
4,0	0,33	2,15				
4,1	0,34	2,25	0,23	0,93		
4,2	0,342	2,35	0,24	0,97		
4,3	0,35	2,45	0,244	1,01		
4,4	0,36	2,55	0,25	1,05		
4,5	0,37	2,66	0,255	1,1		
4,6	0,374	2,75	0,26	1,14		
4,7	0,38	2,86	0,266	1,18		
4,8	0,39	2,97	0,27	1,23		
4,9	0,40	3,1	0,28	1,27		
5,0	0,41	3,2	0,283	1,32		
5,1	0,42	3,32	0,29	1,36		
5,2	0,423	3,44	0,294	1,41		
5,3	0,43	3,56	0,299	1,46		
5,4	0,44	3,68	0,305	1,52		
5,5	0,45	3,80	0,31	1,57		
5,6	0,46	3,93	0,317	1,60		
5,7	0,464	4,05	0,32	1,66		
5,8	0,475	4,19	0,328	1,71		
5,9	0,48	4,31	0,33	1,77		
6,0	0,49	4,45	0,34	1,83		
6,1	0,50	4,58	0,344	1,88		
6,2	0,51	4,72	0,35	1,93		
6,3	0,515	4,86	0,355	1,98		
6,4	0,52	4,99	0,366	2,05		
6,5	0,53	5,13	0,37	2,1		
6,6	0,54	5,28	0,377	2,16		
6,7	0,546	5,43	0,38	2,21		
6,8	0,55	5,57	0,388	2,28		
6,9	0,566	5,71	0,39	2,33		
7,0	0,57	5,86	0,40	2,4		
7,1	0,58	6,03	0,401	2,46		
7,2	0,59	6,18	0,41	2,53		
7,3	0,60	6,33	0,413	2,59	0,22	0,55
7,4	0,603	6,49	0,421	2,64	0,224	0,57
7,5	0,61	6,66	0,425	2,70	0,228	0,58
7,6	0,622	6,82	0,43	2,77	0,23	0,59
7,7	0,63	6,98	0,436	2,85	0,233	0,60
7,8	0,634	7,14	0,444	2,91	0,236	0,63
7,9	0,65	7,31	0,447	2,98	0,24	0,64
8,0	0,657	7,47	0,455	3,04	0,242	0,65
8,1	0,66	7,65	0,458	3,11	0,245	0,67
8,2	0,67	7,83	0,466	3,19	0,248	0,68

Q, л/с	Dy, мм 125		150		200	
	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i
8,3	0,68	7,99	0,47	3,25	0,25	0,70
8,4	0,685	8,17	0,477	3,33	0,255	0,73
8,5	0,69	8,35	0,48	3,39	0,258	0,74
8,6	0,70	8,54	0,49	3,47	0,26	0,76
8,7	0,71	8,72	0,492	3,54	0,264	0,77
8,8	0,72	8,89	0,5	3,61	0,267	0,78
8,9	0,724	9,08	0,503	3,69	0,27	0,80
9,0	0,736	9,27	0,51	3,77	0,27	0,81
9,1	0,74	9,47	0,515	3,85	0,275	0,84
9,2	0,747	9,66	0,52	3,91	0,279	0,85
9,3	0,758	9,85	0,526	3,99	0,28	0,87
9,4	0,77	10,04	0,53	4,07	0,285	0,88
9,5	0,794	10,24	0,538	4,16	0,288	0,90
9,6	0,78	10,43	0,54	4,24	0,29	0,91
9,7	0,79	10,64	0,549	4,31	0,294	0,94
9,8	0,798	10,84	0,55	4,39	0,297	0,96
9,9	0,80	11,03	0,56	4,47	0,3	0,97
10,0	0,82	11,25	0,57	4,56	0,302	0,99
10,25	0,84	11,77	0,58	4,77	0,31	1,04
10,5	0,86	12,3	0,60	4,97	0,32	1,08
10,75	0,87	12,85	0,61	5,19	0,325	1,12
11,0	0,89	13,41	0,62	5,41	0,33	1,17
11,25	0,92	13,91	0,63	5,65	0,343	1,22
11,5	0,94	14,59	0,65	5,87	0,348	1,27
11,75	0,96	15,14	0,66	6,10	0,35	1,31
12,0	0,97	15,69	0,68	6,35	0,364	1,37
12,25	1,00	16,37	0,69	6,59	0,374	1,42
12,5	1,02	16,9	0,71	6,84	0,378	1,46
12,75	1,04	17,6	0,72	7,08	0,385	1,52
13,0	1,06	18,3	0,73	7,34	0,395	1,58
13,25	1,08	19,0	0,75	7,6	0,405	1,65
13,5	1,10	19,6	0,77	7,87	0,41	1,69
13,75	1,12	20,3	0,78	8,13	0,416	1,74
14,0	1,14	21,0	0,79	8,42	0,426	1,81
14,25	1,17	21,7	0,81	8,69	0,431	1,86
14,5	1,18	22,4	0,82	8,97	0,44	1,92
14,75	1,20	23,0	0,83	9,26	0,45	1,98
15,0	1,22	23,9	0,85	9,54	0,46	2,04
15,5	1,27	25,4	0,88	10,14	0,47	2,16
16,0	1,30	26,9	0,91	10,75	0,49	2,29
16,5	1,35	28,5	0,93	11,38	0,50	2,42
17,0	1,38	30,1	0,96	12,03	0,52	2,55
17,5	1,43	31,9	0,99	12,69	0,53	2,70
18,0	1,47	33,7	1,02	13,33	0,54	2,85
18,5	1,51	35,6	1,04	14,10	0,56	2,97
19,0	1,55	37,6	1,08	14,76	0,57	3,13
19,5	1,58	39,6	1,1	15,54	0,59	3,26
20,0	1,63	41,6	1,13	16,31	0,60	3,44
20,5	1,67	43,8	1,16	17,10	0,62	3,59
21,0	1,71	46,0	1,19	17,87	0,63	3,75

Продолжение табл. 14

Q л/с	Dy мм 125		150		200		Q л/с	Dy мм 150		200	
	v, м/с	1000 i	v, м/с	1000 i	v, м/с	1000 i		v, м/с	1000 i	v, м/с	1000 i
21,5	1,75	48,1	1,22	18,7	0,65	3,92	53	2,99	111,6	1,60	21,5
22,0	1,79	50,5	1,24	19,4	0,66	4,09	54			1,63	22,4
22,5	1,83	52,8	1,27	20,2	0,69	4,25	55			1,66	23,1
23,0	1,88	55,1	1,30	21,1	0,70	4,43	56			1,69	24,0
23,5	1,91	57,6	1,33	22,0	0,71	4,60	57			1,73	24,9
24,0	1,96	60,0	1,35	22,8	0,73	4,79	58			1,76	25,8
24,5	1,99	62,5	1,39	23,9	0,74	4,98	59			1,79	26,6
25,0	2,04	65,0	1,42	24,9	0,76	5,16	60			1,82	27,5
25,5	2,08	67,6	1,44	25,8	0,77	5,35	61			1,85	28,5
26,0	2,12	70,4	1,47	26,8	0,79	5,55	62			1,88	29,4
26,5	2,16	73,1	1,50	27,9	0,80	5,75	63			1,91	30,4
27,0	2,20	76,0	1,53	28,9	0,82	5,95	64			1,94	31,4
27,5	2,24	78,7	1,55	30,0	0,83	6,16	65			1,96	32,4
28,0	2,29	81,7	1,59	31,1	0,85	6,35	66			2,00	33,4
28,5	2,32	84,6	1,61	32,3	0,86	6,58	67			2,03	34,4
29,0	2,37	87,6	1,64	33,4	0,88	6,78	68			2,06	35,5
29,5	2,40	90,6	1,66	34,6	0,89	7,00	69			2,09	36,5
30,0	2,45	93,7	1,70	35,8	0,90	7,22	70			2,12	37,6
30,5	2,50	96,8	1,73	36,9	0,92	7,45	71			2,15	38,7
31,0	2,52	100,1	1,75	38,1	0,94	7,68	72			2,18	39,8
31,5	2,57	103,4	1,78	39,4	0,96	7,91	73			2,21	40,9
32,0	2,60	106,7	1,81	40,7	0,97	8,14	74			2,24	42,0
32,5	2,65	109,9	1,84	42,0	0,99	8,38	75			2,28	43,0
33,0	2,69	113,3	1,86	43,3	1,00	8,62	76			2,31	44,3
33,5	2,73	116,9	1,90	44,6	1,02	8,87	77			2,33	45,4
34,0	2,77	120,4	1,92	45,9	1,03	9,11	78			2,36	46,6
34,5	2,81	124,0	1,95	47,3	1,05	9,36	79			2,39	47,8
35,0	2,85	127,5	1,98	48,6	1,06	9,62	80			2,42	49,0
35,5	2,90	131,2	2,01	50,0	1,07	9,88	81			2,45	50,2
36,0	2,93	134,9	2,04	51,5	1,09	10,13	82			2,48	51,5
36,5	2,98	138,7	2,06	52,9	1,10	10,40	83			2,51	52,8
37,0	3,01	142,5	2,10	54,3	1,12	10,67	84			2,55	54,2
37,5			2,12	55,9	1,13	10,94	85			2,58	55,4
38,0			2,15	57,3	1,15	11,23	86			2,61	56,7
38,5			2,17	58,8	1,16	11,45	87			2,64	58,0
39,0			2,21	60,4	1,18	11,78	88			2,67	59,4
39,5			2,23	62,0	1,20	12,0	89			2,69	60,7
40,0			2,26	63,5	1,22	12,34	90			2,72	62,1
41,0			2,32	66,8	1,25	12,89	91			2,75	63,4
42,0			2,37	70,1	1,27	13,55	92			2,79	64,9
43,0			2,43	73,5	1,30	14,21	93			2,82	66,3
44,0			2,48	76,9	1,33	14,87	94			2,85	67,7
45,0			2,55	80,5	1,36	15,53	95			2,88	69,2
46,0			2,61	84,0	1,39	16,19	96			2,91	70,6
47,0			2,66	87,8	1,42	16,96	97			2,94	72,1
48,0			2,72	91,5	1,45	17,60	98			2,97	73,6
49,0			2,77	95,4	1,49	18,40	99			3,00	75,1
50,0			2,83	99,3	1,52	19,20	100			3,02	76,7
51,0			2,88	103,3	1,55	19,9	102			3,09	79,7
52,0			2,94	107,5	1,58	20,7	104				

Продолжение табл. 14

Q л/с	Dy, мм 250		300		350		400	
	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i
10,75	0,204	0,36						
11,0	0,209	0,38						
11,25	0,214	0,39						
11,5	0,219	0,41						
11,75	0,223	0,42						
12,0	0,228	0,44						
12,25	0,233	0,46						
12,5	0,237	0,47						
12,75	0,242	0,49						
13,0	0,247	0,51						
13,25	0,252	0,52						
13,5	0,256	0,54						
13,75	0,262	0,56						
14,0	0,266	0,58						
14,25	0,272	0,59						
14,5	0,275	0,61						
14,75	0,282	0,63						
15,0	0,285	0,65						
15,5	0,292	0,69	0,20	0,30				
16,0	0,302	0,73	0,215	0,32				
16,5	0,312	0,77	0,226	0,34				
17,0	0,322	0,82	0,23	0,36				
17,5	0,332	0,86	0,236	0,37				
18,0	0,34	0,90	0,246	0,39				
18,5	0,35	0,95	0,25	0,41				
19,0	0,36	0,99	0,256	0,43				
19,5	0,37	1,04	0,267	0,45				
20,0	0,38	1,09	0,27	0,47				
20,5	0,39	1,13	0,277	0,50				
21,0	0,40	1,18	0,287	0,52				
21,5	0,40	1,23	0,29	0,54	0,213	0,25		
22,0	0,41	1,29	0,297	0,56	0,215	0,26		
22,5	0,423	1,35	0,308	0,58	0,22	0,27		
23,0	0,433	1,40	0,311	0,60	0,225	0,28		
23,5	0,44	1,45	0,32	0,62	0,232	0,29		
24,0	0,45	1,51	0,324	0,65	0,235	0,31		
24,5	0,463	1,57	0,33	0,68	0,24	0,32		
25,0	0,47	1,62	0,34	0,70	0,245	0,33		
25,5	0,484	1,68	0,345	0,73	0,25	0,34		
26,0	0,494	1,74	0,35	0,75	0,255	0,36		
26,5	0,504	1,80	0,36	0,78	0,26	0,37		
27,0	0,514	1,87	0,364	0,80	0,266	0,38	0,207	0,205
27,5	0,524	1,93	0,37	0,84	0,272	0,39	0,21	0,212
28,0	0,534	2,00	0,38	0,86	0,276	0,40	0,214	0,218
28,5	0,544	2,06	0,385	0,89	0,281	0,42	0,218	0,225
29,0	0,554	2,12	0,39	0,92	0,286	0,43	0,221	0,232
29,5	0,564	2,19	0,40	0,94	0,291	0,44	0,225	0,24
30,0	0,569	2,26	0,405	0,97	0,296	0,45	0,229	0,247
30,5	0,57	2,32	0,41	1,00	0,30	0,48	0,233	0,254
31,0	0,584	2,40	0,42	1,04	0,307	0,49	0,236	0,261

Q л/с	Dy, мм 250		300	
	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i
31,5	0,59	2,47	0,42	1,07
32,0	0,60	2,54	0,43	1,10
32,5	0,61	2,61	0,44	1,13
33,0	0,62	2,69	0,445	1,16
33,5	0,63	2,76	0,45	1,20
34,0	0,64	2,83	0,46	1,23
34,5	0,65	2,91	0,466	1,26
35,0	0,66	3,00	0,47	1,29
35,5	0,67	3,07	0,48	1,32
36,0	0,69	3,15	0,486	1,36
36,5	0,695	3,25	0,49	1,40
37,0	0,70	3,31	0,499	1,43
37,5	0,715	3,39	0,50	1,46
38,0	0,725	3,48	0,51	1,50
38,5	0,736	3,57	0,52	1,54
39,0	0,74	3,65	0,526	1,58
39,5	0,746	3,74	0,53	1,61
40,0	0,756	3,82	0,54	1,65
41,0	0,776	4,01	0,55	1,73
42,0	0,796	4,18	0,56	1,80
43,0	0,82	4,37	0,58	1,88
44,0	0,84	4,56	0,595	1,96
45,0	0,86	4,75	0,60	2,04
46,0	0,88	4,94	0,626	2,12
47,0	0,90	5,15	0,636	2,21
48,0	0,91	5,35	0,65	2,29
49,0	0,93	5,57	0,67	2,39
50,0	0,95	5,78	0,68	2,47
51,0	0,97	5,99	0,69	2,57
52,0	0,99	6,21	0,70	2,66
53,0	1,00	6,43	0,72	2,75
54,0	1,03	6,67	0,73	2,85
55,0	1,05	6,89	0,74	2,94
56,0	1,06	7,14	0,76	3,05
57,0	1,08	7,37	0,77	3,15
58,0	1,10	7,61	0,78	3,25
59,0	1,12	7,86	0,80	3,35
60,0	1,14	8,11	0,81	3,46
61,0	1,16	8,37	0,82	3,56
62,0	1,18	8,62	0,84	3,67
63,0	1,20	8,89	0,85	3,79
64,0	1,22	9,13	0,86	3,90
65,0	1,23	9,42	0,88	4,01
66,0	1,25	9,71	0,89	4,13
67,0	1,27	10,01	0,90	4,25
68,0	1,29	10,3	0,92	4,36
69,0	1,31	10,6	0,93	4,48
70,0	1,33	10,9	0,94	4,60
71,0	1,35	11,2	0,95	4,73
72,0	1,37	11,5	0,97	4,84

Продолжение табл. 14

Q, л/с	Dу, мм									
	350		400		450		500		600	
	V, м/с	1000 i	V, м/с	1000 i	V, м/с	1000 i	V, м/с	1000 i	V, м/с	1000 i
31,5	0,309	0,50	0,24	0,27						
32,0	0,316	0,52	0,245	0,277						
32,5	0,317	0,53	0,247	0,28						
33,0	0,326	0,54	0,252	0,29						
33,5	0,327	0,56	0,256	0,30						
34,0	0,336	0,57	0,257	0,308	0,205	0,173				
34,5	0,337	0,59	0,263	0,31	0,207	0,177				
35,0	0,345	0,60	0,267	0,32	0,21	0,181				
35,5	0,347	0,61	0,271	0,33	0,213	0,186				
36,0	0,356	0,63	0,274	0,34	0,216	0,189				
36,5	0,36	0,64	0,277	0,34	0,22	0,195				
37,0	0,366	0,67	0,283	0,35	0,223	0,20				
37,5	0,368	0,68	0,287	0,366	0,226	0,205				
38,0	0,375	0,70	0,288	0,374	0,229	0,21				
38,5	0,378	0,72	0,294	0,384	0,232	0,214				
39,0	0,385	0,73	0,298	0,393	0,235	0,22				
39,5	0,388	0,75	0,301	0,40	0,238	0,224				
40,0	0,395	0,76	0,305	0,41	0,241	0,23				
41,0	0,405	0,80	0,314	0,43	0,246	0,24				
42,0	0,415	0,84	0,320	0,45	0,252	0,25				
43,0	0,429	0,87	0,329	0,46	0,256	0,26	0,21	0,156		
44,0	0,434	0,91	0,339	0,48	0,265	0,27	0,213	0,162		
45,0	0,439	0,94	0,343	0,51	0,267	0,28	0,218	0,166		
46,0	0,45	0,98	0,35	0,53	0,277	0,30	0,223	0,175		
47,0	0,46	1,03	0,36	0,55	0,283	0,31	0,229	0,182		
48,0	0,47	1,06	0,37	0,57	0,287	0,32	0,234	0,187		
49,0	0,48	1,1	0,374	0,59	0,294	0,33	0,238	0,195		
50,0	0,49	1,14	0,38	0,61	0,297	0,34	0,244	0,203		
51,0	0,50	1,18	0,39	0,63	0,308	0,35	0,248	0,208		
52,0	0,51	1,23	0,40	0,66	0,313	0,36	0,255	0,217		
53,0	0,52	1,27	0,405	0,68	0,318	0,37	0,254	0,225		
54,0	0,53	1,31	0,41	0,70	0,325	0,39	0,262	0,23		
55,0	0,54	1,36	0,42	0,72	0,328	0,41	0,264	0,24		
56,0	0,55	1,41	0,428	0,75	0,336	0,42	0,272	0,247		
57,0	0,56	1,45	0,43	0,77	0,338	0,43	0,274	0,256		
58,0	0,57	1,50	0,442	0,80	0,35	0,45	0,281	0,26		
59,0	0,58	1,54	0,452	0,82	0,355	0,46	0,284	0,27		
60,0	0,59	1,6	0,458	0,85	0,359	0,47	0,29	0,28		
61,0	0,60	1,64	0,462	0,87	0,367	0,49	0,295	0,288		
62,0	0,61	1,69	0,473	0,90	0,37	0,50	0,3	0,296		
63,0	0,62	1,74	0,481	0,93	0,378	0,51	0,305	0,30	0,213	0,129
64,0	0,63	1,79	0,488	0,96	0,385	0,53	0,31	0,31	0,218	0,132
65,0	0,64	1,84	0,493	0,98	0,39	0,54	0,315	0,32	0,221	0,134
66,0	0,65	1,89	0,504	1,01	0,397	0,55	0,32	0,33	0,223	0,139
67,0	0,66	1,94	0,514	1,03	0,40	0,58	0,325	0,34	0,228	0,144
68,0	0,67	2,00	0,519	1,07	0,41	0,59	0,33	0,35	0,231	0,145
69,0	0,68	2,05	0,524	1,09	0,415	0,61	0,335	0,36	0,233	0,151
70,0	0,69	2,10	0,534	1,12	0,42	0,62	0,34	0,37	0,238	0,155
71,0	0,70	2,17	0,542	1,15	0,427	0,64	0,345	0,37	0,241	0,159
72,0	0,72	2,22	0,55	1,18	0,43	0,65	0,35	0,38	0,243	0,163

Продолжение табл. 14

Q л/с	Dу, мм 250		300		350		400		450		500		600		700		800	
	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i
73	1,38	11,9	0,96	4,97	0,726	2,20	0,55	1,21	0,439	0,67	0,355	0,39	0,248	0,165				
74	1,40	12,2	0,99	5,10	0,73	2,26	0,57	1,24	0,44	0,68	0,356	0,40	0,251	0,171				
75	1,42	12,5	1,02	5,23	0,74	2,31	0,576	1,27	0,45	0,70	0,365	0,416	0,253	0,176				
76	1,44	12,8	1,03	5,36	0,75	2,37	0,58	1,30	0,458	0,73	0,366	0,426	0,258	0,18				
77	1,46	13,25	1,04	5,5	0,76	2,43	0,586	1,33	0,462	0,74	0,374	0,44	0,261	0,184				
78	1,48	13,5	1,06	5,62	0,77	2,48	0,596	1,37	0,469	0,76	0,376	0,45	0,263	0,186				
79	1,50	13,9	1,07	5,76	0,78	2,54	0,60	1,40	0,47	0,77	0,38	0,46	0,268	0,192				
80	1,52	14,3	1,08	5,90	0,79	2,61	0,606	1,43	0,48	0,79	0,386	0,47	0,271	0,196				
81	1,54	14,6	1,10	6,04	0,80	2,67	0,62	1,46	0,487	0,81	0,393	0,48	0,275	0,20				
82	1,55	15,0	1,11	6,18	0,81	2,73	0,63	1,50	0,492	0,82	0,396	0,49	0,278	0,206				
83	1,57	15,4	1,12	6,32	0,82	2,79	0,634	1,53	0,50	0,84	0,405	0,50	0,282	0,21	0,212	0,108		
84	1,59	15,7	1,14	6,46	0,83	2,85	0,64	1,56	0,503	0,86	0,408	0,51	0,283	0,214	0,217	0,11		
85	1,61	16,1	1,15	6,60	0,84	2,91	0,65	1,59	0,511	0,89	0,412	0,52	0,286	0,217	0,219	0,112		
86	1,63	16,5	1,16	6,15	0,85	2,97	0,657	1,62	0,513	0,90	0,417	0,53	0,292	0,223	0,222	0,115		
87	1,65	16,9	1,18	6,89	0,86	3,05	0,664	1,67	0,523	0,92	0,423	0,54	0,293	0,227	0,224	0,117		
88	1,67	17,2	1,19	7,04	0,87	3,11	0,67	1,70	0,53	0,94	0,421	0,55	0,298	0,232	0,227	0,119		
89	1,69	17,6	1,20	7,19	0,88	3,17	0,68	1,73	0,533	0,96	0,433	0,56	0,303	0,238	0,229	0,122		
90	1,71	18,0	1,21	7,35	0,89	3,24	0,69	1,78	0,542	0,98	0,437	0,58	0,304	0,242	0,232	0,124		
91	1,72	18,4	1,23	7,50	0,90	3,30	0,695	1,81	0,54	1,00	0,441	0,59	0,309	0,247	0,235	0,126		
92	1,74	18,9	1,24	7,64	0,91	3,37	0,70	1,84	0,555	1,01	0,447	0,60	0,313	0,252	0,238	0,13		
93	1,76	19,3	1,25	7,81	0,92	3,44	0,71	1,88	0,56	1,03	0,452	0,61	0,314	0,256	0,241	0,132		
94	1,78	19,7	1,27	7,98	0,93	3,51	0,72	1,92	0,564	1,06	0,457	0,62	0,319	0,26	0,243	0,135		
95	1,80	20,0	1,28	8,15	0,94	3,58	0,726	1,96	0,571	1,08	0,461	0,63	0,323	0,266	0,246	0,137		
96	1,82	20,6	1,29	8,32	0,95	3,65	0,73	1,99	0,575	1,10	0,466	0,64	0,324	0,269	0,248	0,14		
97	1,84	21,0	1,31	8,49	0,96	3,72	0,74	2,03	0,584	1,12	0,471	0,67	0,329	0,277	0,251	0,142		
98	1,86	21,4	1,32	8,67	0,97	3,79	0,748	2,07	0,59	1,14	0,476	0,68	0,333	0,279	0,253	0,145		
99	1,87	21,8	1,33	8,86	0,98	3,86	0,755	2,11	0,595	1,16	0,477	0,69	0,334	0,281	0,256	0,147		
100	1,89	22,3	1,35	9,03	0,99	3,93	0,76	2,15	0,601	1,18	0,486	0,70	0,340	0,289	0,258	0,15		
102	1,93	23,2	1,37	9,40	1,01	4,09	0,78	2,23	0,614	1,23	0,496	0,73	0,344	0,30	0,264	0,155		
104	1,97	24,1	1,41	9,76	1,02	4,23	0,79	2,31	0,626	1,27	0,505	0,75	0,353	0,31	0,269	0,16		
106	2,02	25,1	1,44	10,1	1,04	4,38	0,81	2,39	0,636	1,31	0,518	0,78	0,36	0,32	0,273	0,164	0,21	0,087
108	2,05	26,0	1,46	10,5	1,06	4,54	0,82	2,47	0,646	1,37	0,528	0,80	0,364	0,33	0,279	0,172	0,211	0,09
110	2,09	27,0	1,49	10,9	1,08	4,70	0,845	2,56	0,657	1,41	0,538	0,83	0,373	0,34	0,283	0,175	0,218	0,093
112	2,13	27,9	1,51	11,3	1,10	4,86	0,85	2,65	0,677	1,46	0,549	0,86	0,380	0,36	0,289	0,183	0,221	0,096
114	2,17	29,0	1,54	11,7	1,12	5,03	0,87	2,73	0,681	1,50	0,559	0,88	0,388	0,37	0,294	0,189	0,225	0,099
116	2,20	30,0	1,57	12,2	1,14	5,19	0,884	2,83	0,698	1,56	0,554	0,91	0,394	0,38	0,299	0,195	0,229	0,102
118	2,24	31,1	1,59	12,6	1,17	5,36	0,90	2,92	0,708	1,60	0,569	0,95	0,401	0,39	0,303	0,201	0,231	0,105
120	2,28	32,1	1,62	13,0	1,19	5,53	0,91	3,01	0,718	1,65	0,579	0,98	0,405	0,40	0,31	0,206	0,237	0,108
122	2,32	33,2	1,65	13,4	1,21	5,70	0,935	3,10	0,733	1,71	0,589	1,00	0,414	0,41	0,313	0,213	0,241	0,112
124	2,36	34,2	1,67	13,9	1,23	5,88	0,945	3,20	0,749	1,76	0,593	1,03	0,421	0,45	0,32	0,216	0,245	0,115
126	2,39	35,4	1,70	14,3	1,25	6,05	0,97	3,29	0,759	1,80	0,61	1,06	0,425	0,44	0,323	0,226	0,249	0,118
128	2,43	36,5	1,72	14,8	1,27	6,24	0,98	3,23	0,77	1,86	0,62	1,09	0,434	0,45	0,33	0,232	0,251	0,122
130	2,47	37,7	1,75	15,3	1,29	6,44	0,997	3,39	0,78	1,91	0,63	1,12	0,441	0,46	0,334	0,236	0,257	0,126
132	2,51	38,8	1,79	15,7	1,31	6,64	1,00	3,59	0,79	1,97	0,64	1,15	0,445	0,48	0,34	0,246	0,261	0,129
134	2,54	40,1	1,81	16,2	1,32	6,85	1,03	3,69	0,81	2,03	0,65	1,18	0,455	0,50	0,344	0,252	0,265	0,132
136	2,58	41,3	1,84	16,8	1,34	7,05	1,04	3,80	0,82	2,08	0,66	1,23	0,461	0,51	0,351	0,257	0,269	0,136
138	2,62	42,4	1,87	17,2	1,36	7,26	1,06	3,89	0,83	2,13	0,67	1,26	0,466	0,52	0,354	0,265	0,271	0,139
140	2,66	43,7	1,89	17,7	1,38	7,47	1,07	4,00	0,84	2,20	0,68	1,29	0,476	0,54	0,362	0,272	0,277	0,143
142			1,92	18,2	1,40	7,69	1,08	4,11	0,85	2,25	0,69	1,32	0,482	0,55	0,364	0,277	0,281	0,147
144			1,95	18,8	1,42	7,90	1,10	4,22	0,86	2,52	0,70	1,35	0,486	0,56	0,372	0,287	0,285	0,150

Продолжение табл. 14

Q, л/с	Dу, мм															
	300		350		400		450		500		600		700		800	
	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i
146	1,97	19,2	1,44	8,4	1,11	4,34	0,88	2,37	0,71	1,39	0,496	0,58	0,374	0,294	0,289	0,15
148	2,0	19,7	1,46	8,64	1,13	4,44	0,89	2,43	0,72	1,42	0,503	0,59	0,382	0,298	0,29	0,158
150	2,02	20,3	1,48	8,87	1,14	4,55	0,90	2,50	0,73	1,47	0,506	0,61	0,384	0,308	0,296	0,161
152	2,05	20,9	1,50	9,11	1,16	4,67	0,91	2,56	0,74	1,50	0,516	0,62	0,392	0,316	0,3	0,162
154	2,08	21,4	1,52	9,35	1,17	4,79	0,92	2,61	0,75	1,54	0,523	0,63	0,394	0,324	0,302	0,169
157	2,12	22,3	1,55	9,71	1,20	4,96	0,94	2,71	0,76	1,59	0,53	0,66	0,404	0,335	0,31	0,172
159	2,14	22,8	1,57	9,97	1,21	5,08	0,95	2,77	0,77	1,63	0,536	0,67	0,41	0,339	0,312	0,119
161	2,17	23,4	1,59	10,2	1,23	5,20	0,96	2,85	0,78	1,66	0,546	0,69	0,414	0,35	0,319	0,182
165	2,21	24,0	1,61	10,5	1,24	5,32	0,98	2,91	0,79	1,70	0,553	0,70	0,42	0,358	0,322	0,187
165	2,23	24,5	1,62	10,8	1,26	5,44	0,99	2,98	0,80	1,75	0,557	0,72	0,425	0,366	0,327	0,191
167	2,26	25,2	1,65	11,0	1,27	5,51	1,00	3,04	0,81	1,78	0,567	0,73	0,43	0,37	0,33	0,192
169	2,28	25,8	1,67	11,3	1,30	5,71	1,02	3,11	0,82	1,82	0,574	0,75	0,435	0,38	0,332	0,199
171	2,31	26,4	1,69	11,5	1,31	5,84	1,03	3,18	0,83	1,86	0,577	0,76	0,442	0,39	0,339	0,202
173	2,34	27,0	1,71	11,8	1,33	5,98	1,04	3,25	0,84	1,90	0,587	0,78	0,445	0,399	0,342	0,207
175	2,36	27,6	1,73	12,0	1,34	6,12	1,06	3,32	0,85	1,94	0,594	0,80	0,452	0,407	0,347	0,213
177	2,39	28,3	1,75	12,4	1,35	6,26	1,07	3,39	0,86	1,98	0,60	0,82	0,455	0,411	0,351	0,217
179	2,42	28,9	1,77	12,7	1,37	6,40	1,08	3,47	0,87	2,05	0,61	0,84	0,462	0,421	0,352	0,221
181	2,44	29,6	1,79	12,9	1,38	6,55	1,09	3,53	0,88	2,07	0,614	0,85	0,465	0,43	0,359	0,223
183	2,47	30,2	1,81	13,2	1,40	6,69	1,10	3,60	0,89	2,11	0,62	0,87	0,472	0,441	0,362	0,23
185	2,50	30,9	1,83	13,5	1,41	6,84	1,11	3,68	0,90	2,15	0,63	0,89	0,475	0,45	0,366	0,235
187	2,52	31,6	1,85	13,7	1,43	6,99	1,13	3,76	0,904	2,19	0,634	0,90	0,483	0,458	0,37	0,239
189	2,55	32,2	1,87	14,0	1,44	7,14	1,14	3,83	0,91	2,24	0,64	0,92	0,485	0,468	0,372	0,243
191	2,58	33,0	1,89	14,4	1,46	7,30	1,15	3,90	0,92	2,29	0,648	0,94	0,493	0,473	0,378	0,248
193	2,61	33,6	1,90	14,7	1,47	7,45	1,16	3,99	0,93	2,33	0,656	0,96	0,495	0,483	0,382	0,253
195	2,64	34,4	1,92	15,0	1,49	7,61	1,17	4,07	0,94	2,37	0,658	0,97	0,503	0,494	0,386	0,258
197	2,66	35,0	1,94	15,3	1,50	7,76	1,19	4,14	0,95	2,42	0,668	0,99	0,506	0,504	0,39	0,262
199	2,69	35,7	1,96	15,6	1,52	7,92	1,20	4,23	0,96	2,46	0,676	1,01	0,514	0,513	0,392	0,265
202	2,73	36,8	1,99	16,0	1,54	8,16	1,21	4,34	0,99	2,54	0,686	1,04	0,522	0,52	0,40	0,273
204	2,76	37,6	2,01	16,4	1,56	8,32	1,25	4,42	0,996	2,58	0,693	1,06	0,526	0,53	0,402	0,279
206	2,78	38,3	2,03	16,7	1,57	8,49	1,24	4,49	1,00	2,63	0,698	1,07	0,532	0,54	0,408	0,283
208	2,81	39,0	2,05	17,0	1,59	8,65	1,25	4,58	1,00	2,67	0,706	1,10	0,536	0,55	0,412	0,289
210	2,83	39,8	2,07	17,3	1,60	8,81	1,26	4,67	1,02	2,72	0,708	1,11	0,542	0,56	0,416	0,294
212	2,86	40,5	2,10	17,8	1,61	8,98	1,27	4,76	1,03	2,77	0,718	1,14	0,55	0,58	0,42	0,30
214	2,89	41,4	2,12	18,1	1,63	9,16	1,28	4,85	1,04	2,82	0,721	1,16	0,553	0,59	0,422	0,304
216	2,91	42,1	2,14	18,4	1,64	9,35	1,30	4,94	1,05	2,87	0,734	1,18	0,556	0,60	0,427	0,31
218	2,94	42,9	2,16	18,7	1,66	9,50	1,31	5,04	1,06	2,92	0,739	1,20	0,563	0,61	0,431	0,314
220	2,98	43,7	2,18	19,1	1,67	9,67	1,32	5,12	1,07	2,97	0,747	1,22	0,566	0,62	0,432	0,32
222	3,00	44,5	2,20	19,4	1,70	9,86	1,33	5,22	1,08	3,01	0,754	1,24	0,573	0,63	0,44	0,324
224	3,03	45,3	2,21	19,8	1,71	10,0	1,34	5,31	1,09	3,07	0,76	1,26	0,576	0,64	0,442	0,331
226	3,06	46,1	2,23	20,2	1,73	10,2	1,36	5,41	1,10	3,12	0,767	1,28	0,585	0,65	0,447	0,334
228			2,25	20,5	1,74	10,4	1,37	5,51	1,11	3,17	0,774	1,30	0,586	0,66	0,45	0,34
230			2,27	20,8	1,76	10,6	1,39	5,60	1,12	3,22	0,78	1,32	0,594	0,67	0,452	0,344
232			2,29	21,2	1,77	10,8	1,40	5,70	1,13	3,27	0,781	1,34	0,596	0,68	0,46	0,352
234			2,31	21,6	1,79	11,0	1,41	5,79	1,14	3,33	0,794	1,36	0,604	0,69	0,462	0,354
236			2,33	22,0	1,80	11,1	1,42	5,90	1,15	3,39	0,80	1,38	0,607	0,70	0,467	0,363
238			2,35	22,3	1,82	11,3	1,44	6,00	1,16	3,44	0,808	1,40	0,615	0,71	0,471	0,365
240			2,37	22,7	1,83	11,5	1,45	6,10	1,17	3,49	0,815	1,43	0,617	0,72	0,472	0,375
242			2,39	23,0	1,85	11,7	1,46	6,20	1,18	3,55	0,82	1,45	0,625	0,73	0,48	0,38
244			2,41	23,5	1,86	11,9	1,47	6,31	1,19	3,61	0,829	1,47	0,627	0,74	0,482	0,385
246			2,43	23,9	1,88	12,0	1,48	6,41	1,20	3,66	0,835	1,50	0,635	0,75	0,487	0,392

Продолжение табл. 14

Q, л/с	Dу, мм													
	350		400		450		500		600		700		800	
	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i	v, м/с	1000i
248	2,45	24,2	1,89	12,3	1,49	6,51	1,24	3,71	0,84	1,52	0,637	0,77	0,49	0,395
250	2,47	24,6	1,91	12,5	1,51	6,62	1,22	3,77	0,85	1,54	0,646	0,78	0,492	0,403
252	2,48	25,0	1,92	12,7	1,52	6,72	1,25	3,82	0,856	1,56	0,65	0,79	0,498	0,405
254	2,50	25,5	1,94	12,9	1,53	6,83	1,234	3,88	0,86	1,58	0,656	0,80	0,50	0,415
256	2,52	25,8	1,95	13,1	1,54	6,94	1,24	3,94	0,87	1,61	0,657	0,81	0,506	0,421
258	2,54	26,2	1,97	13,3	1,55	7,05	1,25	4,00	0,876	1,63	0,666	0,82	0,51	0,425
260	2,56	26,6	1,98	13,6	1,56	7,16	1,26	4,06	0,88	1,65	0,67	0,83	0,513	0,432
264	2,60	27,5	2,01	14,0	1,59	7,38	1,28	419	0,897	1,70	0,68	0,86	0,523	0,444
268	2,65	28,3	2,04	14,3	1,61	7,61	1,30	4,31	0,91	1,75	0,692	0,88	0,531	0,455
272	2,69	29,2	2,08	14,7	1,63	7,83	1,32	4,45	0,92	1,80	0,705	0,90	0,539	0,47
276	2,73	30,0	2,10	15,3	1,66	8,07	1,34	4,58	0,94	1,85	0,72	0,94	0,54	0,486
280	2,77	30,9	2,14	15,7	1,68	8,30	1,36	4,71	0,95	1,90	0,73	0,96	0,553	0,496
284	2,80	31,8	2,17	16,1	1,71	8,55	1,38	4,84	0,96	1,95	0,74	0,99	0,56	0,506
288	2,84	32,7	2,20	16,6	1,73	8,78	1,40	4,99	0,96	2,00	0,75	1,01	0,57	0,516
292	2,88	33,6	2,23	17,0	1,75	9,03	1,42	5,13	0,99	2,06	0,76	1,04	0,58	0,54
296	2,92	34,6	2,26	17,5	1,79	9,28	1,44	5,27	1,00	2,11	0,77	1,06	0,583	0,55
300	2,96	35,5	2,29	18,0	1,81	9,53	1,45	5,41	1,02	2,16	0,78	1,09	0,593	0,56
304	3,00	36,5	2,32	18,5	1,83	9,78	1,47	5,55	1,03	2,21	0,79	1,11	0,603	0,58
308	3,04	37,4	2,35	18,9	1,86	10,0	1,49	5,71	1,04	2,26	0,80	1,14	0,61	0,59
312	3,08	38,4	2,38	19,5	1,88	10,3	1,51	5,85	1,06	2,32	0,81	1,17	0,618	0,61
316			2,42	20,0	1,90	10,6	1,53	6,00	1,07	2,38	0,82	1,19	0,623	0,62
320			2,45	20,4	1,93	10,9	1,55	6,15	1,08	2,44	0,83	1,22	0,633	0,63
324			2,48	21,0	1,95	11,1	1,57	6,31	1,10	2,49	0,84	1,25	0,641	0,65
328			2,51	21,5	1,97	11,4	1,59	5,47	1,11	2,55	0,85	1,29	0,649	0,66
332			2,54	22,0	2,00	11,6	1,62	6,62	1,12	2,60	0,86	1,31	0,653	0,68
336			2,57	23,2	2,02	11,9	1,64	6,79	1,14	2,67	0,87	1,34	0,663	0,69
340			2,60	23,1	2,04	12,3	1,66	6,95	1,15	2,73	0,88	1,37	0,673	0,71
344			2,63	23,7	2,07	12,5	1,68	7,11	1,16	2,79	0,89	1,40	0,681	0,72
348			2,66	24,2	2,09	12,8	1,69	7,28	1,18	2,85	0,90	1,43	0,688	0,74
352			2,68	24,7	2,11	13,1	1,71	7,45	1,19	2,91	0,91	1,46	0,693	0,75
356			2,71	25,4	2,14	13,4	1,73	7,62	1,20	2,98	0,92	1,49	0,705	0,77
360			2,74	25,9	2,16	13,8	1,75	7,79	1,22	3,03	0,93	1,52	0,714	0,78
364			2,77	26,5	2,19	14,1	1,77	7,96	1,25	3,10	0,94	1,55	0,724	0,80
368			2,81	27,1	2,22	14,3	1,79	8,14	1,24	3,16	0,95	1,58	0,729	0,82
372			2,84	27,7	2,24	14,6	1,81	8,32	1,26	3,23	0,96	1,61	0,734	0,83
376			2,87	28,3	2,26	14,9	1,83	8,50	1,23	3,31	0,97	1,64	0,743	0,85
380			2,90	28,8	2,29	15,3	1,85	8,68	1,29	3,38	0,98	1,69	0,754	0,86
384			2,93	29,5	2,31	15,6	1,87	8,87	1,30	3,44	0,99	1,72	0,764	0,88
388			2,96	30,1	2,33	15,9	1,89	9,05	1,32	3,51	1,00	1,75	0,768	0,90
392			2,99	30,8	2,36	16,3	1,90	9,24	1,34	3,60	1,01	1,78	0,774	0,91
396			3,02	31,3	2,38	16,6	1,92	9,43	1,35	3,67	1,02	1,82	0,784	0,93
400			3,05	32,0	2,41	17,0	1,94	9,62	1,36	3,74	1,03	1,85	0,794	0,95
405			3,09	32,8	2,43	17,4	1,97	9,87	1,38	3,83	1,04	1,89	0,804	0,97
410					2,46	17,8	1,99	10,1	1,40	3,93	1,06	1,93	0,814	0,99
415					2,49	18,2	2,01	10,4	1,41	4,03	1,07	1,98	0,824	1,01
420					2,52	18,7	2,04	10,6	1,43	4,12	1,08	2,03	0,834	1,04
425					2,55	19,1	2,06	10,8	1,45	4,22	1,10	2,07	0,844	1,06
430					2,59	19,6	2,09	11,1	1,46	4,32	1,11	2,12	0,854	1,08
435					2,62	20,0	2,11	11,3	1,48	4,42	1,12	2,16	0,864	1,11
440					2,65	20,5	2,13	11,6	1,50	4,52	1,13	2,21	0,874	1,13

Продолжение табл. 14

Q, л/с	Dy, мм 450		500		600		700		800	
	V м/с	1000i	V м/с	1000i	V м/с	1000i	V м/с	1000i	V м/с	1000i
445	2,61	18,7	2,13	11,5	1,49	4,44	1,14	2,20	0,88	1,14
450	2,64	20,1	2,15	11,7	1,51	4,58	1,15	2,24	0,89	1,17
455	2,67	20,5	2,18	12,0	1,53	4,68	1,16	2,29	0,90	1,19
460	2,70	21,0	2,20	12,2	1,54	4,79	1,18	2,34	0,91	1,22
465	2,73	21,5	2,22	12,5	1,56	4,89	1,19	2,38	0,92	1,24
470	2,76	21,9	2,25	12,8	1,58	5,00	1,20	2,43	0,93	1,27
475	2,79	22,4	2,27	13,0	1,59	5,10	1,21	2,48	0,94	1,29
480	2,81	22,9	2,30	13,3	1,61	5,21	1,23	2,53	0,95	1,32
485	2,84	23,3	2,32	13,6	1,63	5,32	1,24	2,58	0,956	1,34
490	2,87	23,8	2,34	13,9	1,64	5,43	1,25	2,64	0,96	1,37
495	2,90	24,3	2,37	14,2	1,66	5,54	1,26	2,69	0,97	1,39
500	2,93	24,8	2,39	14,5	1,68	5,65	1,28	2,74	0,98	1,42
510	2,99	25,8	2,44	15,0	1,71	5,88	1,30	2,86	1,00	1,47
520			2,49	15,6	1,74	6,12	1,33	2,97	1,02	1,53
530			2,53	16,2	1,78	6,35	1,35	3,08	1,04	1,58
540			2,58	16,9	1,81	6,59	1,38	3,20	1,06	1,64
550			2,63	17,4	1,85	6,84	1,40	3,32	1,08	1,69
560			2,68	18,1	1,88	7,09	1,43	3,44	1,10	1,75
570			2,73	18,8	1,91	7,35	1,46	3,57	1,12	1,81
580			2,77	19,5	1,95	7,61	1,48	3,69	1,14	1,87
590			2,82	20,1	1,98	7,87	1,51	3,82	1,16	1,93
600			2,87	20,8	2,01	8,14	1,53	3,95	1,18	1,99
610			2,92	21,5	2,05	8,42	1,56	4,09	1,20	2,05
620			2,96	22,2	2,08	8,69	1,58	4,22	1,22	2,12
630			3,01	23,0	2,11	8,98	1,61	4,36	1,24	2,18
640					2,15	9,26	1,63	4,50	1,26	2,25
650					2,18	9,56	1,66	4,64	1,28	2,33
660					2,21	9,85	1,69	4,78	1,30	2,40
670					2,25	10,2	1,71	4,93	1,32	2,47
680					2,28	10,5	1,74	5,08	1,34	2,55
690					2,32	10,8	1,76	5,23	1,36	2,62
700					2,35	11,1	1,79	5,38	1,38	2,70
710					2,38	11,4	1,81	5,53	1,40	2,78
720					2,42	11,7	1,84	5,69	1,42	2,86
730					2,45	12,1	1,86	5,85	1,44	2,94
740					2,48	12,4	1,89	6,01	1,46	3,02
750					2,52	12,7	1,92	6,18	1,48	3,10
760					2,55	13,1	1,94	6,34	1,50	3,18
770					2,58	13,4	1,97	6,51	1,52	3,27
780					2,62	13,8	1,99	6,68	1,54	3,35
790					2,65	14,1	2,02	6,85	1,56	3,44
800					2,68	14,5	2,04	7,03	1,58	3,53
810					2,72	14,8	2,07	7,20	1,60	3,62
820					2,75	15,2	2,09	7,38	1,62	3,71
830					2,79	15,6	2,12	7,56	1,63	3,80
840					2,82	16,0	2,15	7,75	1,65	3,89
850					2,85	16,3	2,17	7,93	1,67	3,98
860					2,89	16,7	2,20	8,12	1,69	4,08
870					2,92	17,1	2,22	8,31	1,71	4,17
880					2,95	17,5	2,25	8,50	1,73	4,27
890					2,99	17,9	2,27	8,70	1,75	4,37
900					3,02	18,3	2,30	8,89	1,77	4,47
910									2,32	9,09
920									2,35	9,29
930									2,38	9,50
940									2,40	9,70
950									2,43	9,91
960									2,45	10,1
970									2,48	10,3
980									2,50	10,5
990									2,53	10,7
1000									2,55	11,0
1020									2,61	11,4
1040									2,66	11,9
1060									2,71	12,3
1080									2,76	12,8
1100									2,81	13,3
1120									2,86	13,8
1140									2,91	14,3
1160									2,96	14,8
1180									3,01	15,3
1200										
1220										
1240										
1260										
1280										
1300										
1320										
1340										
1360										
1380										
1400										
1420										
1440										
1460										
1480										
1500										
1520										

Q, л/с	Dy, мм 700		800	
	V м/с	1000i	V м/с	1000i
910	2,32	9,09	1,79	4,56
920	2,35	9,29	1,81	4,67
930	2,38	9,50	1,83	4,77
940	2,40	9,70	1,85	4,87
950	2,43	9,91	1,87	4,97
960	2,45	10,1	1,89	5,08
970	2,48	10,3	1,91	5,18
980	2,50	10,5	1,93	5,29
990	2,53	10,7	1,95	5,40
1000	2,55	11,0	1,97	5,51
1020	2,61	11,4	2,01	5,74
1040	2,66	11,9	2,05	5,96
1060	2,71	12,3	2,09	6,19
1080	2,76	12,8	2,13	6,43
1100	2,81	13,3	2,17	6,67
1120	2,86	13,8	2,21	6,91
1140	2,91	14,3	2,25	7,16
1160	2,96	14,8	2,29	7,42
1180	3,01	15,3	2,32	7,68
1200			2,36	7,94
1220			2,40	8,20
1240			2,44	8,46
1260			2,48	8,75
1280			2,52	9,03
1300			2,56	9,32
1320			2,60	9,60
1340			2,64	9,90
1360			2,68	10,2
1380			2,72	10,5
1400			2,76	10,8
1420			2,80	11,1
1440			2,84	11,4
1460			2,88	11,8
1480			2,92	12,1
1500			2,95	12,4
1520			2,99	12,7

L_2 - сумма эквивалентных длин местных сопротивлений, м.

Эквивалентные длины местных сопротивлений (длины труб, эквивалентные по гидравлическому сопротивлению арматуре и фасонным частям) указаны в таблице I5.

Суммарные потери в трубопроводе определяются по формуле:

$h = i L_n$ м, где

i - гидравлический уклон по таблице I4,

$L_n = L_I + L_2$ - приведенная длина трубопровода, м

Пример расчета трубопровода осветленной воды с расходом Q =266 л/с:

Суммарная длина прямолинейных участков L_I =I90 м, по трассе имеется 2 задвижки и 5 сварных колен с углом 90° с тремя сварными швами.

По таблице I4 принимается скорость воды 2,05 м/с и диаметр трубопровода Ду 400 мм. Эквивалентная длина местных сопротивлений двух задвижек Ду 400 мм ℓ_I = 2x9,8=I9,6 м.

Эквивалентная длина местных сопротивлений 5 колен с Ду=400 мм ℓ_2=5xI9,7=98,5 м.

Сумма эквивалентных длин

$L_2 = \ell_I + \ell_2$=I9,7 + 98,5 м= II8,I м

Приведенная длина

$L_n = L_I + L_2$ = I90 + II8,I = 308,I м.

Суммарные потери в трубопроводе

$h = i L_n$ = 0,0I46 x 308,I = 4,5 м

3. Всасывающие и нагнетательные трубопроводы к насосам для шламовой воды

Критическая скорость движения пульпы определяется по формуле:

$U = K_s K_\alpha \sqrt{q \Delta_y (1+aS)}$, м/с, где

K_s - коэффициент, зависящий от концентрации твердого в пульпе, определяется по таблице I6,

K_α - коэффициент, зависящий от средневзвешенной крупности твердых частиц, принимается:

для частиц крупностью 0-0,5 мм K_α = 0,8;

Таблица 15

Наименование	Эскиз	Проходы условные Dy, мм												
		32	40	50	65	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600
Задвижка		0,34	0,41	0,54	0,81	1,3	1,7	2,1	3,2	4,2	7,0	8,5	9,8	14,2	16,2	20,1
Клапан обратный подъемный		5,6	6,8	9,1	14,7	23,1	30,6	41,3	66	92,7	122,2	—	—	—	—	—
Клапан обратный поворотный		1,5	1,8	2,4	3,5	5,6	7,4	9,3	13,8	18,3	22,7	27,5	31,9	36,9	42	52,1
Вентиль		5,6	6,8	9,1	14,7	23,1	30,6	41,3	66	92,7	122,2	—	—	—	—	—
Вентиль прямоточный		3,4	3,4	4,2	6,2	9,8	9,9	10	—	—	—	—	—	—	—	—
Кран		0,7	1,4	3,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Встречный поток		3,4	4,1	5,4	8,1	12,8	17	21,4	31,9	41,22	52,4	63,6	73,7	85,2	96,9	120,3
Разветвление		2,3	2,7	3,6	5,4	8,5	11,3	14,2	21,3	28,1	34,9	42,3	49,1	56,8	64,6	80,2
Разветвление потока	проход	1,1	1,4	1,8	2,7	4,3	5,7	7,1	10,6	14,1	17,5	21,1	24,6	28,4	32,3	40,1
	ответвление	1,7	2,0	2,7	4,1	6,4	8,5	10,7	16	21,1	26,2	31,7	36,8	42,6	48,6	60,2
Слияние потока	проход	1,7	2,0	2,7	4,1	6,4	8,5	10,7	16	21,1	26,2	31,7	36,8	42,6	48,5	60,2
	ответвление	2,3	2,7	3,6	5,4	8,5	11,3	14,2	21,3	28,1	34,9	42,3	49,1	56,8	64,6	80,2
Утка		0,6	0,68	0,9	1,4	2,1	2,8	3,6	5,3	7	8,7	10,6	12,3	14,2	16,2	20,1
Колено гнутое $L90°R=3d$		0,6	0,68	0,9	1,4	2,1	2,8	3,6	5,3	7	8,7	10,6	12,3	14,2	16,2	20,1
$R=4d$		0,3	0,41	0,54	0,8	1,3	1,7	2,1	3,2	4,2	5,2	6,3	7,4	8,5	9,7	12
$R=5d$		0,2	0,27	0,36	0,5	0,9	1,1	1,4	2,1	2,8	3,5	4,2	4,9	5,7	6,5	8
Колено гнутое с зоограмы $L90°R=2d$	90°	1,3	1,5	1,99	3	4,7	6,2	7,8	11,7	15,5	19,2	23,3	27	31,2	35,5	44,1
$R=3d$		0,9	1,1	1,5	2,2	3,4	4,5	5,7	8,5	11,2	14	16,9	19,7	22,9	25,8	32,8
$R=4d$		0,7	0,82	1,1	1,6	2,6	3,4	4,3	6,4	8,4	10,5	12,7	14,7	17	19,4	24,6
Колено сварное $L90°$ 1 шов	90°	1,5	1,8	2,4	3,5	5,6	7,4	9,3	13,8	18,3	22,7	27,5	31,9	36,9	42	52,1
2 шва		1,1	1,4	1,8	2,7	4,3	5,7	7,1	10,6	14,1	17,5	21,1	24,6	28,4	32,3	40,1
3 шва		0,9	0,82	1,5	2,7	3,4	4,5	5,7	8,5	11,2	14	16,9	19,7	22,9	25,8	32,8
Переходы удлиненные и сварные		0,3	0,41	0,54	0,8	1,3	1,7	2,1	3,2	4,2	5,2	6,3	7,4	8,5	9,7	12

для частиц крупностью 0-I мм K_α = I-I,2

g =9,8I м/сек^2 - ускорение свободного падения.

Величину Ду принимать по таблице I4, задаваясь скоростью движения пульпы 2÷3 м/с.

$A = \frac{\rho_т - \rho_в}{\rho_в}$ - безразмерный параметр,

$\rho_т$ - плотность твердой фазы принимается:
для угля $\rho_т$ =I,5 т/м^3,
для антрацита $\rho_т$ =I,8 т/м^3
для породы $\rho_т$ =2,5 т/м^3

$\rho_в$ - плотность воды, т/м^3

$S = \frac{\rho_{см} - \rho_в}{\rho_т - \rho_в}$ - объемная концентрация пульпы, в долях единицы

$\rho_{см} = \frac{(1 + \frac{ж}{т})\rho_т}{1 + \frac{ж}{т}\rho_т}$ - плотность пульпы, т/м^3.

Таблица I6

S	0,05	0,I0	0,I5	0,20	0,30	0,40
K_g	I,I	I,23	I,23	I,I8	I,I5	I,I4

Рабочую скорость движения пульпы принимать в диапазоне I,I5$u \leq V_п \leq$ I,6u , меньшие значения принимать для мелких частиц.

Диаметр трубопровода определять по таблице I4, исходя из заданного расхода Q л/с и рабочей скорости движения пульпы $V_п$.

Потери напора определяются по формуле:

$$h_п = \lambda_п \frac{L_п}{D} \cdot \frac{V_п^2}{2g} \text{ , м ,}$$

где $\lambda_п$ - коэффициент трения при движении пульпы;

$L_п$ - приведенная длина трубопровода, м;

D - внутренний диаметр трубы, м.

Коэффициент трения при движении пульпы $\lambda_п = \lambda + \frac{W}{V_п} M$, где λ - коэффициент сопротивления при движении чистой воды, выбирается по таблице I7 в зависимости от диаметра трубопровода.

W - гидравлическая крупность, выбирается по таблице I8 в зависимости от диаметра частиц;

$\mathcal{M}=\frac{T}{T+Ж}$ - коэффициент, зависящий от соотношения Т:Ж.

Таблица I7

Ду, мм	50	80	I00	I25	I50	200	250	300
λ	0,0516	0,0449	0,0410	0,0392	0,0372	0,0340	0,0318	0,0304

Ду, мм	350	400	450	500	600	700	800
λ	0,0288	0,0276	0,0267	0,0258	0,0243	0,0234	0,0224

Таблица I8

d, мм	0,2	0,5	I,0	I,5	2,0	3,0	5,0	I0
W м/с	0,02	0,054	0,II	0,I66	0,I8	0,232	0,3	0,425

Пример расчета трубопровода сгущенного шлама с Q=4I,7 л/с и Т:Ж = I:3

Суммарная длина прямолинейных участков l, =I00 м.

По трассе имеется один переход, одна задвижка и 7 колен с углом 90°.

По таблице I4 принимается скорость v=2,72 м/с и условный диаметр трубопровода Ду=I50 мм

$$\alpha=\frac{\rho_T-\rho_B}{\rho_B}=\frac{1,5-1}{1}=0,5$$

$$\rho_{CM}=\frac{\rho_T\cdot(1+\frac{Ж}{T})}{1+\frac{Ж}{T}\rho_T}=\frac{1,5\cdot(1+\frac{3}{1})}{1+\frac{3}{1}\cdot1,5}=1,09\ т/м^3$$

$$S=\frac{\rho_{CM}-\rho_B}{\rho_T-\rho_B}=\frac{1,09-1}{1,5-1}=0,18$$

По таблице 16 принимаем K_S=1,2; для крупного шлама K_α=1,2

Критическая скорость движения пульпы

$$v_{кр}=1,2\cdot1,2\sqrt{9,81\cdot0,15(1+0,5\cdot0,25)}=1,82 \text{ м/с.}$$

Скорость движения пульпы должна быть в диапазоне

$$1,15\cdot1,82\le v\le 1,6\cdot1,82 \text{ или}$$

$$2,1\le v\le 2,9 \text{ м/с}$$

Принятая скорость v=2,72 м/с лежит в данных пределах.

Эквивалетная длина местных сопротивлений: переход Ду 200х150мм - 3,2 м, задвижка Ду 200 мм - 3,2 м, 7 колен Ду 150 мм - 7×3,6= =25,2 м

Сумма эквивалетных длин L_2=3,2+3,2+25,2=31,6 м

Приведенная длина

$$L_n=L_1+L_2=100+31,6=131,6 \text{ м}$$

Коэффициент трения при движении пульпы

$$\lambda_n=\lambda+\frac{w}{v_n}\mu=0,0372+\frac{0,11}{2,72}\cdot0,25=0,047$$

Коэффициент, зависящий от отношения Т:Ж

$$\mu=\frac{T}{T+Ж}=\frac{1}{1+3}=0,25$$

Суммарные потери в трубопроводе

$$h_n=\lambda_n\cdot\frac{L_n}{D}\cdot\frac{v_n^2}{2g}=0,047\cdot\frac{131,6}{0,15}\cdot\frac{2,72^2}{2\cdot9,81}=15,5 \text{ м}$$

С О Д Е Р Ж А Н И Е

	стр.
Раздел "Желоба и трубопроводы"	I
I. Общие положения	3
2. Желоба	4
3. Трубопроводы	I8
4. Приложение (Определение параметров трубопроводов)	24
Раздел "Компоновочно-конструктивные решения"	47
I. Общие положения	49
2. Компоновка зданий и сооружений . . .	50
3. Блокировка объектов	52
4. Компоновка оборудования внутри производственных зданий и сооружений	53
Раздел "Дробление и грохочение"	59
I. Общие положения	6I
2. Дробление	62
3. Грохочение	64

Отпечатано ротапринтной мастерской
ин-та Центрогипрошахт. Заказ 153.
Подписано в печать Л-92493 от 17.II.83
Цена 0 р. 30 к Т 2 00.

gost.e-ecolog.ru