

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Журнал учета воды, поступившей в систему лиманного орошения

Лиман _____, ярус _____, секция _____

Площадь, га _____ Год _____

№ п/п	Дата нача- ла заполне- ния лимана (число, час, мин.), через 6-8 часов	Отчеты по гид- рометрической рейке, мм	Окончание подачи воды (число, час, мин.)	Отчеты по гидрометриче- ской рейке, мм	ФИО, должность наблюдате- ля
1	2	3	4	5	6

Примечание. По результатам наблюдений рассчитывают:

- объем впитавшейся воды за период наполнения яруса (секции) лимана, м³;
- объем впитавшейся воды за период стояния воды в ярусе (секции) лимана, м³;
- фактическая поливная норма, м³/га.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Журнал по сельскохозяйственному использованию лиманного орошения

Год _____, месяц _____, дата _____

№ п/п	№ яру- са, секции лимана	С.-х. куль- тура	Площадь, га	Фактическая поливная норма, м ³ /га;	Объем внесен- ных удобрений в действующем веществе, NPK	Урожай, т/га	Себестои- мость, к. ед./руб.
1	2	3	4	5	6	7	8

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Журналы наблюдений

Таблица 3.1 – Журнал визуальных наблюдений за состоянием канала

Дата	№№ пикетов и каналов, дамб	Описание обнаруженных дефектов с зарисовкой и указанием размеров (оползни, размыв откоса, трещины, зарастание, выклинивание фильтрационных вод, появление грифонов, самовольный водозабор, устройство въездов)	Описание работ, подлежащих выполнению по устранению обнаруженных повреждений и их объем	Отметка выполнения (подпись ответственного лица)
------	----------------------------	--	---	--

Таблица 3.2 – Журнал наблюдений за фильтрацией воды

№ № пп	Участок	Отметка уровня воды в			Расход фильтрационного потока и его местоположение	Место отбора проб воды		Компоненты химсостава			
		канале	пьезометрах, скважинах	дренаже		из маг. канала	из дренажа				

Таблица 3.3 – Журнал наблюдений за состоянием дренажных устройств вдоль канала

Дата наблюдения	Наименование канала, № пикета, конструкция дренажа	Место обнаружения неисправности	Вид неисправности (разрушение откосов, зарастание, заиливание)	Принятые меры по устранению неисправности
-----------------	--	---------------------------------	--	---

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Форма акта приемки рабочей комиссией выполненных ремонтно-восстановительных работ по объектам

УТВЕРЖДАЮ

(руководитель)

(подпись, ФИО)

« ____ » _____ 20__ г.

Комиссия, назначенная на основании _____

(документ о назначении комиссии)

в составе: председателя _____

(ФИО, должность)

зам. председателя _____

(ФИО, должность)

членов комиссии _____

(ФИО, должность)

произвела обследование состояния объектов, их готовности к эксплуатации.

1 Принять следующие объекты и выполненные по ним ремонтно-восстановительные работы:

Водный объект	Вид ремонтно-восстановительных работ	Объем работы			Стоимость, тыс. руб.		Примечание
		ед. изм.	план.	факт.	план.	факт.	
1	2	3	4	5	6	7	8

2 Отступления от плана ремонтно-восстановительных работ и сметной документации

3 Перечень недоделок и срок их исправления

4 Фактический расход основных строительных материалов и изделий

Председатель

(ФИО)

Зам. председателя

(ФИО)

Члены комиссии

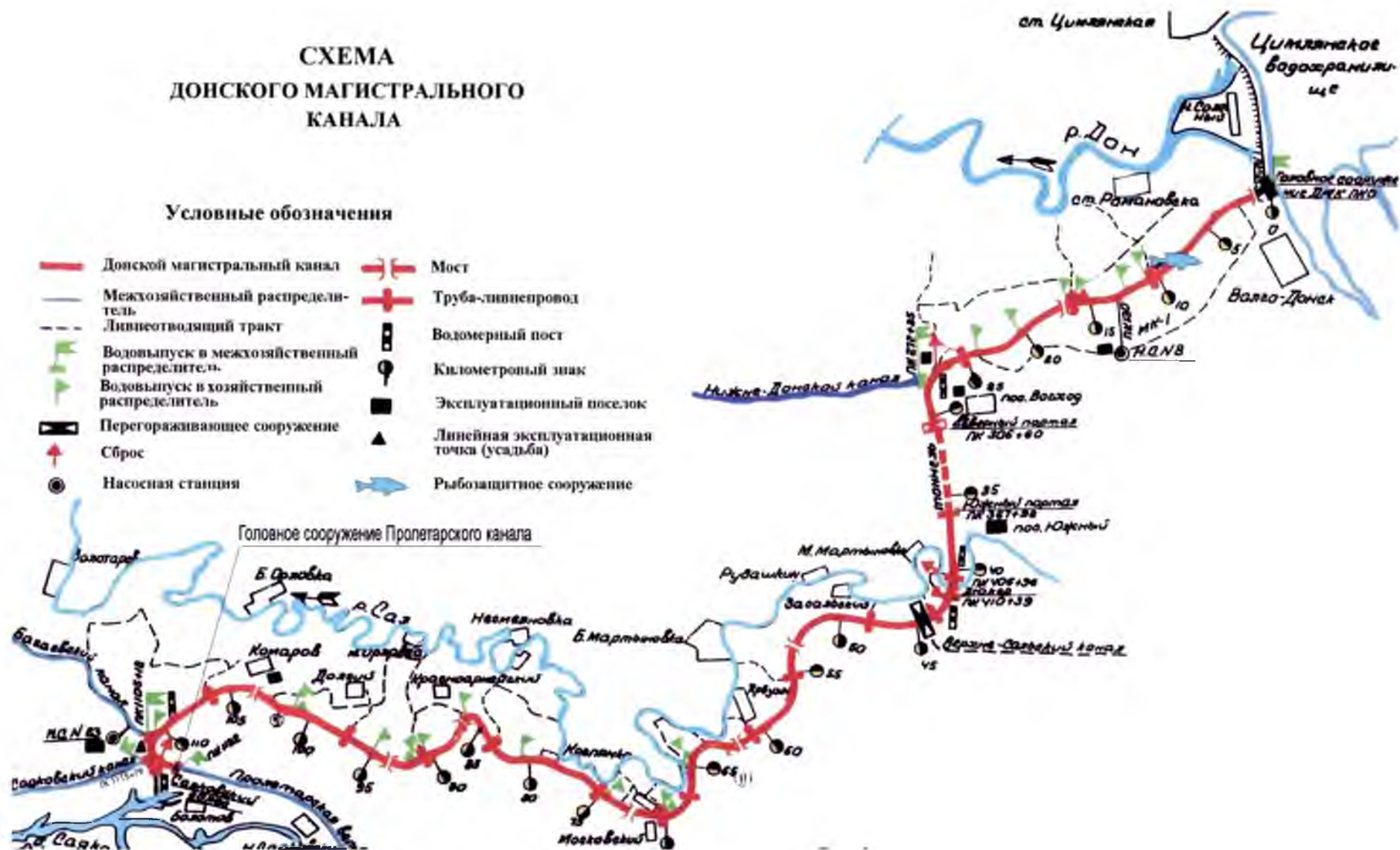
ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Схема Донского магистрального канала

СХЕМА ДОНСКОГО МАГИСТРАЛЬНОГО КАНАЛА

Условные обозначения

- | | | | |
|--|--|--|---|
| | Донской магистральный канал | | Мост |
| | Межхозяйственный распределитель | | Труба-линейный провод |
| | Линия отводящий тракт | | Водомерный пост |
| | Водовыпуск в межхозяйственный распределитель | | Километровый знак |
| | Водовыпуск в хозяйственный распределитель | | Эксплуатационный поселок |
| | Перегораживающее сооружение | | Линейная эксплуатационная точка (усадьба) |
| | Сброс | | Рыбозащитное сооружение |
| | Насосная станция | | |



ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Список труб-ливнепроводов

Пикеты	Число отверстий	Размер одного отверстия, м		Длина трубы в оголовке, м	Отметка порога		Примечание
		ширина	высота		при входе	при выходе	
100	2	2,35	2	131,90	28,05	23,04	Монолитная ж/б
156	2	1,5	2	119,00	27,85	22,84	-
250	2	2,35	2	119,00	27,60	22,60	-
434	2	2,35	2	110,86	23,70	19,17	Сборно-монолитная ж/б
483	2	2,35	2	95,16	23,00	19,04	Монолитная ж/б
540	1	2,35	2	123,12	$\frac{24,50}{21,33}$	18,75	Сборно-монолитная ж/б
610	3	3	3				Монолитная ж/б
670	3	2,35	2	104,90	$\frac{23,30}{21,00}$	17,46	Сборно-монолитная ж/б
703	3	3	3	98,01	$\frac{23,00}{21,44}$	17,36	-
751	2	3	3	85,74	$\frac{25,00}{21,99}$	16,76	-
840	2	3	3	85,74	$\frac{25,00}{22,00}$	16,77	-
907	2	2,35	2	89,16	21,74	17,77	Монолитная ж/б
960	1	2,35	2	91,46	22,75	17,93	-
1063	1	2,35	2	88,42	22,50	17,24	-
Примечание – В графе отметка порога при входе в числителе – отметка порога в начале оголовка, а в знаменателе в начале трубы.							

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
Пропускная способность ГТС, НС, водовыделов по ДМК

№ п/п	Шифр канала	ПК соору- жений	Кол-во агр. очков (шт.)	Диам. очка разм. отв. (м)	Отметки вход порога осв. агр. м.абс.	Пропускная способ- ность, м³/с		Уровень воды, м. абс.		
						норма	макс.	норма	макс ВБ	макс НБ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ДМК	000+0	7	4×55	27,00	175	250,0	32,45	-	32,96
2	БСХ-1	039+40	1	0,75	30,84	0,234	0,328	32,38	33,08	33
3	Д	087+45	1	0,75	30,70	0,4	0,65	32,24	32,94	-
4	32,92	100+00	4	1×1	26,52	175	250,0	32,23	32,98	33,04
5	РП-2	100+70	1	0,75	30,0	0,3	0,5	32,23	32,90	-
6	ВХ-3	105+60	1	0,5	31,07	0,25	0,35	32,21	32,88	-
7	Х-3	123+20	1	0,75	30,99	0,155	0,217	32,13	32,83	-
8	НС № 8 (31,24 min)	130+00	5	-	30,07	11,4		37,85	32,81	(50,4min)
9	Х-1	138+00	1	1	29,86	0,55	0,8	32,08	32,78	-
10	РП-1	159+00	2	1,5	29,18	2,2	2,8	32,02	32,72	-
11	Х-1-2	163+00	1	0,75	30,87	0,14	0,199	32,01	32,21	-
12	ГХ-1	166+60	1	0,75	30,8	0,14	0,196	32,00	32,70	-
13	Х-2	190+00	1	1,5	28,75	2,3	2,8	31,96	32,63	-
14	КХ-1	204+00	1	0,75	30,15	0,466	0,23	31,89	32,59	-
15	МКР	239+00	-	-	-	-		31,88	32,48	-
16	БМК	266+00	2	2×2,35	28,40	30		31,86	32,40	-

Продолжение приложения 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
17	Катастр. сброс в р. Солен.	272+00	2	2×2	25,38	51,5		31,83	32,38	-
18	НДК	273+00	2	2,5×2,5	27,43	28,6		31,83	32,38	
19	СП	306+00	3	5,4×5,5	26,28	165		31,80	32,28	31,18
20	Дюкер через р. Сал	405+412	3	4,2×4,5	25,68	110		28,19	28,44	-
21	Катастр. сброс в р.Сал	405	35	4,2×0,85	21,18	50		28,19	-	-
22	НС № 1 (25,35 м.сор)	445+60	2	ПК0-00 24,34		3,0		27,60	-	27,92
23	Перегораж. сооруж.	449+00	1	5,4×25	22,85	80	80	27,60	28,10	27,75
24	Сифон	546+00	1	0,5	24,75	0,7	0,8	27,35	-	-
25	Сифон	360+00	1	0,5	24,70	0,7	0,8	27,35	-	-
26	РП-4	560+20	1	1	24,5	0,55	0,8	27,30	-	-
27	29-х-6	694+00	1	0,5	23,95	0,15	0,17	26,60	-	-
28	29-х-7	747+60	1	0,5	24,97	0,2	0,25	26,52	-	-
29	28-х-3	808+40	1	1,25	24,06	0,87	1,75	26,25	-	-
30	Х-1	832+00	1	1	23,55	0,46	0,7	26,25	-	-
31	27-Х-1	865+42	1	0,75	24,25	0,4	0,6	26,20	-	-

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Форма акта приемки сооружений и каналов из капитального ремонта

Рабочая комиссия по приемке в составе:

председателя _____

членов комиссии _____

назначения _____

приказом от «____» _____ 20____ г.

произвела в период с _____ по _____ приемку

(сооружений, канала)

1 Капитальный ремонт осуществляется _____

(наименование организации, выполнявшей ремонт)

2 Рабочей комиссии была предъявлена следующая документация (проектные материалы, акты, справки и др.) _____

3 Ремонт был выполнен за время с _____ по _____

за _____ календарных дней при сроке по плану _____

4 Сооружения, каналы проработали с момента окончания предыдущего ремонта до начала следующего _____

5 Объекты выполненного капитального ремонта были осмотрены и опробованы, причем установлено следующее

№ п/п	Наименование сооружений и каналов	Оценка состояния на основании осмотра и опробования	Допускается к нормальной эксплуатации (срок)	Сметная стоимость принятых работ, руб.	Фактическая стоимость принятых работ, руб.

Суммарная стоимость принятых работ _____

6 В процессе ремонта имели место следующие отступления от проекта и строительных норм и правил _____

(перечислить все выявленные отступления, указать, по какой причине эти отступления произошли, кем и когда санкционированы, дать предложения рабочей комиссии по этому вопросу)

7 Следующие недоделки, не препятствующие нормальной эксплуатации сооружений и каналов, подлежат устранению

№ п/п	Перечень недоделок	Сметная стоимость недоделок, руб.	Срок устранения недоделок	Наименование организации, обязанной устранить недоделки

Решение рабочей комиссии

Капитальный ремонт сооружений и каналов, перечисленных в настоящем акте, считать принятым.

Председатель рабочей комиссии (подпись)

Члены комиссии (подпись)

Сдали:

председатели подрядных и

субподрядных организаций (подписи)

Примечание – Настоящий акт может быть дополнен с учетом особенностей ремонтированных сооружений и каналов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

План-заявка

ФГБУ «Управления «Ростовмелиоводхоз»

от _____ на подачу воды к точкам водопотребления

на декаду _____ (с _____ по _____)

Шифр каналов, насосных станций	Наимен. с/х культур	Фактич. полить за декаду, га	В т. ч. первый полив, га	Дата	Время работы	Расход воды хоз. выдела, м ³ /ч	Перекач. воды насосн станция-ми, тыс. м ³	Перекач. воды ГНС, тыс. м ³	Всего перекач. орос. воды, тыс. м ³	Стоимость услуг на подачу 1 м ³ орос. воды руб.	Сумма к оплате за перекач. оросит. воду тыс. руб.	Сумма предоплаты 70 %, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Руководитель хозяйства _____

(подпись)

Ф.И.О.

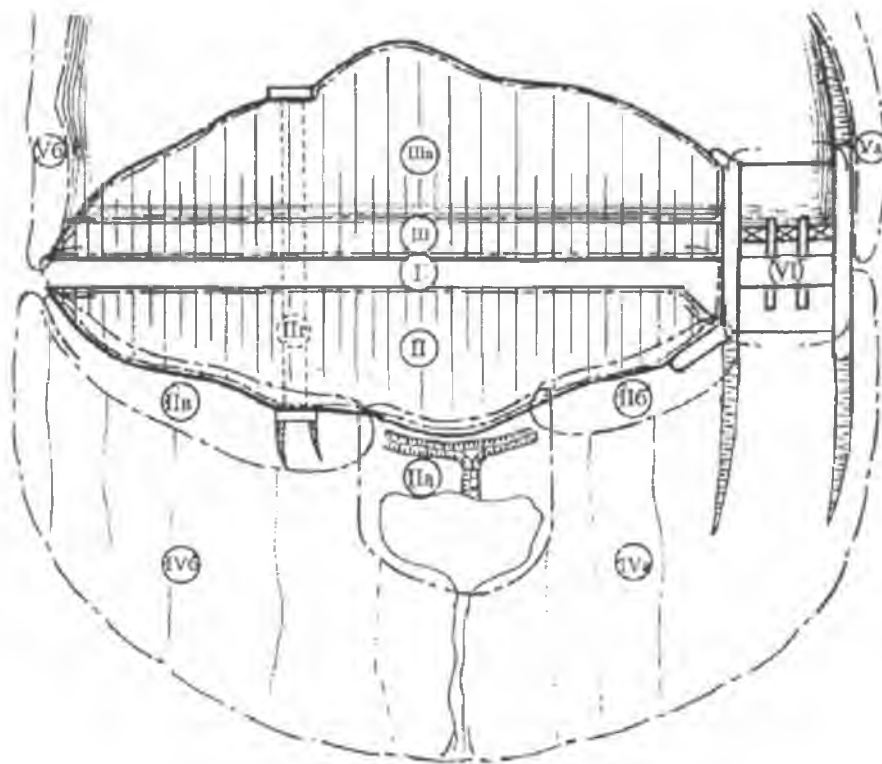
Гл. гидротехник хозяйства _____

(подпись)

Ф.И.О.

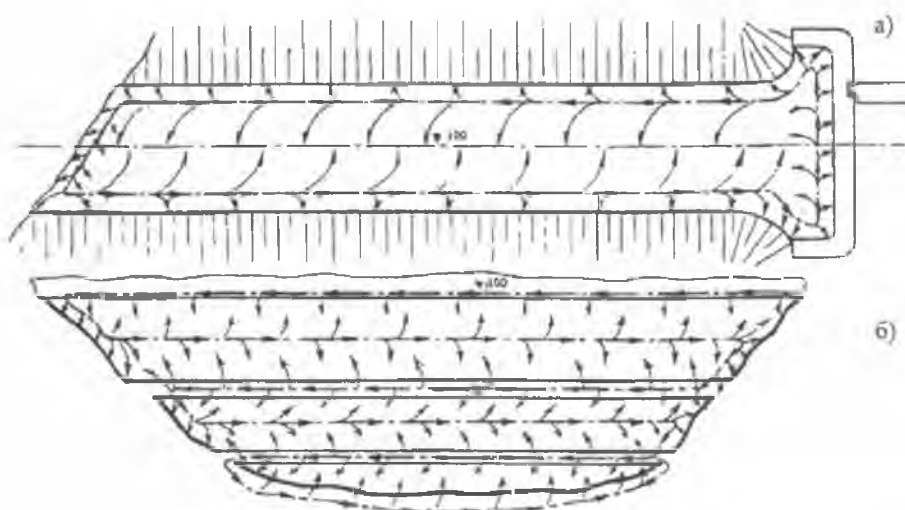
ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Пример разбивки участков визуальных наблюдений на плотине, маршрутных схем осмотров, масштабных карт разверток



I, II, III, IV и т. д. – участки визуальных наблюдений

Рисунок 10.1 – Пример разбивки участков визуальных наблюдений на плотине



а) гребень плотины; б) низовой откос и берма плотины

Рисунок 10.2 – Пример маршрутных схем осмотров плотины

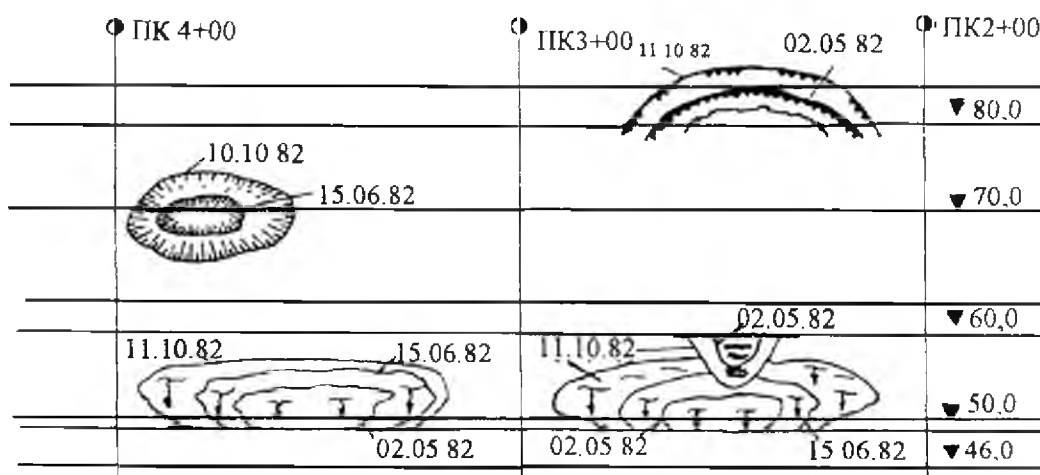


Рисунок 10.3 – Пример карты-развертки фрагмента плотины
(низовой откос с бермами)




Таблица 10.1 – Условные обозначения дефектов

№ п/п	Условное изображение	Буквенное обозначение	Наименование
1	2	3	4
1		Пвф.	Высачивание на поверхность фильтрующей воды (мокрые пятна)
2		Стф.	Струйная фильтрация
3		Впт.	Сплошной поток воды
4		Дкр.	Повреждения крепления напорного откоса
5		Пкр.	Повреждения (отсутствие) крепления сухого откоса
6		Бл.	Заболоченная территория
7		Лд.	Наледи: лед прозрачный; лед имеет включения грунта
8		Пар.	«Продухи» в снежном покрове, парение
9		Рс. т, к, д	Заращение поверхности: травой, кустарником, деревьями
10		Сн.	Снежный покров
11		Втр.	Признаки морозного выветривания камня

Продолжение таблицы 10.1

1	2	3	4
12		Прв.	Просадочная воронка на поверхности
13		Впг.	Выпор грунта
14		Мпг.	Морозное пучение грунта
15		Тр.	Трещины: поперечная и продольная
16		Про.	Промоина поверхностными водами
17		Ноп.	Наметившийся оползень на откосе (берегу)
18		Лоп.	Локальный оползень на откосе (склоне)
19		Сф.	Суффозионный вынос грунта
20		Гр.	Грифон, ключ
21		Оз.	Скопление воды в понижениях
22		Врс.	Водоросли в скоплениях воды, прудках
23		Мн.	Майны в ледовом покрове
24		Кр.б	Коррозия бетона (водноморозная и т. п.)
25		Оар.	Обнажения арматуры
26		Вщб.	Выщелачивание бетона; место отбора продуктов выщелачивания
27		Пор. б.	Пористый бетон
28		Здр.	Заращение дренажей
29		Лдр.	Замерзание дренажей
30		Гдр.	Засорение дренажей

Продолжение таблицы 10.1

1	2	3	4
31		Впз.	Выделение воздушных пузырей
32		Кпп.	«Кипение» песка
33		Пот.	Осыпание и оплывание (переувлажненного) откоса
34		Жв.	Звуки журчащей воды
35		Жив.	Землери

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Пример расчета физического износа по диагностическим показателям надежности

Гидроузел IV класса состоит из следующих сооружений: грунтовая плотина (суглинок), водосбросное сооружение и отводящий канал.

Вычисляем износ грунтовой плотины по осадке ее гребня.

Превышение отметки гребня сооружения, создающих напорный фронт, над уровнем воды при обследовании 1,0 м.

Нормативное превышение отметки гребня сооружений, создающих напорный фронт, над уровнем воды – 1,2 м.

В общем случае физический износ сооружений по диагностическим показателям будет определяться по формуле:

$$И = \left(1 - \frac{П}{П_{тр}}\right) \cdot 100 \% \quad (11.1)$$

где И – физический износ по диагностическим показателям;

П – диагностический показатель, зафиксированный при обследовании;

П_{тр} – диагностический показатель, требуемый по нормативной (проектной) документации.

Износ грунтовой плотины по осадке (тела плотины) составит:

$$И = (1 - 1,0/1,2) \cdot 100 \% = 16 \%$$

Вычисляем износ тела плотины (по фильтрационной устойчивости):

- допустимый контролирующий фильтрационный градиент – 1,35;
- действительный фильтрационный градиент, рассчитанный по данным обследований, 1,5.

Износ тела плотины (по фильтрационной устойчивости) составит:

$$И = (1 - 1,35/1,5) \cdot 100 \% = 10 \%$$

Вычисляем физический износ водосбросного сооружения (по функциональным требованиям):

- водосбросное сооружение открытого типа, плоский стальной затвор;
- пропускная способность водосбросного сооружения (измеренная, рассчитанная по данным обследования) – 30 м³/с;
- расчетная пропускная способность заданной обеспеченности 36 м³/с.

Износ водосбросного сооружения составит:

$$И = (1 - 30/36) \cdot 100 \% = 17 \%$$

Рассчитаем износ по техническому состоянию материала (бетон, металл):

- вычисляем износ грунтовой плотины по механической суффозии: определяется качественная оценка технического состояния бетонных и металлических конструкций – категория состояния нормальное (для бетонных конструкций и металлических), износ – до 10 %;

- вычисляем износ грунтовой плотины по устойчивости откосов:

а) коэффициент запаса устойчивости – 0,9;

б) допустимый коэффициент устойчивости – 1,05.

Износ грунтовой плотины по устойчивости откосов составит:

$$И = (1 - 0,9/1,05) \cdot 100 \% = 14,3 \%$$

Вычисляем износ грунта основания (по диагностическому показателю прочности грунта основания):

- нормативное (проектное) допустимое напряжение на грунт основания – 250 кН/м²;

- действительное измеренное допустимое напряжение грунта основания – 230 кН/м².

Износ грунта основания (по диагностическому показателю прочности грунта основания):

$$И = (1 - 230/250) \cdot 100 \% = 8 \%$$

Вычисляем износ отводящего канала по диагностическому показателю пропускной способности:

- требуемый расход отводящего канала – 36 м³/с;
- пропускная способность отводящего канала – 32 м³/с.

Износ отводящего канала составит:

$$И = (1 - 32/36) \cdot 100 \% = 11,2 \%$$

Средневзвешенный износ гидроузла составит:

$$И_{\text{общ}} = \frac{\sum И}{n} = \frac{(16+10+17+10+14,3+8+11,2)}{7} = 12,35 \%$$

По таблице 5.6 (глава 5) определяются техническое состояние сооружения и физический износ:

- техническое состояние – не вполне удовлетворительное;
- уровень безопасности – неудовлетворительный;
- стоимость ремонтных работ – до 50 % от восстановительной стоимости.

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

Методика определения показателя риска аварии

Опасность аварии ГТС определяется по четырем показателям:

- показатель опасности 1 – опасность превышения принятых при обосновании конструкции сооружения природных нагрузок и воздействий;
- показатель опасности 2 – обоснованность и соответствие проектных решений современным нормативным требованиям;
- показатель опасности 3 – соответствие проекту конструкции сооружения, условиям его эксплуатации и свойств материалов сооружения в основании;
- показатель опасности 4 – возможные последствия и ущерб при аварии ГТС.

Степень опасности по каждому из показателей устанавливается отдельно на том или ином уровне на основании экспертных оценок с учетом приведенных в методических рекомендациях и определяется количественное значение коэффициента опасности.

Степень опасности превышения принятых при расчетном обосновании конструкции сооружения природных нагрузок и воздействий (сейсмические, волновые, температурные воздействия, нагрузки от наносов, гидростатические, ветровые и ледовые, опасность превышения расчетных расходов через сооружения, опасность обрушения креплений, берегов) принимается по экспертной оценке на одном из трех уровней, каждый из которых имеет соответствующее значение показателя опасности (код) с учетом указаний действующих нормативных документов по определению нагрузок и воздействий на сооружения, данных натурных наблюдений за период эксплуатации ГТС и отличительных признаков, приведенных в таблице 12.1.

Таблица 12.1 – Качественная и кодовая оценка показателя опасности 1

Степень опасности по показателю	Код	Отличительные признаки
Малая	1	Возможны лишь локальные повреждения элементов конструкций и сооружений (крепление откосов и т. п.), которые могут быть устранены в ходе текущих (плановых) ремонтных работ
Средняя	2	Возможно разрушение элементов конструкций (бетонных плотин, водосбросов, водовыпусков, пульпопроводов и т. п.) или отдельных сооружений, которые могут привести к возникновению аварийной ситуации. Требуется проведение неотложных ремонтных работ, изменение режима эксплуатации объекта
Большая	3	Возможны разрушения конструкций и сооружений, приводящие к прорыву напорного фронта (прежде всего, если установлена возможность превышения расчетных сейсмических воздействий или паводковых расходов)

Степень опасности по показателю 2 устанавливается по одному из четырех уровней в соответствии с таблицей 12.2.

При экспертной оценке обоснованности и соответствия проектных решений современным нормативным требованиям принимаются во внимание следующие основные факторы:

- достаточность инженерно-геологических изысканий, выполненных при проектировании ГТС;
- надежность и обоснованность методов определения и назначения расчетных характеристик (физико-механические, фильтрационные и пр.) материалов сооружений и их оснований;

- достаточность расчетного обоснования конструкций сооружений, оснащения контрольно-измерительной аппаратурой, обоснованность и соответствие современным нормативным требованиям применявшихся расчетных методов.

Таблица 12.2 – Качественная и кодовая оценка показателя опасности 2

Степень опасности по показателю	Код	Отличительные признаки
Отсутствует	0	Полное соответствие современным нормативным требованиям по всем оцениваемым факторам
Малая	1	В проекте имеются незначительные отклонения от современных нормативных требований
Средняя	2	В проекте имеются значительные ошибки по одному из оцениваемых факторов или существенные отклонения от нормативных требований по двум факторам
Большая	3	В проекте имеются грубые ошибки или существенные отклонения от современных нормативных требований по всем основным оцениваемым факторам

Средняя степень опасности характеризуется следующими типичными особенностями:

- геологическое строение основания не соответствует данным изысканий, принятые проектные решения по сопряжению сооружения и основания недостаточно надежны, не исключена возможность развития суффозионных процессов и др.;

- недостаточен объем инженерно-геологических изысканий, применялись устаревшие методы расчета (либо по тем или иным причинам вызывают сомнения результаты определения расчетных характеристик грунтов в теле запроектированной плотины и др.).

Большая степень опасности характеризуется следующими типичными особенностями: грубые ошибки в гидравлических расчетах водосбросных сооружений или расчетах устойчивости откосов плотин из грунтовых материалов и др.

Степень опасности по этому показателю, так же как для показателя опасности 2, устанавливается на одном из четырех уровней, характеризующихся отличительными признаками, приведенными в таблице 12.3.

Таблица 12.3 – Качественная и кодовая оценка показателя опасности 3

Степень опасности по показателю	Код	Отличительные признаки
Отсутствует	0	Полное соответствие современным нормативным требованиям по всем оцениваемым факторам
Малая	1	Незначительные отклонения от проекта, которые не могут привести к нарушению нормальной работы сооружений, конструкций и элементов
Средняя	2	Существенные отклонения от проекта, которые могут привести к возникновению аварийной ситуации; требуется оценка возможности дальнейшей эксплуатации ГТС в проектном режиме и необходимости проведения тех или иных мероприятий по обоснованию нормативной прочности и устойчивости конструкций и сооружений, пропускной способности водосбросов и водоспусков и др.
Большая	3	Значительные отклонения от проекта по оцениваемым факторам, которые могут привести к аварии ГТС и прорыву напорного фронта

При экспертной оценке соответствия проекту конструкции ГТС, условий его эксплуатации, а также свойств материалов сооружения и основания подлежат учету следующие основные факторы:

- наличие изменений проектных конструкций ГТС и компоновочных решений;
- наличие изменений в режиме эксплуатации ГТС;
- данные геотехнического контроля качества материалов при строительстве ГТС, а также данные инженерно-геологических работ по определению фактических характеристик материалов ГТС и основания в период эксплуатации (при их наличии).

Средняя степень опасности имеет следующие отличительные признаки:

- несоответствие проекту механических, прочностных, деформативных, фильтрационных характеристик грунтов или материалов техногенного происхождения в теле или основании дамб, трубчатых переездов, водозаборов, шлюзов – регуляторов, берегоукрепительных сооружений, обуславливающее необходимость проведения поверочных расчетов устойчивости, фильтрационной прочности и др.;

- несоответствие проекту очертаний откосов плотины или дамбы, что требует проведения поверочных расчетов устойчивости;

- несоответствие проекту условий эксплуатации плотины ГТС.

Большая степень опасности имеет следующие отличительные признаки:

- не полностью соответствуют техническим критериям параметры ГТС. Возможен перелив воды через гребень дамбы, ее размыв и образование волны прорыва и др.;

- значительное несоответствие проекту материалов сооружений и основания;

- повышен по каким-либо причинам класс капитальности сооружения, но не проведены работы по оценке соответствия его конструкций новым требованиям.

В исполнении Федерального закона от 21 декабря 1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» Правительство РФ приняло постановление (от 21 мая 2007 г. № 307) «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», согласно которого чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера подразделяются на чрезвычайные ситуации (ЧС) локального, муниципального, межмуниципального, регионального, межрегионального и федерального характера. Масштаб ЧС, возникающей при аварии ГТС и затоплении в нижнем бьефе территорий при прохождении волны прорыва, определяется в зависимости от количества пострадавших людей, количества людей, у которых оказались нарушены условия жизнедеятельности, размера материального ущерба и границ зоны распространения поражающих факторов.

Код показателя опасности 4 принимается по таблице 12.4 в зависимости от масштаба возможной ЧС при аварии рассматриваемого ГТС.

Интегральная количественная оценка опасности ГТС, включая возможный ущерб при аварии, характеризуется коэффициентом опасности K_o , который представляет собой долю (вероятность) от наиболее неблагоприятной обстановки (сочетания показателей опасности) на объекте.

При наиболее неблагоприятном сочетании уровней четырех рассмотренных показателей опасности (интегральный код 3334) коэффициент опасности равен $K_o = 1$, в остальных случаях $0 < K_o < 1$. Численные значения коэффициента опасности K_o в зависимости от установленного интегрального кода показателей опасности получены на основе экспертной оценки коэффициентов значимости или «удельного веса» каждого из показателей опасности, а также оценки относительной роли (весовых коэффициентов) каждой из степеней опасности по тому или иному показателю. При этом коэффициент опасности определяется из соотношения:

$$K_o = \sum_{i=1}^4 \delta_i \cdot a_i \cdot K_{oi}'' \quad (12.1)$$

где δ_i – коэффициент значимости i -го показателя опасности;

Таблица 12.4 – Качественная и кодовая оценка показателя опасности 4

Степень опасности по показателю опасности IV	Код	Отличительные признаки					Силы, средства, привлекаемые для ликвидации ЧС
		Масштаб возможной ЧС	Число пострадавших, чел.	Нарушены условия жизнедеятельности, чел.	Материальный ущерб, МРОТ	Зона распространения ЧС	
Малая	1	Локальная	Не более 10	Не более 100	Не более 1000	Не выходит за пределы территории и объекта	Собственника или эксплуатирующей организации
Средняя	2	Муниципальная	Выше 10, но не более 50	Свыше 100, но не более 300	Свыше 1000, но не более 5000	Не выходит за пределы города, района	Органов местного самоуправления
Большая	3	Межмуниципальная	Свыше 50, но не более 500	Свыше 100, но не более 500	Свыше 5000, но не более 0,5 млн	Не выходит за пределы субъекта РФ	Органов исполнительной власти субъектов РФ
Очень большая	4	Региональная	Свыше 50, но не более 500	Свыше 500, но не более 1000	Свыше 0,5 млн, но не более 5 млн	Охватывает территорию двух субъектов РФ	Органов исполнительной власти субъектов РФ, оказавшихся в зоне ЧС
Очень большая	4	Федеральная	Свыше 500	Свыше 1000	Свыше 5 млн	Выходит за пределы более двух субъектов РФ	То же

a_i – значение i -го показателя опасности;

K_o^n – нормирующий множитель.

Значения коэффициента опасности для всех событий, определяемых соответствующим кодом, приведены в таблице 12.5.

Для каждого показателя опасности вводится коэффициент значимости, количественная оценка которого приведена в таблице 12.6.

Интегральная оценка уязвимости ГТС.

Степень уязвимости ГТС определяется их восприимчивостью к воздействию факторов опасности.

Приняты следующие основные показатели уязвимости ГТС:

Показатель уязвимости 1 – состояние сооружения (по данным инструментальных наблюдений и визуального контроля).

Показатель уязвимости 2 – организация эксплуатации ГТС (соблюдение требований безопасной эксплуатации).

Показатель уязвимости 3 – готовность объекта к локализации и ликвидации ЧС.

Степень уязвимости ГТС по показателю 1 устанавливается на одном из четырех уровней в соответствии с таблицей 12.7.

Экспертная оценка уязвимости ГТС по показателю 1 производится на основе анализа результатов контрольных инструментальных наблюдений и комиссионных обследований состояния сооружения и его основания с учетом установленных нарушений конструктивных элементов, влияющих на их прочность и устойчивость, и соответствия контролируемых параметров их предельно допустимым значениям (ПДЗ).

ПДЗ параметров состояния принимаются равными расчетным значениям для основного и особого сочетания нагрузок или значениям, уточненным в процессе строительства и эксплуатации.

Малая степень уязвимости характеризуется следующими типичными признаками:

- повреждение отдельных участков крепления верхового откоса плотин и дамб, образование локальных пустот под бетонными плитами крепления;

- локальные просадки гребня дамбы, смещений относительно друг друга секций парапета, появление на гребне и низовом откосе продольных трещин;

- отдельные нарушения работы дренажных устройств: зарастание дренажной канавы, кольматация обратных фильтров, сопровождающаяся плавным изменением расхода дренажных вод, появлением на откосе и в нижнем бьефе отдельных очагов болотной растительности и др.;

- образование на поверхности бетонных конструкций волосяных трещин, нарушения защитного слоя бетона;

- появление в зонах пазов затворов, на бычках и устоях трещин раскрытия, локальные нарушения уплотнений затворов;

- локальные повреждения на участках подводящих каналов, рисбермы и др.

Средняя степень уязвимости характеризуется следующими типичными признаками:

- наличие трещин значительной протяженности;

- наличие на откосах плотин и дамб локальных выпоров грунта, значительных размывов поверхностными водами;

- размывы креплений откосов дамб обвалования берегоукрепительных сооружений из каменной наброски, нарушения бетонных креплений, сопровождающиеся разрушением уплотнений швов, смещением плит, образованием под плитами значительных пустот;

Таблица 12.5 – Значения коэффициентов опасности K_0 в зависимости от кода

[illegible]

Таблица 12.6 – Коэффициент значимости показателя опасности

Показатели опасности	Степень опасности	Код	Коэффициент значимости показателя опасности
Опасность превышения природных нагрузок и воздействий	Малая	1	0,2
	Средняя	2	
	Большая	3	
Обоснованность и соответствие проектных решений современным нормативным требованиям	Отсутствует	0	0,2
	Малая	1	
	Средняя	2	
	Большая	3	
Соответствие проекту конструкции сооружения, условий его эксплуатации и свойств материалов сооружения и основания	Отсутствует	0	0,2
	Малая	1	
	Средняя	2	
	Большая	3	
Возможные последствия и ущерб при аварии ГТС	Малая	1	0,4
	Средняя	2	
	Большая	3	
	Очень большая	4	

Таблица 12.7 – Качественная и кодовая оценка показателя уязвимости 1

Степень опасности по показателю	Код	Отличительные признаки
Отсутствует	0	Отсутствие каких-либо нарушений конструктивных элементов сооружений и превышения предельно допустимых значений контролируемых параметров состояния сооружений и их основания
Малая	1	Наличие локальных повреждений элементов конструкций и сооружений, которые могут быть устранены в ходе текущих (плановых) ремонтных работ; отсутствие превышения ПДЗ контролируемых параметров состояния
Средняя	2	Существенные разрушения элементов конструкций или отдельных сооружений и (или) превышение ПДЗ контролируемых параметров состояния, которые могут привести к возникновению аварийной ситуации. Невозможна работа сооружения в экстремальных условиях, предусмотренных проектом; требуется проведение неотложных ремонтных работ, временное изменение режима эксплуатации объекта
Большая	3	Наличие разрушений конструкций и сооружений и (или) превышение ПДЗ контролируемых параметров состояния, обуславливающих возникновение на объекте аварийной ситуации и угрозу прорыва напорного фронта. Дальнейшая эксплуатация сооружения в проектном режиме невозможна и должна быть приостановлена для проведения ремонтно-восстановительных работ, либо гидроузел подлежит ликвидации
Примечание – При прочих равных условиях степень уязвимости по показателю 1 дамб обвалования из грунтовых материалов, находящихся в эксплуатации более 40-50 лет, повышается на один уровень (если отсутствуют данные полевых исследований по определению фактических физико-механических характеристик грунтов основания и тела плотины или дамбы).		

- нарушения работы дренажных устройств, сопровождающиеся скачкообразным изменением расходов и уровней воды, заиливание дренажей;

- периодическое появление на низовых откосах, в нижнем бьефе и на контакте с бетонными сооружениями выходов фильтрационных вод;
- наличие на низовом откосе и в пойме нижнего бьефа значительных площадей с ходами землеройных животных и просадками грунта;
- неравномерные осадки и смещения бетонных сооружений, мостовых опор;
- образование пустот под облицовками каналов, рисбермы и пр.;
- превышение установленных сроков эксплуатации гидромеханического оборудования, основных и аварийно-ремонтных затворов и не создающие аварийной ситуации их неисправности (нарушения уплотнений и пр.) и систем защиты затворов от обледенения в зимний период.

Большая степень уязвимости характеризуется следующими типичными признаками:

- превышение ПДЗ контролируемых параметров состояния сооружения и основания (осадки и смещения, уровни воды в водохранилище или накопителе, положение депрессионной кривой в дамбах и пр.), вызывающие аварийную ситуацию;
- наличие трещин закола, оползневых деформаций на гребне и откосах ограждающих дамб;
- превышение расчетных контролируемых расходов в дренажных системах, сопровождающиеся суффозионными явлениями;
- наличие на низовых откосах и у подошвы плотин и дамб сосредоточенных выходов фильтрационных вод (грифонов) или появление сосредоточенных токов мутной воды с выходом в нижний бьеф по контакту с бетонными сооружениями (устоями водосбросов, водоприемников, водопропускные трубы);
- разрушения элементов конструкций и сооружений (бетонных плотин, каменного крепления, входной и выходной частей и др.).

Степень уязвимости по показателю 2 устанавливается в соответствии с таблицей 12.8 на одном из четырех уровней.

Таблица 12.8 – Качественная и кодовая оценка показателя уязвимости 2

Степень опасности по показателю	Код	Отличительные признаки
Отсутствует	0	Полное соответствие требованиям безопасной эксплуатации по всем оцениваемым факторам
Малая	1	Незначительные отступления от требований безопасной эксплуатации
Средняя	2	Значительные нарушения требований безопасной эксплуатации
Большая	3	Грубые нарушения требований безопасной эксплуатации

Экспертная оценка уязвимости ГТС в зависимости от организации его эксплуатации (уровня культуры эксплуатации) производится на основе анализа следующих основных факторов:

- укомплектованность штатов и квалификация персонала службы эксплуатации;
- наличие необходимой документации и нормативно-методических материалов, а именно:
 - а) правил использования водных ресурсов водохранилища;
 - б) инструкции по эксплуатации ГТС с регламентацией должностных обязанностей обслуживающего персонала, схемы заполнения накопителя промышленных отходов, вопросов техники безопасности и охраны окружающей среды;
 - в) инструкции по проведению контрольных наблюдений и материалы контроля состояния ГТС;

г) ежегодных графиков планово-предупредительных ремонтов сооружений, сетей и оборудования;

д) материалов геотехнического контроля, обобщенных материалов наблюдений в период эксплуатации (годовые отчеты, заключения и рекомендации специализированных организаций), а также материалов инспекторских проверок, обследований состояния РТС, расследований аварий и повреждений, предписаний органов государственного надзора и авторского надзора;

- наличие, соответствие проекту и состояние контрольно-измерительной аппаратуры;

- регулярность контрольных наблюдений и комиссионных обследований состояния ГТС;

- уровень и регулярность технического обслуживания и ремонта оборудования (механизмов) и сооружений;

- соблюдение правил эксплуатации.

Малая степень уязвимости характеризуется:

- временной недоукомплектованностью штатов;

- астичным выходом из строя и необходимость ремонта и замены контрольно-измерительной аппаратуры;

- выполнением не в полном объеме планово-предупредительных ремонтных работ в установленный срок и др.

Средняя степень уязвимости характеризуется следующими особенностями :

- недоукомплектованность и недостаточный уровень квалификации персонала службы эксплуатации (на ГТС I, II классов отсутствие в штатах инженеров-гидротехников);

- недостаточный объем и нерегулярность проведения контрольных наблюдений;

- отсутствие в полном объеме или выход из строя большей части, предусмотренной проектом контрольно-измерительной аппаратуры;

- задержки в проведении планово-предупредительных ремонтных работ, техническом обслуживании гидромеханического оборудования;

- эпизодические нарушения правил эксплуатации и др.

Большая степень уязвимости отличается:

- низким уровнем квалификации и недоукомплектованность штатов службы эксплуатации;

- отсутствием необходимой документации (инструкция по эксплуатации и др.);

- отсутствием предусмотренной проектом контрольно-измерительной аппаратуры и регулярных контрольных наблюдений за состоянием ГТС;

- систематическим нарушением правил эксплуатации; значительные задержки в проведении планово-предупредительных ремонтных работ и др.

Экспертная оценка готовности объекта к локализации и ликвидации ЧС производится с учетом следующих основных факторов:

- наличие типовых решений по локализации и ликвидации аварийных ситуаций по возможным сценариям их развития на ГТС объекта, плана оперативных действий персонала при возникновении ЧС, плана эвакуации персонала и населения из зоны возможного затопления волной прорыва;

- наличие и укомплектованность аварийно-ремонтных и аварийно-спасательных бригад, регулярность их тренировок;

- оснащенность аварийно-ремонтных бригад и привлекаемых в случае необходимости для ликвидации ЧС формирований ГО инструментом, оборудованием и механизмами для выполнения аварийно-спасательных работ;

- наличие и достаточность аварийного запаса строительных материалов;

- состояние дорог, мостов и подъездов к ГТС в районе гидроузла и на его территории;
- наличие и состояние аварийных средств связи, системы оповещения.

Степень уязвимости ГТС по показателю 3 устанавливается на одном из четырех уровней в соответствии с отличительными признаками, приведенными в таблице 12.9.

Таблица 12.9 – Качественная и кодовая оценка показателя уязвимости 3

Степень опасности по показателю	Код	Отличительные признаки
Отсутствует	0	Полное соответствие предъявляемым требованиям по всем оцениваемым факторам
Малая	1	Незначительные отступления от предъявляемых требований
Средняя	2	Значительные нарушения
Большая	3	Грубые нарушения

Малая степень уязвимости характеризуется следующими признаками:

- недоукомплектованность или неполное оснащение аварийно-ремонтных бригад;
- плохое состояние дорог на объекте и др.

Средняя степень уязвимости характеризуется следующими признаками:

- отсутствие на объекте достаточного количества оборудования и механизмов для экстренного проведения аварийно-восстановительных работ;
- отсутствие подъездов к резервам строительных материалов и ГТС; недостаточный объем аварийного запаса материалов;
- неустойчивое функционирование систем оповещения и др.

Большая степень уязвимости характеризуется следующими признаками:

- отсутствие или несоответствие плана ликвидации аварий реальным сценариям возможного развития аварийных ситуаций на объекте;
- отсутствие аварийного запаса материалов, средств и механизмов для выполнения аварийно-восстановительных и спасательных работ, неподготовленность персонала;
- разрушение мостов и подъездов к ГТС;
- отсутствие надежной системы оповещения, плана эвакуации персонала и населения из зоны ЧС и др.;

- не проводятся регулярно тренировки и проверки знаний дежурного персонала и невоенизированных формирований ГО, а также штабные тренировки по организации управления силами и средствами при локализации и ликвидации ЧС природного и техногенного характера. Перечень факторов, характеризующих уязвимость ГТС по рассмотренным показателям уязвимости, может дополняться и корректироваться с учетом особенностей рассматриваемого сооружения.

Каждый из рассмотренных показателей уязвимости может проявляться независимо от других, а степень уязвимости ГТС зависит от их комплексного воздействия.

Интегральная количественная оценка уязвимости ГТС характеризуется коэффициентом уязвимости K_y , который также как коэффициент опасности K_o , представляет собой долю (вероятность) от наиболее неблагоприятной обстановки на объекте по сочетанию показателей уязвимости.

Принятый за единицу коэффициент уязвимости K_y соответствует наиболее неблагоприятному сочетанию показателей уязвимости на объекте и характеризуется интегральным кодом 333. Численные значения коэффициента уязвимости в зависимости от интегрального кода могут изменяться в диапазоне $0 < K_y < 1$.

В результате экспертной оценки значимости показателей уязвимости ГТС получены значения коэффициентов, которые приведены в таблице 12.10.

Таблица 12.10 – Коэффициент значимости показателей уязвимости

Показатели уязвимости	Степень (уровни) уязвимости по показателю	Код	Коэффициент значимости показателя уязвимости ϕ_i
Состояние ГТС по данным инструментальных и визуальных наблюдений	Отсутствует	0	0,5
	Малая	1	
	Средняя	2	
	Большая	3	
Организация эксплуатации ГТС (соблюдение требований безопасной эксплуатации)	Отсутствует	0	0,3
	Малая	1	
	Средняя	2	
	Большая	3	
Готовность объекта к локализации и ликвидации ЧС	Отсутствует	0	0,2
	Малая	1	
	Средняя	2	
	Большая	3	

Оценка коэффициентов уязвимости выполнена по формуле:

$$K_v = \sum_{i=1}^4 \phi_i \cdot a_i \cdot K_y^n, \quad (12.2)$$

где ϕ_i – коэффициент значимости 1-го показателя уязвимости (определяется по таблице 12.10);

a_i – значение кода 1-го показателя уязвимости;

K_y^n – нормирующий множитель.

Результаты расчетов для всех событий по уязвимости приведены в таблице 12.11.

Интегральная оценка риска аварии ГТС производится на основании экспертного анализа степени опасности аварии и степени уязвимости ГТС. Степень риска аварии оценивается по принципу пересечения этих событий и количественно выражается показателем риска аварии:

$$R_a = K_o \cdot K_y, \quad (12.3)$$

где R_a – показатель риска аварии;

K_o – коэффициент опасности аварии;

K_y – коэффициент уязвимости аварии ГТС.

Физический смысл показателя R_a состоит в том, что он представляет собой долю от риска, который имеет место на ГТС при наиболее неблагоприятных сочетаниях показателей опасности (код 3334, $K_o = 1$) и уязвимости (код 333, $K_y = 1$).

Степень риска аварии оценивается по величине показателя риска аварии R_a , в соответствии с данными таблицы 12.12.

Диапазоны изменения коэффициента R_a в таблице 12.12 назначены таким образом, чтобы была возможность практически увязать степень риска аварии с качественными характеристиками уровня безопасности, регламентированными, утвержденной Инструкцией о ведении Российского регистра гидротехнических сооружений.

В области значений $R_a < 0,15$ (малая степень риска аварии) уровень безопасности ГТС оценивается как нормальный. В этом случае сооружение удовлетворяет всем проектным требованиям по назначению и конструктивной надежности, а также современным нормативным требованиям.

Таблица 12.11 – Значения коэффициентов уязвимости K_v в зависимости от кода

[illegible]

Таблица 12.12 – Значение коэффициента риска аварий в зависимости от степени риска аварии

Степень риска аварии	R_a
Малая (нормальный уровень безопасности)	Не более 0,15
Умеренная (пониженный уровень безопасности)	Свыше 0,15, но не более 0,3
Большая (неудовлетворительный уровень безопасности)	Свыше 0,3, но не более 0,5
Аварийная ситуация (опасный уровень)	Свыше 0,5

Эксплуатация осуществляется в соответствии с действующими законодательными актами, нормами и правилами. Дальнейшая эксплуатация сооружений и оборудования возможна без проведения каких-либо технических или организационных мероприятий по повышению безопасности при обеспечении мониторинга безопасности и своевременном выполнении плановых ремонтно-профилактических работ.

В области значений $0,15 < R_a < 0,30$ (умеренная степень риска аварии) уровень безопасности ГТС оценивается как пониженный. Имеются те или иные отклонения от правил безопасной эксплуатации, не устраненные своевременно в ходе плановых мероприятий по обеспечению нормального уровня безопасности, которые, однако, не препятствуют возможности выполнения сооружением заданных эксплуатационных функций. Дальнейшая безопасная эксплуатация сооружения в проектном режиме возможна при обязательном выполнении в согласованные (установленные) органами государственного надзора сроки мероприятий по повышению уровня безопасности, конкретный перечень которых вытекает из анализа факторов, обуславливающих максимальные значения показателей опасности и уязвимости.

При большой степени риска аварии ($0,30 < R_a < 0,50$) уровень безопасности ГТС оценивается как неудовлетворительный. Имеются отклонения от проектного состояния и нарушения правил безопасной эксплуатации, которые могут привести к возникновению аварийной ситуации. В этом случае дальнейшая эксплуатация сооружения в проектном режиме недопустима без проведения в установленные органами государственного надзора сроки тех или иных технических (вплоть до капитального ремонта, замены оборудования и др.) и организационных мероприятий по снижению риска аварии и восстановлению нормального уровня безопасности на основе анализа факторов, обуславливающих максимальные значения показателей опасности и уязвимости. К проведению такого анализа и разработке мероприятий по повышению уровня безопасности, как правило, должны привлекаться специализированные научно-исследовательские и проектные организации. В случае необходимости по специальным программам предусматриваются полевые исследования физико-механических характеристик грунтовых материалов, бетонных конструкций и др., проводится дополнительное расчетное обоснование прочности и устойчивости сооружений и конструкций, корректируются предельно допустимыми значениями контролируемых параметров состояния и пр.

Значения коэффициента риска аварии $R_a > 0,50$ свидетельствуют о возникновении аварийной ситуации, уровень безопасности ГТС оценивается как опасный.

Дальнейшая эксплуатация сооружения в проектном режиме по условиям риска аварии недопустима и должна осуществляться в соответствии с требованиями Положения об эксплуатации гидротехнического сооружения и обеспечения безопасности гидротехнического сооружения, разрешение на строительство и эксплуатацию которого аннулировано, а также гидротехнического сооружения, подлежащего консервации, ликвидации либо не имеющего собственника, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 27 февраля 1999 г. № 237. Необходимо незамедлительно информировать органы государственного надзора и в соответствии с полученным пред-

писанием ввести ограничения на режим эксплуатации (снижение уровня воды верхнего бьефа и др.), разработать и утвердить временные правила эксплуатации.

Работы по восстановлению нормального уровня безопасности должны выполняться на основании анализа факторов, обуславливающих возникновение аварийной ситуации, с обязательным привлечением специализированных организаций. После проведения необходимых мероприятий перевод сооружений вновь в проектный режим эксплуатации должен быть согласован с органами государственного надзора за безопасностью ГТС.

Если при оценке риска аварии ГТС вне зависимости от конечной величины R_a , установлены максимальные значения тех или иных показателей опасности и уязвимости с кодом 3 (кроме показателя опасности, характеризующего возможные последствия и ущерб при аварии ГТС), собственник (эксплуатирующая организация) обязан информировать об этом органы государственного надзора за безопасностью ГТС и принять меры по устранению причин, вызывающих повышенную опасность или уязвимость сооружения по конкретному показателю в сроки, установленные соответствующим предписанием органов государственного надзора.

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

Пример расчета физического износа по показателю риска аварии

Исходные данные взяты по результатам натурных обследований дамбы обвалования, входящей в состав инженерной защиты населенного пункта ст. Бекешевская Ставропольского края.

Дамба обвалования имеет следующие технические характеристики:

- функциональное назначение – защита ст. Бекешевской от затопления;
- водоток – река Кума;
- класс капитальности – IV;
- технические характеристики: длина 1200 м, высота 2,0 м, ширина по гребню 6 м, заложение откосов $m_1 = 2,0$ (мокрый), $m_2 = 1,5$ (сухой), отметка поверхности земли у подножия дамбы 613,0 м; отметка гребня дамбы 613,50 – 614,90 м;
- материал дамбы – супесь;
- крепление мокрого откоса – железобетонные плиты.

Гидрологические и гидрометрические данные по реке Кума представлены следующими данными:

- глубина воды в реке $h = 1,1$ м;
- ширина реки по урезу $B = 12$ м;
- уклон водной поверхности $I = 0,0008$;
- шероховатость русла $n_1 = 0,025$;
- максимальный расход $P = 1$ % обеспеченности $Q_{\max P=1\%} = 130 \text{ м}^3/\text{с}$;
- отметка уровня воды (меженный уровень) 612,00 м;
- отметка левого берега 620,00-630,00 м;
- отметка правого берега 613,00-614,00 м;
- отметка уровня воды $P = 1$ % обеспеченности 615,00 м.

Общая характеристика технического состояния дамбы обвалования включает:

- проектные материалы по дамбе обвалования отсутствуют;
- на гребне наблюдается наличие локальных просадок (образование местных впадин до 0,5 м и просадочных трещин);
- для верхового откоса наблюдается повреждение крепления, просадка, сползание, разрушение плит крепления, вынос частиц подстилающего слоя;
- низовой откос и нарушение травяного покрытия, просадки, борозды, местные впадины, осыпи.

Расчет количественной оценки уровня безопасности выполняется методом экспертной оценки риска аварии. На первом этапе определяется интегральная оценка опасности аварии по четырем показателям.

По показателю опасности 1 степень опасности большая – код опасности – 3 или значение показателя опасности (возможен прорыв напорного фронта).

По показателю опасности 2 степень опасности большая – код опасности – 3 (существенные отклонения от нормативных требований).

По показателю опасности 3 степень опасности большая – код опасности – 3.

По показателю опасности 4 степень опасности средняя – код опасности – 2 (масштаб возможной чрезвычайной ситуации муниципальный).

Общий код по показателю опасности – 3332.

При этом коэффициент опасности определяется из соотношения:

$$K_0 = \sum_{i=1}^4 \delta_i \cdot a_i \cdot K_{\alpha}^H, \quad (13.1)$$

где δ_i – коэффициент значимости i -го показателя опасности;

a_i – значение i -го показателя;

K_o^H – нормирующий множитель, значение коэффициента опасности по коду значений показателей опасности.

Коэффициент опасности определяется по коду 3332, $K_o = 0,765$.

На втором этапе определяется интегральная оценка уязвимости дамбы обвалования по трем показателям.

По первому показателю уязвимости степень уязвимости большая – код уязвимости 3 (угроза прорыва напорного фронта).

По второму показателю уязвимости степень уязвимости большая – код уязвимости 3 (грубое нарушение требований безопасности).

По третьему показателю уязвимости степень уязвимости большая – код уязвимости 3 (грубое нарушение по выполнению аварийно-восстановительных и спасательных работ).

Общий код по показателю уязвимости записывается как 333.

Оценка коэффициента уязвимости определяется по формуле:

$$K_y = \sum_{i=1}^3 \psi_i \cdot a_i \cdot K_y^H, \quad (13.2)$$

где K_y – коэффициент уязвимости;

ψ_i – коэффициент значимости i -го показателя уязвимости;

a_i – значение, кода i -го показателя уязвимости;

K_y^H – нормирующий множитель (нормированное значение коэффициента уязвимости).

По коду 333 определяется коэффициент оценки уязвимости ГТС $K_y = 1$.

Оценка риска аварии определяется на основании экспертного анализа степени опасности аварии и степени уязвимости ГТС, которая оценивается по принципу пересечения этих событий.

Параметр риска аварии определяется по формуле:

$$R_a = K_o \cdot K_y, \quad (13.1)$$

где R_a – показатель риска аварии;

K_o – коэффициент опасности аварии;

K_y – коэффициент уязвимости аварии ГТС.

$$R_a = 0,765 \cdot 1 = 0,765.$$

Значению параметра риска аварии $R_a = 0,765 > R_H = 0,50$ соответствует опасный (критический) уровень безопасности. Коэффициент опасности аварии по методике ФГБНУ «РосНИИПМ» равен $K_o = 8 \cdot 10^{-2}$. По таблице 5 настоящего проекта стандарта организации определяется техническое состояние сооружения и физический износ:

- техническое состояние – неудовлетворительное;
- физический износ – 40 %.

Техническое состояние и физический износ показывает на необходимость срочного выполнения комплексного капитального ремонта дамбы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

Состав работ при текущем и капитальном ремонте мелиоративных систем

Сооружения	Текущий ремонт	Капитальный ремонт
1	2	3
1 Водохранилища и реки	Промывка русловых водохранилищ среднего и малого объемов (прудов) паводковыми водами с одновременным взмучиванием или с рыхлением наносов подводным боронованием до прохождения паводка. Механическое удаление наносов, из русловых водохранилищ плавучими земснарядами или (при возможности осушения дна) скрепками (в том числе канатно-скрепными установками), либо бульдозерами	Не проводится
2 Сооружения на водохранилищах и реках 2.1. Чаша водохранилища	Исправление повреждений в береговых одеждах в объеме до 20 % от общей площади креплений. Очистка от славин, растительности и мусора	Смена изношенных креплений берегов в объеме до 50 % от общей площади креплений. Замена изношенных креплений берегов или замена биологических, деревянных, каменных креплений на бетонные или железобетонные в объеме до 20 % (единовременно) от общей площади креплений. Очистка ложа водохранилища в объеме не более «мертвого объема»
2.2 Защитные дамбы и берегоукрепления	Ремонт габионных, каменных, сипайных, каменно-хворостяных и других шпор и дамб, а также железобетонных, фашинных, плетневых и иных креплений берегов. Заделка промоин. Укладка на место сдвинутых плит железобетонных креплений и их ремонт. Инъекция раствора под основание берегоукреплений для заполнения пустот. Удаление растительности из швов крепления берегов	Изменение расположения шпор и дамб и увеличение их размеров, площади крепления. Замена кладок и крепления
2.3 Водоприемники осушительных систем	Очистка отдельных участков русла от наносов, устранение перекатов и завалов, удаление водной растительности с применением средств механизации (экскаваторов, плавучих косилок, земснарядов). Вырубка деревьев и кустарника, уменьшающих площадь живого сечения водоприемника. Крепление берегов в местах оползней	Придание проектных размеров отрегулированным участкам рек с восстановлением продольного и поперечных профилей. Увеличение уклона реки путем ее спрямления. Углубление существующих спрямлений.

Продолжение приложения 14

1	2	3
		<p>Крепление берегов размываемых участков водоприемников:</p> <p>а) смена изношенных креплений до 50 от общей площади крепления</p> <p>б) замена креплений (биологических, деревянных, каменных) на бетонные, железобетонные и др., устройство креплений в объеме до 20 % (единовременно) от общей площади на размываемых участках водоприемников в целях повышения эксплуатационной надежности ввиду нецелесообразности включения этих работ в реконструкцию. Увеличение радиуса закругления реки</p>
<p>2.4 Земляные плотины и дамбы обвалования, в том числе польдерные</p>	<p>Досыпка гребня и тела плотины (дамбы) до проектных отметок. Заделка продольных и поперечных трещин и пустот с помощью устройства замков из такого же грунта. При наличии недопустимой фильтрации досыпка суглинком (кольматаж) верхового откоса. Ремонт крепления откосов. Одерновка и посев трав</p>	<p>Расширение профиля плотины (дамбы) с помощью призм, присыпаемых к низовому откосу. Разборка дренажа, сортировка, промывка и укладка дренирующих материалов по фракциям с дополнением недостающего материала и приведением дренажных призм в соответствии с проектом. Устройство или восстановление двухскатной (выпуклой) формы проезжей части плотины (дамбы). Покрытие полотна дороги</p>
<p>2.5 Водохранилищные плотины:</p> <p>2.5.1 Железобетонные и бетонные</p>	<p>Расчистка и разделка цементным раствором трещин, каверн и выбоин в надводной зоне. Восстановление торкрета или штукатурки на небольших по площади бетонных поверхностях, в особенности в зоне разрушающего действия воды. Железобетонные стенки колодцев и камер водоприемников систем водоснабжения. Чистка, ремонт и смена решеток. Окраска металлических частей. Ремонт служебных мостиков. Очистка колодцев и камер от ила и грязи. Засыпка выбоин камнем. Ремонт грязевых эжекторов и промывных устройств</p>	<p>Ремонт повреждений кладки плотины и водовыпусков в подводной части или усиление плотин с предварительной очисткой граней наращиваемой части: работы выполняют способом «подводного бетонирования», «восходящего раствора» или с освобождением части территории от воды путем устройства перемычек дренажа плотин, сортировка, промывка и укладка дренирующих материалов с целью его улучшения.</p>

Продолжение приложения 14

1	2	3
		Ремонт труб в водохранилище с ограждением перемычками и откачкой воды или с применением водоплавающих работ. Инъекция раствора или силикатизация грунта с внутренних доступных поверхностей трубчатых водовыпусков с целью прекращения фильтрации за трубами. Смена ходовых скоб и лестниц
2.5.2 Каменные	Расчистка поверхности кладки. Заделка пустот инъекцией цементного раствора. Расшивка швов цементным раствором. Замена отдельных камней с установкой новых на растворе с расшивкой швов	Заделка сколов каменной кладки, в том числе: в надводной части замена участков кладки с установкой новой на растворе с расшивкой швов; в подводной части бетонирование с выполнением работ способом «подводного бетонирования», «восходящего раствора» или (освобождением части территории от воды путем устройства перемычек. Разборка дренажа, сортировка промывка и укладке дренирующих материалов
2.6 Водозаборы, водосбросы, водосливы и водовыпуски (закрытые и открытые): железобетонные и бетонные	Расчистка и заделка ремонтным раствором трещин, каверн и выбоин. Восстановление торкрета, штукатурки и покрытия, а также поверхностных частей понура, водобоя и рисбермы или крепление последних наброской камня. Досыпка грунта за устои и открьлки. Замена поврежденных элементов ледорезов. Восстановление спланированной поверхности около сооружения	Установка ремонтных заграждений. Укрепление верхового зуба понура путем засыпки перед ним глины, затем гравия и щебня. Ремонт понура, восстановление его полной водонепроницаемости, заливка всех трещин или стыков между плитами битумной мастикой с бетонированием разрушенных участков. Ремонт водобоя с удалением разрушенных частей, досыпкой грунта и бетонированием. Полная разборка рисбермы, выправление основания под ней с заменой обратного фильтра. Укладка бетонных плит и других креплений. Ремонт поврежденной бетонной кладки устоев, бычков и открьлков путем бетонирования. Инъекция раствора для заполнения пустот под водобоем в случае его промыва. Силикатизация грунта путем инъекции при замеченной фильтрации под водобоем

Продолжение приложения 14

1	2	3
2.7 Тоннели	Очистка от наносов и сора водоотводных каналов, колодцев, штолен, лотков и скважин. Расчистка и заделка трещин, каверн и выбоин в блоках обделки тоннеля, тубингах и порталах; торкретирование внутренней поверхности обделки. Очистка и мелкие исправления дренажных устройств. Установка на место отдельных выпавших блоков обделки тоннеля и порталов. Ремонт гидроизоляции методом инъекции на площади не более 20 м ² при числе мест фильтрации не более двух	Цементация трещин в стенах и сводах, нагнетание цементного раствора за обделку, силикатизация прилегающего к облицовке грунта для прекращения фильтрации воды. Частичная или полная перекладка тубингов тоннеля и блоков порталов; заделка швов раствором после перекладки блоков и тубингов; торкретирование внутренней поверхности. Ремонт и замена дренажных устройств. Ремонт гидроизоляции на площади более 20 м ² или при числе мест фильтрации более двух
2.8 Отстойники	Гидравлическая промывка, очистка от наносов плавучими землесосными установками или канатно-скреперными и другими механизмами в секциях, опорожненных от воды. При наличии облицовки отстойника расчистка и заделка цементным раствором трещин, каверн и выбоин. Восстановление защитного слоя в надводной части сооружения	Полная смена облицовки на поврежденных участках. Улучшение конструкции регуляторов и сбросных сооружений отстойника. Восстановление защитного слоя в подводной части сооружения
3 Открытые каналы в земляном русле 3.1 Оросительные	Окашивание откосов и берм косилками: очистка от наносов землесосными установками и землеройными машинами. Удаление водной растительности. Проведение работ по сокращению потерь на фильтрацию: уплотнение грунта, кольматация, глинистая облицовка ложа, битуминизация грунта, инъекция растворов и др. Восстановление проектного профиля и уклона. Перемещение и разравнивание кавальеров	Изменение расположения каналов в плане. Устройство противофильтрационного покрытия, облицовка канала бетонными плитами, монолитным бетоном или другими материалами
3.2 Осушительные	Окашивание откосов и берм косилками. Удаление оползней с восстановлением откосов, их укреплением (дерном, посевом трав и др.). Очистка от наносов и водной растительности, удаление топляков, перемычек с применением средств механизации. Восстановление проектных сечений и уклонов. Исправление плетневых фашинных, дощатых и других креплений	Изменение трассы каналов на отдельных участках. Уменьшение уклонов путем устройства перепадов в местах размыва каналов. Устройство перепадов или быстротоков в устьях каналов, где наблюдается размыв более крупных каналов. Замена креплений в нижней части канала на более долговечные (дощатые стенки, бетонные плиты, забранные за сваи) или облицовка откосов плитами из пористого бетона.

Продолжение приложения 14

1	2	3
		Замена временных сооружений на сооружения из долговечных материалов. Укрепление внутреннего берега (откоса) или увеличение радиуса закругления в случае размыва. Устройство дополнительных пешеходных мостиков и скотопрогонов-водопоев
3.3 Открытые каналы с облицованным руслом	Расчистка и заделка цементными растворами, полимерными компонентами, клеями стыков, трещин, каверн и выбоин в железобетонных и бетонных облицовках. Заливка поврежденных швов мастикой. Перекладка в нормальное положение сдвинутых плит облицовок сборной конструкции. Торкретирование облицовок и покрытие заделанных мастикой швов. Восстановление каменных, глинистых и других облицовок	Смена облицовки на поврежденных участках с одновременной разборкой дренажа, сортировкой, промывкой и укладкой дренирующих материалов. Торкретирование поврежденных облицовок. Восстановление разрушенных призм в основании откосов и дна
3.4 Лотковая сеть	Заделка мелких трещин и сколов цементными и полимерными составами. Заливка швов мастикой с применением прокладок для восстановления водонепроницаемости. Очистка лотков от заиления, снега и льда	Перекладка трассы канала, изменение уклона. Установка, выравнивание просевших, покосившихся опор с применением кранов и подсыпкой. Замена пришедших в негодность элементов лотковой сети. Установка водомерных устройств
4 Рисовые чеки	Удаление растительности и мусора. Эксплуатационная планировка плоскости чека с объемом земляных работ до 300 м ³ /га. Мелкий ремонт продольных и поперечных валиков (их подсыпка, оправка) с объемом земляных работ до 100 м ³ /км, заделка концов у крестовин валиков. Контрольная нивелировка	Эксплуатационная планировка плоскости чека с объемом земляных работ более 300 м ³ /га. Ремонт продольных и поперечных валиков с объемом земляных работ более 100 м ³ /км. Увеличение площади отдельных чеков до 5-10 га за счет объединения нескольких мелких (с ликвидацией при необходимости их террасности и устройством отдельных сооружений) при условии, что общая стоимость работ не превышает 20 % балансовой стоимости системы или ее участка

Продолжение приложения 14

1	2	3
5 Гидротехнические сооружения на каналах и чеках 5.1 Железобетонные и бетонные перегородивающие сооружения, регуляторы-водовыпуски, перепады, быстротоки и консольные перепады на каналах	Расчистка и заделка раствором трещин, каверн и выбоин. Перекладка отдельных блоков по проекту. Торкретирование или оштукатуривание отдельных частей. Восстановление поврежденных частей понура, водобоя и слива. Досыпка грунта за устои и открылки. Замена досок настила служебного мостика. Восстановление поврежденных участков креплений откосов входных и выходных участков каналов. Восстановление спланированной поверхности около сооружения и одерновки	Смена поврежденных блоков сборных конструкций. Ремонт; водобоя с удалением разрушенных частей, а также путем бетонировки или укладки новых блоков (плит). Силикатизация грунта путем инъекции при замеченной повышенной фильтрации под водобоем. Полная разборка рисбермы; выправление основания под ней с заменой обратного фильтра и восстановление конструкции по проекту
5.2 Деревянные водовыпуски, перепады, шлюзы и трубы-регуляторы на каналах	Замена поврежденных полов, стен, подкосов, брусев и других частей понура, водобоя и слива. Устройство обратных фильтров у стен водобоя и всей нижней части; последующая загрузка под полами и за стенами грунтом, указанным в проекте. Проконопачивание щелей и заливка их смолой. Замена поврежденных прогонов, подкосов и настила проезжего моста и служебного мостика. Подтягивание гаек болтов и хомутов. Восстановление спланированной поверхности около сооружения	Смена отдельных свай с удалением прикрывающих их устоев и открылков с последующим их восстановлением. Заделка щелей в шпунтах. При вскрытии полов засыпка грунтом образовавшихся пустот и выполнение работ, аналогичных указанным для текущего ремонта. Полная или частичная замена временных и ветхих деревянных шлюзов и труб-регуляторов на постоянные сооружения из долговечных материалов
5.3 Железобетонные трубчатые водовыпуски, дюкеры, трубы-регуляторы, трубы-ливнеспуски и трубы-переезды	Выравнивание оголовков в случаях их сдвига или осадки. Перекладка отдельных блоков и звеньев в проектное положение (до 20 % общего объема). Расчистка и заделка раствором трещин, каверн и выбоин. Торкретирование или оштукатуривание отдельных частей. Подсыпка грунта в местах образования пустот вокруг труб. Очистка дюкеров от грязи. Восстановление спланированной поверхности около сооружения	Перекладка и замена оголовков, замена отдельных звеньев труб и блоков (50 % общего объема). Замена отдельных звеньев труб и блоков. Замена гидроизоляции. Ремонт водобоя с удалением разрушенных частей, досыпка грунта под ним в местах вымывания и укладка новых плит. Полная разборка рисбермы; выправление основания под ней с заменой обратного фильтра и восстановление конструкции по проекту. Очистка полости труб от наилка и мусора, заделка стыков труб (при наличии промоин в насыпи труб-переездов), ремонт и укрепление насыпи дополнительным покрытием ПГС и щебнем, расчистка и крепление нижних и верхних бьефов труб-переездов

Продолжение приложения 14

1	2	3
5.4 Акведуки и мосты: 5.4.1 Железобетонные	Расчистка и заделка раствором трещин, каверн и выбоин с применением иньектора; торкретирование бетонных поверхностей. Заделка мелких трещин битумным лаком. Затирка внутренней поверхности лотка с железнением. Ремонт проезжей части моста. Устранение мелких повреждений пролетного строения, дорожных одежд и перил, всех повреждений изоляции под лотком акведука. Ремонт креплений конусов. Засыпка камнем мест размыва около устоев и бычков моста	Разборка лотка акведука или дорожного полотна моста, устранение просачивания воды, замена слоя изоляции и заделка трещин с последующим восстановлением конструкции. Устройство дренажа за устоями, каркасов, стяжек и поясов для укрепления опор (при наклонных трещинах в устоях и бычках), железобетонных обойм и рубашек. Замена отдельных частей и блоков сооружений
5.4.2 Металлические	При необходимости смена заклепок. Устройство накладок в местах появления трещин. Электронаплавка металла в местах утолщения сечения вследствие коррозии. Очистка металлических пролетных строений пескоструйными аппаратами, электрощетками или вручную. Окраска металлоконструкций. Ремонт лотка акведука или покрытие дорожного полотна моста, крепления конусов. Засыпка камнем мест размыва реки или канала около устоев и бычков моста	Подъем пролетного строения с помощью домкратов, ликвидация смещения пролетного строения, его перекосов, выправление опор, их укрепление или замена. Устройство каркасов и других креплений устоев (как указано применительно к железобетонным мостам). Выправление погнутых элементов домкратами или стяжными винтами (скобами) с предварительной расклепкой и последующим восстановлением клепки выпрямляемых элементов
5.4.3 Деревянные	Подтягивание болтов и хомутов, подбивка шпонок и клиньев. Замена досок настила служебного мостика. Смена отдельных элементов, за исключением свай	Срезка загнившей части свай путем спиливания ниже уровня межени свежим отрезом бревна. Замена поврежденных (загнивших) прогонов, подкосов и насадок. Замена дорожного настила и лотков акведука. Усиление пролетных конструкций, устоев и бычков. Замена ледорезов

Продолжение приложения 14

1	2	3
6 Трубопроводы 6.1 Металлические	Вскрытие участков трубопроводов в местах течи. Устранение течи: наложением бандаж и хомутов; заваркой свищей; подчеканкой раструбов; сваркой стыков стальных труб. Контрольная опрессовка отремонтированного участка; изоляция и засыпка трубопровода. Ремонт после половодья; заложение контрольных шурфов и осмотр изоляции и поверхности труб для определения необходимости ремонта. Водолазный осмотр водных переходов с устранением отдельных повреждений. Восстановление знаков, в том числе навигационных по трассе дюкеров. Промывка трубопроводов и дезинфекция. Промывка дюкеров и определение их непроницаемости и прочности путем опрессовки	Обследование сети на утечку на участке, подлежащем капитальному ремонту с опрессовкой водой. Вскрытие участков трубопровода, подлежащих ремонту, снятие старой изоляции, ремонт или замена труб и фасонных частей; контрольная опрессовка отремонтированного участка, нанесение новой изоляции и засыпка трещин. Ремонт или полная замена участков труб в местах водных переходов с выполнением всего комплекса строительно-монтажных и подводных работ; проведение берегоукрепительных работ. Замена километровых столбов и створных знаков
6.2 Асбестоцементные, железобетонные и полиэтиленовые трубопроводы	Вскрытие коротких участков трубопроводов в местах течи. Заделка поврежденных с постановкой ремонтных муфт, бандажей и хомутов. Замена отдельных труб. Проконопачивание стыков асбестоцементных труб. Устройство монолитных железобетонных муфт на раструбных соединениях железобетонных труб и их опор со сборкой и разборкой опалубки. Устранение течи в трубопроводах; подтягивание муфт, постановка хомутов на резиновых прокладках и обматывание специальной лентой. Контрольная опрессовка ремонтного участка	Обслуживание сети на утечку там, где наблюдались дефекты, с опрессовкой водой. Вскрытие участков трубопровода, подлежащих ремонту. Ремонт или замена труб и фасонных частей. Опрессовка отремонтированного участка и засыпка траншей. Замена участков асбестоцементных трубопроводов в местах частых прорывов на металлические. Изменение расположения трасс трубопроводов, вызванное техническими и хозяйственными причинами. Ремонт бетонной облицовки каналов (лотков) и их части у выходов закрытых трубопроводов

1	2	3
6.3 Колодцы и арматура закрытой сети	Устранение свищей и заделка отдельных мест поврежденной кирпичной кладки колодцев и камер. Выпрямление покосившихся бетонных блоков. Ремонт повреждений лотков и стен колодцев, ходовых скоб лестниц, задвижек, предохранительных клапанов регуляторов давления и вантузов. Набивка сальников задвижек. Подтяжка гаек, смена болтов, прокладок. Окраска металлических частей. Ремонт неисправных колонок, стояков и гидрантов с проверкой работы уплотняющих деталей и подвижных соединений	Ремонт кирпичной кладки колодцев и камер с разборкой и заменой перекрытия кирпичных сводов и стальных балок. Установка бетонных блоков и колец, составляющих колодцы закрытой сети, в нормальное положение в случае нарушения их пространственного положения. Перекладка горловин колодцев и камер. Оштукатуривание колодцев. Ремонт настилов в камере со сменой задвижек. Полное восстановление гидроизоляции колодцев. Замена лотков и крышек. Смена лестниц и ходовых скоб. Ремонт задвижек, предохранительных клапанов, регуляторов давления и вантузов с их полной разборкой, очисткой и заменой деталей, смазыванием, монтажом и проверкой движения. Направка, проточка, шлифовка и шабровка уплотняющих поверхностей оборудования. Замена устаревших узлов и конструкций на новые усовершенствованные. Восстановление старых и установка новых указательных таблиц
7 Затворы, подъемные механизмы, решетки	Устранение течи в уплотнении затворов путем подтяжки уплотнений с частичной заменой резины, брусьев уплотнения, болтов, шайб и гаек. Заварка трещин затвора. Очистка от ржавчины и окраска металлических конструкций. Малый ремонт (без разборки) механизма затвора с заменой изношенных вкладышей подшипников и болтов. Смазка трущихся частей. Замена электротехнических деталей. Исправление повреждений и окраска служебных мостиков. Очистка сороудерживающих решеток от ржавчины и выправление погнувшихся полос	Извлечение затвора и разборка подъемного механизма, выправление узлов. Сварка, клепка, замена деталей. Замена поврежденных сороудерживающих решеток, затворов и подъемных механизмов на новые, более совершенные

1	2	3
8 Дренаж 8.1 Закрытый горизонтальный	Промывка или прочистка (пунктирным способом) отдельных дрен или их систем, закрытых коллекторов. Очистка от наносов отстойников дренажных (смотровых) колодцев, устьев и других сооружений. Ремонт дренажных устьев с восстановлением соединений устьевой трубы с дренажной линией. Ремонт дренажных (смотровых) колодцев с заделкой изнутри цементным раствором частичных разрушений и зазоров между трубами и стенками колодца. Выправление покосившихся колец. Ремонт поглощающих колодцев (фильтров-поглотителей); вскрытие водопроницаемой засыпки, промывка щебня и гравия. Очистка дренажных труб от наилка. Ремонт стенок колодца. Засыпка фильтрующим материалом, устройство обратного фильтра. Замена верхнего песчаного слоя на новый. Восстановление ограждений	Промывка или прочистка заиленных или закупоренных дрен и коллекторов со вскрытием и перекладкой отдельных дрен или систем закрытых коллекторов и заменой разрушенных и поврежденных труб. Замена дренажной обсыпки, фильтрующих материалов. Смена неисправных бетонных и железобетонных колец колодцев с заделкой цементным раствором зазоров между кольцами, трубами и стенками колодца и укладкой снаружи слоя глины. Замена крышек колодцев. Замена разрушенных или ветхих дренажных устьев с восстановлением соединения устьевой трубы с дренажной линией и устройством противοфильтрационного экрана из глины или другого материала. Строительство отдельных дополнительных дрен и поглощающих колодцев. Ревизия и замена соединительных труб-сопряжений между закрытым коллектором и отстойником колодца
8.2 Сооружения на горизонтальном дренаже 8.2.1 Смотровые и отстойные колодцы, поглощающие (открытые) колодцы	Очистка от наносов отстойников колодцев, дренажных устьев и лотков. Ремонт дренажных устьев с восстановлением соединения устьевой трубы с дренажной линией. Засыпка промоин, провалов у сооружений с устройством замка и трамбовкой. Заделка повреждений, зазоров и швов цементным раствором. Выправление верхнего покосившегося кольца колодца. Замена или ремонт крышек. Ремонт скоб и лестниц. Смена фильтров-пробок	Перекладка всего колодца или его нижних звеньев с восстановлением сопряжений с дренами засыпкой и устройством замка. Замена неисправных (разбитых) колец. Строительство отдельных дополнительных поглощающих колодцев. При перекладке колодца или его нижних звеньев предусмотреть устройство основания из щебня во избежание выпучивания или просадки всего колодца с соответствующим повреждением (обрезанием) соединительных труб-сопряжений
8.2.2 Фильтрующие колодцы	Подсыпка песчано-гравийной смеси. Ремонт или восстановление ограждений	Замена фильтрующего материала. Полная перекладка колодца, с заменой соединительных труб-сопряжений коллекторов и дрен с фильтрующими колодцами. Строительство отдельных дополнительных фильтрующих колодцев.

Продолжение приложения 14

1	2	3
8.2.3 Дренажные устья, воронки, береговая обстановка	Подсыпка грунта в местах размывов, удаление наилка. Прочистка устьев, заделка размывов и промывов с устройством глиняного замка. Восстановление проектного положения устьевой трубы и оголовка. Ремонт крепления устьевой части. Ремонт воронок с подсыпкой камня или гравийно-щебеночной смеси. Ремонт крепления воронок. Устройство выводных борозд (или труб) к воронкам. Очистка, окраска и ремонт знаков береговой обстановки	Перекладка коллектора на участке, прилегающем к устью, с установкой нового устья и оголовка с последующей засыпкой траншей и устройством замка и крепления. Устройство дополнительных воронок в местах размывов с их креплением и восстановлением проектного профиля канала в местах размывов. Установка дополнительных знаков береговой обстановки
9 Вертикальный дренаж 9.1 Скважины	Очистка скважин от ила, фильтровой колонны от продуктов коррозии. Подсыпка гравия. Планировка площадки вокруг скважины для отвода поверхностных вод	Извлечение фильтра (при расположении фильтра «впотай»). Или перебурка скважин (при одноколонной конструкции; фильтрового каркаса). Замена изношенных деталей, узлов водоподъемного оборудования и регулирующей арматуры
9.2 Насосы и электродвигатели	Частичная разборка погружных центробежных насосов типа ЭЦВ и электродвигателя. Проверка и чистка деталей. Замена подшипников, шпонок, защитных и распорных втулок. Проточка и шлифовка шеек вала. Замена статорной обмотки. Испытание электродвигателя по сокращенной программе (замеры сопротивления изоляции)	Полная разборка насоса и электродвигателя. Промывка и дефектовка деталей, замена манжет, втулок. Исправление последствий кавитации путем заварки или наплавки. Замена рабочих колес и направляющих аппаратов или в целом агрегата. Замена старой обмотки ротора, подшипников. Сборка и испытание электродвигателя и обкатка их для получения паспортных характеристик
9.3 Скважины наблюдательной сети	Очистка скважины от ила. Исправление дефектов защитного кольца. Ремонт крышек, устройство глинистого замка	Пребурка скважины и устройство дополнительных скважин. Оснащение скважин более совершенными приборами, повышающими точность измерений

Продолжение приложения 14

1	2	3
10 Насосные станции 10.1 Насосы	Частичная разборка отдельных узлов насоса. Проверка состояния вкладышей подшипников, шеек валов, камер рабочих колес, лопастей рабочего колеса для выявления кавитационных разрушений, состояние механизма разворота лопастей, герметичности насоса и их восстановление. Замена уплотнительных колец. Изменение резьбы крепежных деталей. Замена поврежденных прокладок, сальников, болтов, шпилек, гаек и т. д. Исправление дефектов вала, втулок, шестерен и зачистка рисков и царапин на зубьях шестерен у маслонасосов. Устранение утечек воздуха, замена прокладок на стыках трубопроводов. Уплотнение сальников и фланцев. Окраска насоса	Демонтаж и разборка всех или большей части узлов насоса. Восстановление камеры рабочего колеса, шеек валов, подшипников, проверка центровки и линий валов. Замена втулок, подшипников, лопастей, валов, а также рабочих колес или насосов новыми. Очистка и продувка фильтров. Промывка радиаторов и трубопроводов воздухообеспечения и водоснабжения. При капитальном ремонте оборудование полностью восстанавливают; после ремонта оно должно соответствовать техническим требованиям, предъявляемым к новому оборудованию
10.2 Затворы, подъемные механизмы, решетки	Устранение течи в уплотнении затворов; подтяжка уплотнений с частичной заменой резины, болтов, шайб и гаек; заварка трещин затвора. Очистка от ржавчины и окраска металлических конструкций. Малый ремонт (без разборки) механизма затвора с заменой изношенных вкладышей подшипников и болтов. Смазывание трущихся частей. Замена электротехнических деталей. Исправление повреждений и окраска служебных мостиков. Очистка сороудерживающей решетки от ржавчины и выправление погнутых полос	Извлечение затвора и разборка подъемного механизма. Выправление узлов. Сварка, клепка, замена деталей. Замена поврежденных сороудерживающих решеток, затворов и подъемных механизмов

Продолжение приложения 14

1	2	3
11 Сооружения систем сельскохозяйственно-го водоснабжения скважины	Проверка состояния скважин, пробная откачка воды. Желонирование скважин при ликвидации песчаных пробок. Смена изношенных деталей насоса. Замена сальниковой набивки. Замер статических и динамических уровней. Определение характера и объема заиления, засорения; очистка водоприемной части скважины от ила и сора. Хлорирование скважины	Разборка и постройка буровой вышки при капитальном ремонте скважины. Демонтаж и монтаж существующего оголовка водоприемника насоса. Чистка стен обсадных труб и фильтров, скважины от обвалов и посторонних предметов, подъем опущенных насосов и их деталей. Крепление скважины новыми колоннами обсадных труб. Переход на эксплуатацию другого водоносного горизонта этой скважины. Восстановление дебита. Цементация затрубного или межтрубного пространства. Разбуривание цементной пробки и плотного илистого слоя. Замена водоподъемного оборудования погружного насоса с электродвигателем. Пробная откачка воды. Хлорирование после ремонта скважины. Замена водоподъемника на другой с более высокой подачей. Заделка скважины тампонами
12 Шахтные колодцы	Ремонт отмотки, люков, крышек, вентиляционной трубы, наземной части шахты. Окраска наземных металлических частей с очисткой их от ржавчины	Ремонт шахты, ее водоприемной части Углубление колодца Очистка водоприемной части от ила. Замена водоприемника
13 Вакуум-насосы	Смена сальников, прокладок и их уплотнительных колец. Ремонт или смена втулок. Окраска	Полная разборка, ревизия и замена износившихся частей. Смена вала или обточка и шлифовка. Смена лопастного колеса. Замена поврежденного насоса
14 Посты водоучета	Устранение дефектов и повреждений для восстановления работоспособности гидрометрических сооружений, оборудования, гидрометрических створов и водомерных постов	Восстановление разрушенных гидрометрических сооружений и створов, водомерных постов. Устройство и оборудование новых дополнительных гидрометрических постов для наблюдений за стоком и уровнем воды (в размере, не превышающем 20 % от общего количества действующих постов, включающих в себя: фиксированное русло, облицованное сборными железобетонными плитами; металлический мостик; колодец для самописцев)

Продолжение приложения 14

1	2	3
15 Дороги и сооружения на них	Заделка выбоин, проездов и небольших проломов малыми (площадью до 3 м ²) картами при площади ремонта до 200 м ² . Ликвидация волн и наплывов. Заделка швов и трещин. Поверхностная обработка покрытия с объемом работ до 300 м ² . Обеспыливание органическими и неорганическими связующими веществами. (Примечание: обеспыливание черных покрытий хлористым кальцием запрещено.) Восстановление покрытий после разрытия на проезжей части. Частичная планировка откосов насыпей и выемок с засевом трав. Подсыпка, срезка и планировка обочин на отдельных участках. Исправление профиля грунтовых дорог на отдельных участках, без введения добавок (грейдерование). Очистка кюветов	Исправление земляного полотна с доведением его геометрических параметров до норм, определяемых категорией ремонтируемой дороги. Ликвидация пучинистых, оползневых, обвальных участков, устройство дренажей, изолирующих прослоек и др. работы, обеспечивающие устойчивость земляного полотна. Восстановление существующих водоотводных устройств. Исправление просадок и проломов большими картами (площадью более 25 м ²) с одновременным ремонтом (при необходимости) основания и земляного полотна при площади мест, подлежащих ремонту, более 200 м ² . Поверхностная обработка покрытий с объемом работ более 300 м ² . Восстановление дорожного покрытия. Профилирование грунтовых дорог, изменения трасс отдельных дорог при условии, что стоимость дополнительных работ не превышает 20 % (единовременно) балансовой стоимости дорог
16 Средства связи	Ремонт и частичная (до 10 %) замена деталей оборудования коммутаторов, селекторных аппаратов и радиоаппаратуры. Закрепление раствором отдельных ослабевших кирпичей в фундаментных стенах с внутренней стороны подвальных помещений. Расчистка и заделка неплотностей в сборных и монолитных бетонных фундаментных стенах. Ремонт облицовки фундаментных стен со стороны подвальных помещений. Перекладка не более 2 % кирпичной кладки по площади поверхности	Замена отдельных блоков оборудования и целых агрегатов на новые. Модернизация оборудования. Частичная перекладка (до 10 %), а также усиление каменных фундаментов и подвальных стен, не связанное с надстройкой здания или дополнительными нагрузками от вновь устанавливаемого оборудования. Восстановление вертикальной и горизонтальной изоляции фундаментов

Примечание – Приложение 14 не регламентирует технологию производства работ по ремонту.

ПРИЛОЖЕНИЕ 15

Периодичность капитальных ремонтов

Наименование сооружений и работ	Срок службы, лет	Периодичность капитального ремонта, год
1	2	3
1 Водохранилища, пруды и реки		
1.1 Водохранилища		
1.1.1 Русловые: при плотинах железобетонных, бетонных и каменно-набросных, земляных (кроме водохранилищ на крупных ГЭС)	70-50	
а) крепление берегов: - железобетонными плитами - фашинами - плетневыми клетками с заполнением камнем		15 7 7
1.1.2 Наливные: - при плотинах железобетонных, бетонных и каменно-набросных, земляных (кроме водохранилищ на крупных ГЭС)	100-80	
а) крепление берегов: - железобетонными плитами - фашинами - плетневыми клетками с заполнением камнем		15 7 7
1.2 Водоприемники осушительных систем: - в минеральных грунтах - в торфяных грунтах	60 40	12 10
1.3 Плотины: - земляные плотины на прудах - земляные плотины на водохранилищах и польдерах - каменные, набросные, бетонные и железобетонные плотины - железобетонные тонкостенные плотины - дренажные устройства высоко- и средненапорных плотин	60 80 100 70 30	12 15 20 15 10
1.4 Водозаборные сооружения		
1.4.1 Водозаборные сооружения закрытых типов железобетонные, бетонные и каменные	50	12
1.4.2 Водозаборные и водосбросные сооружения открытых типов (водовыпуски и водосливы): - железобетонные, бетонные и каменные - железобетонные тонкостенные - железобетонные, бетонные и каменные при водоемах	80 60 40	15 12 10
2 Гидротехнические сооружения на каналах		
2.1 Перегораживающие сооружения и регуляторы-водовыпуски: железобетонные, бетонные и каменные с расходом, м ³ /с: - более 50 - от 10 до 50	64 50	12 10

Продолжение приложения 15

1	2	3
- от 1 до 10	40	8
- менее 1	20	7
2.2 Перепады и быстротоки: железобетонные, бетонные и каменные с расходом, м ³ /с:		
- более 10	50	10
- от 1 до 10	40	8
- менее 1	20	7
2.3 Консольные перепады: Железобетонные с расходом менее 10 м ³ /с	25	7
2.4 Дюкеры: железобетонные с расходом, м ³ /с:		
- более 50	60	12
- от 10 до 50	50	10
- от 1 до 10	40	8
- менее 1	20	7
2.5 Трубы-ливнеспуски: железобетонные, бетонные, металлические и каменные	40	8
2.6 Акведуки и мосты		
2.6.1 Железобетонные, бетонные и каменные с расходом, м ³ /с:		
- более 50	60	12
- от 10 до 50	50	10
- от 1 до 10	40	8
- менее 1	20	7
2.6.2 Металлические	100	20
2.7 Трубы-переезды:		
- диаметром до 0,5 м	20	7
- более 0,5 м	30	8
2.8 Затворы, подъемные механизмы, решетки:		
- затворы плоские, сварные	15	4
- решетки сороудерживающие	5	3
- рыбозащитные устройства	5	3
2.9 Тоннели:		
- без облицовки	100	20
- с бетонной облицовкой в безнапорных тоннелях	70	15
- с бетонной облицовкой в напорных тоннелях	40	10
3 Межхозяйственная и внутрихозяйственная оросительная сеть		
3.1 Открытые каналы:		
- каналы в земляном русле без облицовки	50	10
- каналы, облицованные камнем с расходом менее 10 м ³ /с	40	8
- железобетоном, бетоном с расходом, м ³ /с:		
- более 10	50	10
- от 2 до 10	50	10
- менее 2	50	10
- каналы из железобетонных лотков	25	7
- водосборно-сбросная сеть в земляном русле	50	10
- коллекторно-дренажные каналы в земляном русле	30	8

Продолжение приложения 15

1	2	3
3.2 Закрытая сеть:		
- трубопроводы из асбестоцементных труб	20	7
- из полиэтиленовых труб	40	10
- из железобетонных труб	30	7
- из стальных труб толщиной		
- менее 2 мм	10	5
- от 2 до 4 мм	15	7
- более 4,5 мм	20	10
- из труб РТНС	20	7
- арматура	10-25	4-8
- колодцы железобетонные, бетонные и кирпичные	40-50	12
4 Межхозяйственные осушительные, магистральные и другие проводящие каналы		
- в земляном русле	50	10
- с крепление плетнем, фашинами, досками	50	10
5 Внутрихозяйственные осушительные каналы		
- без крепления в земляном и минеральных грунтах	50	10
- с крепление плетнем, фашинами, досками и засевом трав в торфяных грунтах	50	10
6 Закрытый горизонтальный дренаж		
- из асбестоцементных труб	40	10
- из гончарных труб	50	12
- из пластмассовых труб	40	15
6.1 Дренажные устья:		
- бетонные и железобетонные	25	8
- пластмассовые	20	6
6.2 Колодцы:		
- смотровые, отстойные, поглотительные (открытые)	20	7
- фильтрующие	20	7
6.3 Скважины вертикального дренажа:		
- скважины в агрессивных условиях	10	3
- скважины в нормальных условиях	15	5
- водовыпуски и сбросные сооружения	25	8
6.4 Скважины наблюдательной сети	15	5
7 Насосные станции		
7.1 Водозаборные устройства	10	-
7.2 Рыбозащитные устройства:		
- плоские сетки	1	-
- сетчатые барабаны	1	-
- гравийные	3	-
- электрорыбозаградители	3	-
7.3 Плавающие насосные станции водоизмещением до 1500 т	8	2
7.4 Водовыпускные сооружения:		
- прямоточные с сифонным оголовком и доковой сопрягающей конструкцией	10	-
- камерного типа с быстропадающими затворами или клапанами типа «Захлопка»	10	-

Продолжение приложения 15

1	2	3
7.5 Металлоконструкции:		
- решетки сороудерживающие	1-2	-
- захватные балки	10	-
- затворы плоские, сварные	7	-
7.6 Насосы		
- типа О и ОП	-	1-3
- вертикальные центробежные, горизонтальные центробежные типа Д, НД и К	8	1-3
- самовсасывающие, шестеренные и вакуум-насосы	8	4
7.7 Передвижные насосные станции	8	2
8 Посты водоучета		
- гидрометрические водомерные станции на реках	20	7
- водомерные посты на каналах	10	3
- водомерные створы	10	3
9 Дороги эксплуатационные		
- асфальтированные	40	10
- цементобетонные	60	12
- булыжные	30	8
- щебеночные и гравийные	30	8
- черные щебеночные и черные гравийные	10	3
- грунтовые профилированные	10	3
10 Внутрихозяйственные линии ЛЭП (воздушная с напряжением до 20 кВ)		
- на деревянных опорах	-	7
- на металлических опорах	-	10

Примечание – Периодичность капитального ремонта не учитывает продолжительности окончательной наладки работы сооружений после их приемки в эксплуатацию, что особенно касается оросительных лотков, сооружений, расположенных на просадочных грунтах, скважин вертикального дренажа и водоснабжения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 16

Примеры технологических карт на окашивание откосов каналов мелиоративными косилками и каналочистителями с окашивающими рабочими органами

16.1 Технологическая карта на окашивание откосов каналов мелиоративной косилкой РР-26

16.1.1 Область применения

Технологическая карта разработана на окашивание откосов шириной до 2 м (коэффициенты заложения 1-2), заросших травяной растительностью, а также древесно-кустарниковой порослью диаметром до 20 мм.

Работа выполняется за один проход ротационной мелиоративной косилки РР-26, навешиваемой на колесный трактор класса 1,4 (МТЗ-80/82 или Т-40).

16.1.2 Организация и технология производства работ

16.1.2.1 Предшествующие работы

До начала работ по окашиванию каналов составляют схему перемещения агрегата по участку в зависимости от расположения открытой сети, наличия переездов через каналы, размещения посевов сельскохозяйственных культур и т. д. Схему составляют таким образом, чтобы сумма холостых переездов была минимальной.

На трассе перемещения агрегата и на откосах каналов убирают деревья и кусты диаметром более 2 см, удаляют посторонние предметы (камни, древесину, металлолом и пр.), которые могут привести к поломке агрегата, разравнивают кавальеры и кучи грунта. Бермы каналов должны быть расчищены и выровнены на ширину не менее 3 м с обеих сторон канала.

Сооружения, непреодолимые препятствия, опасные места на трассе и в русле каналов, если они мало заметны, обозначают вешками, чтобы не повредить эти сооружения и не поломать косилку.

До начала окашивания откосов каналов производят окашивание берм косилкой КИР-1,5 или другими фронтальными косилками, а если позволяют местные условия – любыми мелиоративными косилками.

16.1.2.2 Состав работы

Приведение косилки в рабочее положение. Скашивание растительности. Очистка рабочего органа в процессе работы. Установка косилки в транспортное положение.

16.1.2.3 Организационные и конструктивно-технологические решения

При окашивании каналов колеса трактора устанавливают на широкую колею.

Косилка состоит из следующих узлов: рамы, навески, режущего аппарата, блока отбора мощности. Для монтажа косилки на трактор служит основная рама, на которой шарнирно закреплен рабочий орган. Двухшарнирная система навески позволяет устанавливать рабочий орган в рабочее и транспортное положение.

Четырехроторный режущий аппарат косилки РР-26, унифицированный с режущим аппаратом сельскохозяйственной косилки КРН-2,1, имеет механический привод от вала отбора мощности базового трактора. Режущий аппарат вывешивается пружинным механизмом, который крепится в двух опорных точках – на внутреннем и наружном башмаках. Благодаря пружинному механизму рабочие органы косилки могут копировать микрорельеф откосов, при этом они не повреждают дерновый покров.

Косилкой РР-26 окашивают как внешние, так и внутренние откосы при верхнем или нижнем расположении базового трактора.

Свободное крепление ножей на роторах с помощью болтов повышает их износостойкость и предотвращает поломку при наличии препятствий и посторонних предметов в зоне работы.

Необходимо следить, чтобы ножи косилки постоянно находились в исправном состоянии. При поломке или затуплении следует своевременно производить замену ножей.

16.1.2.4 Состав исполнителей

Работу по очистке трасс для перемещения агрегата и откосов каналов выполняют рабочие II разряда, скашивание растительности – тракторист-машинист IV разряда.

16.1.2.5 Организация труда

Расчистку трассы и откосов от древесно-кустарниковой растительности и посторонних предметов заканчивают не ранее чем за два дня до начала окашивания, чтобы избежать вторичного засорения.

После установки агрегата на берме канала в исходное положение машинист опускает рабочий орган на откос, регулирует высоту срезания и включает вал отбора мощности трактора. После того как роторы косилки наберут обороты, включают рабочую скорость, и агрегат начинает движение вперед. Откосы окашивают при перемещении агрегата по обеим сторонам канала.

После скашивания травяную массу убирают с откосов и используют для нужд хозяйств-землепользователей.

16.1.2.6 Контроль качества работ

Высота среза травостоя на хорошо спланированных откосах каналов не должна превышать 80 мм, на плохо спланированных откосах и при наличии древесно-кустарниковой поросли – 120 мм. Непрокосы (огрехи) не допускаются. Не разрешается оставлять травяную и древесную массу в каналах. При окашивании каналов на откосах не должна нарушаться дернина.

16.1.3 Техничко-экономические показатели

Технические характеристики мелиоративной косилки РР-26 приведены в таблице 16.1.

Таблица 16.1 – Технические характеристики мелиоративной косилки РР-26

Характеристика	Косилка РР-26
Базовая машина	Трактор МТЗ-80/82 или ЮМЗ-6
Рабочий орган	Четырехроторный режущий аппарат
Диаметр ротора, мм	500
Количество ножей, шт.	2
Привод рабочего органа	механический
Частота вращения, об./мин.	2000
Ширина захвата режущего аппарата, м	2,1
Наибольшая ширина окашиваемого откоса, м	2,1
Диапазон угла наклона рабочего органа:	
вверх	90
вниз	60
Дорожный просвет, мм	400
Техническая производительность, га/ч	0,8-1,5
Масса навесного оборудования, кг	630

Сменная выработка косилки РР-26 при отсутствии кустарника составляет 4 га, при его наличии – 3 га.

16.1.4 Материально-технические ресурсы

Трактор МТЗ-80/82 или Т-40 и косилка мелиоративная ротационная РР-26.

16.1.5 Техника безопасности

Посторонним лицам запрещается находиться во время работы в зоне радиусом 50 м от рабочего органа.

Расстояние между ведущими колесами трактора и бровкой канала должно быть не менее 0,5 м.

Кабина трактора должна быть оборудована защитным приспособлением в виде металлической решетки с ячейками размером 5×5 см, сваренной из прута толщиной не менее 10 мм.

Ремонт, регулировку и смазку косилки можно производить только при выключенном вале отбора мощности трактора и заглушенном двигателе.

Наибольшая скорость движения агрегата во время окашивания – 8 км/ч.

Предельный поперечный наклон базовой машины – 7°, продольный – 15°.

Состояние и надежность крепления ножей проверяют не реже чем через каждые два часа работы.

При переездах рабочий орган косилки необходимо перевести в крайнее верхнее положение и закрепить транспортной тягой. При переездах на небольшие расстояния внутри объекта и при объезде препятствий во время работы разрешается поднимать рабочий орган без фиксирования бруса транспортной тягой. При транспортировке косилки следует следить за положением рабочего органа, не допуская сильного раскачивания режущего аппарата.

16.2 Технологическая карта на окашивание откосов каналов мелиоративной косилкой К-24А

16.2.1 Область применения

Технологическая карта разработана на окашивание откосов шириной до 4,5 м (коэффициенты заложения 1-1,5), заросших травяной растительностью, а также древесно-кустарниковой порослью диаметром до 20 мм.

Работа выполняется за один, два или три прохода ротационной мелиоративной косилки К-24А, навешиваемой на колесный трактор класса 1,4 (МТЗ-80/82).

16.2.2 Организация и технология производства работ

16.2.2.1 Предшествующие работы

Аналогично РР-26.

16.2.2.2 Состав работы

Аналогично РР-26.

16.2.2.3 Организационные и конструктивно-технологические решения

Рама косилки, соединяющая ее с трактором, состоит из двух частей, которые представляют собой сварные конструкции, соединяемые между собой и лонжеронами трактора пятью болтами с гайками.

Защита режущего аппарата от повреждений при встрече с препятствиями обеспечивается поворачиванием стрелы вокруг вертикального вала, снабженного двумя подшипниками.

Режущий аппарат вместе со стрелой устанавливается с некоторым наклоном вперед, что достигается при помощи болта-ограничителя.

Во избежание повреждения откосов канала между рукоятью и режущим аппаратом встроено звено уравнивания, состоящее из двух продольных планок, поперечин круглого сечения, двух косынок и ребер жесткости. На поперечине имеется отверстие для масленки, служащей для смазки пальца, который соединяет звено уравнивания с режущим аппаратом.

Металлические трубы, образующие раму режущего аппарата, одновременно выполняют роль маслопроводов. Для очистки масла на концах труб приварены два фильтра.

Разгрузка выходных валов гидромоторов, расположенных на режущем аппарате, от осевых и радиальных нагрузок осуществляется с помощью муфт.

Для защиты роторов от ударов о посторонние предметы служат оградительные дуги.

Вращательное движение дисков режущего аппарата, а также управление стрелой и рукоятью косилки обеспечивается гидросистемой. Гидроцилиндры управления питаются от гидросистемы трактора.

Вращение роторов режущего аппарата косилки осуществляется от двух насосов НШ 50У-2, приводимых в действие через редуктор от ВОМ трактора. Насосы питаются от дополнительного масляного бака, установленного в задней части трактора.

После сборки и навески косилки на трактор в течение 1-2 часов проводится обкатка агрегата на пониженных рабочих скоростях и при замедленных оборотах ВОМ трактора с целью приработки трущихся частей.

Свободное крепление ножей на роторах повышает их износостойкость и предотвращает повреждения при наличии препятствий и посторонних предметов в зоне работ. Сломанные ножи легко заменяют новыми.

Необходимо следить, чтобы ножи косилки находились в исправном состоянии. При поломке или затуплении следует своевременно производить замену ножей.

16.2.2.4 Состав исполнителей

Аналогично РР-26.

16.2.2.5 Организация труда

Расчистку трассы и откосов от крупной древесно-кустарниковой растительности и посторонних предметов заканчивают не ранее чем за 2 дня до начала окашивания, чтобы избежать вторичного засорения.

Перевод косилки из транспортного положения в рабочее осуществляется в следующем порядке:

- отсоединяют транспортную тягу и отводят ее вдоль трактора;
- режущий аппарат с помощью гидроцилиндров поворачивают и опускают на откос;
- включают вал отбора мощности трактора;
- после того как роторы косилки наберут обороты, включают передачу трактора и агрегат начинает движение.

В конце гона косилку перемещают на сторону противоположного откоса или возвращают на исходную позицию, режущий аппарат устанавливают ниже по откосу на ширину захвата и производят окашивание следующей полосы.

В процессе работы необходимо следить за положением режущего аппарата по отношению к откосу канала.

В течение первых часов работы необходимо через каждые 15-20 минут проверять все крепления, производя при необходимости их подтягивание.

После скашивания травяную массу убирают с откосов и используют для нужд хозяйств-землепользователей.

16.2.2.6 Контроль качества работ

Аналогично РР-26.

16.2.3 Техничко-экономические показатели

Технические характеристики мелиоративной косилки К-24А приведены в таблице 16.2.

Таблица 16.2 – Технические характеристики мелиоративной косилки К-24А

Характеристика	Косилка К-24А
Базовая машина	Трактор МТЗ-80/82
Рабочий орган	Двухроторный режущий аппарат
Количество ножей на роторе, шт.	2
Привод рабочего органа	Гидравлический
Ширина захвата режущего аппарата, м	1,6
Наибольшая ширина окашиваемого откоса от бровки, м	4,5
Техническая производительность, га/час	Не менее 0,3
Масса навесного оборудования, кг	500

Сменная выработка косилки К-24А при работе за один проход составляет 1,5 га, за два – 1,2 га, за три – 1,0 га.

16.2.4 Материально-технические ресурсы

Трактор МТЗ-80/82 и косилка ротационная К-24А.

16.2.5 Техника безопасности

Посторонним лицам запрещается находиться во время работы в зоне радиусом 30 м от режущего органа. Расстояние между колесами трактора и бровкой канала должно быть не менее 0,5 м.

Кабина трактора должна быть оборудована защитным приспособлением в виде металлической решетки с ячейками размером 5×5 см, сваренной из прута толщиной не менее 10 см.

Ремонт, регулировку и смазку косилки можно производить только при выключенном вале отбора мощности трактора и заглушенном двигателе.

При переездах агрегата режущий аппарат следует устанавливать в транспортное положение.

16.3 Технологическая карта на окашивание откосов каналов мелиоративными косилками РР-41, К-48Б или каналочистителем МР-14 на базе гусеничного трактора ДТ-75Б

16.3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на окашивание откосов шириной 5-6 м (коэффициенты заложения 1-1,5), заросших травяной растительностью, а также древесно-кустарниковой порослью диаметром до 20 мм.

Работа выполняется за один, два или три прохода мелиоративных косилок РР-41, К-48Б или каналочистителя МР-14 со сменным рабочим органом – ротационной косилкой.

16.3.2 Организация и технология производства работ

16.3.2.1 Предшествующие работы

Аналогично РР-26.

16.3.2.2 Состав работ

Аналогично РР-26.

16.3.2.3 Организационные и конструктивно-технологические решения

Рабочее оборудование каналоочистителя МР-14 устанавливается на основной раме. По ходу движения каналоочистителя с правой стороны навешиваются стрела, рукоять, один из сменных рабочих органов и гидрооборудование (гидроцилиндры, трубопроводы).

Косилку устанавливают на рукояти каналоочистителя с помощью специальной навески, что позволяет окашивать прилегающий и противоположный откосы и дно канала, а также предохраняет рабочий орган от поломок. В процессе работы косилка копирует поверхность откоса или дна канала, а при наличии неровностей и посторонних предметов обеспечивается подъем режущего аппарата и обход препятствий.

Навесное оборудование косилок РР-41 и К-48Б принципиально не отличается от оборудования каналоочистителя МР-14.

Передняя часть машины имеет бульдозерное оборудование. При работе бульдозерным оборудованием отвал можно устанавливать под углом 38° в плане. При работе косилкой бульдозерный отвал стопорится в поднятом положении.

Свободное крепление ножей на роторах с помощью болтов повышает их износостойкость и предотвращает их повреждение при наличии препятствий и посторонних предметов в зоне работы.

Необходимо следить, чтобы ножи рабочего органа находились в исправном состоянии. При поломке или затуплении следует своевременно производить замену ножей.

16.3.2.4 Состав исполнителей

Аналогично РР-26.

16.3.2.5 Организация труда

Расчистку трассы и откосов от крупной древесно-кустарниковой растительности и посторонних предметов заканчивают не ранее чем за 2 дня до начала окашивания, чтобы избежать вторичного засорения.

После установки агрегата на берме канала в исходное положение рабочий орган опускают на откос, регулируют высоту срезания и включают привод насоса. После того как роторы косилки наберут обороты, включают рабочую скорость, и агрегат начинает движение вперед.

В конце гона косилку перемещают на сторону противоположного откоса или возвращают на исходную позицию, режущий аппарат устанавливают ниже по откосу на ширину захвата и производят окашивание следующей полосы.

После скашивания травяную массу убирают с откосов и используют для нужд хозяйств-землепользователей.

16.3.2.6 Контроль качества работ

Аналогично РР-26.

16.3.3 Техничко-экономические показатели

Технические характеристики мелиоративных косилок РР-41, К-48Б и каналоочистителя МР-14 приведены в таблице 16.3.

Сменная выработка ротационных косилок на базе гусеничного трактора ДТ-75Б при работе за один проход составляет 1,5 га, за два – 1,2 га, за три – 1,0 га.

Таблица 16.3 – Технические характеристики мелиоративных косилок

Характеристика	Тип косилки		
	РР-41	К-48Б	МР-14
Базовая машина, трактор	ДТ-75БС2	ДТ-75Б	ДТ-75БС2
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	59 (80)	59 (80)	59 (80)
Рабочий орган	Четырехроторный режущий аппарат		
Диаметр ротора, мм	500	500	500
Количество ножей на роторе, шт.	2	2	2
Привод рабочего органа	Гидравлический		
Частота вращения роторов об./мин.	2000	1830	2000
Ширина захвата режущего аппарата, м	2,1	2,1	2,1
Наибольшая ширина окашиваемого откоса от бровки, м	5,0	6,3	6,0
Техническая производительность, га/час	0,2-1,5	0,2-1,2	0,4-0,8
Масса навесного оборудования, кг	900	1300	325

16.3.4 Материально-технические ресурсы

Мелиоративная косилка РР-41 (К-48Б) или каналоочиститель МР-14 с ротационной косилкой.

16.3.5 Техника безопасности

Посторонним лицам во время работы запрещается находиться в зоне радиусом 50 м от режущего органа косилки.

Расстояние между гусеницами трактора и бровкой канала должно быть не менее 0,5 м.

Кабина трактора должна быть оборудована защитным приспособлением в виде металлической решетки с ячейками размером 5×5 см, сваренной из прута толщиной не менее 10 мм.

Ремонт, регулировку и смазку косилки можно производить только при выключенном вале отбора мощности и заглушённом двигателе трактора.

При переездах агрегата режущий аппарат следует устанавливать в транспортное положение.

ПРИЛОЖЕНИЕ 17

Примеры технологических карт на очистку русел каналов от наносов

17.1 Технологическая карта на очистку каналов одноковшовым экскаватором ЭО-2621А (ЭО-2621В) со сменным рабочим органом – уширенным мелиоративным ковшом типа КМ-8001

17.1.1 Область применения

Технологическая карта разработана на очистку от наила и водной растительности каналов глубиной до 1,5 м (коэффициенты заложения откосов 1-1,5), проложенных в грунтах I и II групп.

Работа выполняется одноковшовым экскаватором ЭО-2621А (ЭО-2621В) со сменным рабочим органом – уширенным мелиоративным ковшом типа КМ-8001.

17.1.2 Организация и технология производства работ

17.1.2.1 Предшествующие работы

До начала работ по очистке каналов составляют схему перемещения агрегата по участку в зависимости от расположения открытой сети, наличия переездов через каналы, размещения посевов сельскохозяйственных культур и т. д. Схему составляют так, чтобы сумма холостых переездов была минимальной.

На трассе перемещения агрегата и на откосах убирают посторонние предметы (камни, древесину, металлолом и пр.). Бермы каналов должны быть расчищены и выровнены на ширину не менее 3 м.

Сооружения, непреодолимые препятствия, опасные места на трассе и в русле каналов, если они мало заметны, обозначают вешками во избежание повреждения этих сооружений и поломки агрегата. Вешками намечают также продольную ось канала, чтобы машинисту легче было располагать рабочий орган строго по линии движения.

До производства земляных работ по очистке каналов от наила и водной растительности производится удаление древесно-кустарниковой растительности с берм и откосов каналов. Травяную растительность в русле и на бермах каналов, если она мешает работе, также выкашивают и убирают до начала очистки.

Новые бровки канала намечают забитыми через 5-10 м кольями. В стороне от трассы через 300 м устанавливают выносные пикеты для контроля глубины очистки. Машинисту выдается схема профилей канала и выписка из ведомости работ с указанием толщины слоя и удельных объемов выемки грунта.

17.1.2.2 Состав работы

Навеска на экскаватор ковша. Подготовка экскаватора к работе. Установка в рабочее положение. Выемка грунта с восстановлением проектного профиля рабочей части канала и укладкой грунта на приканальную полосу в предусмотренных границах. Очистка ковша от грунта и растительности.

17.1.2.3 Организационные и конструктивно-технологические решения

Экскаватор ЭО-2621А (ЭО-2621В) оснащен бульдозерным оборудованием, которое позволяет производить подготовку трасс и разравнивать вынутый из каналов грунт.

Для повышения устойчивости экскаватор снабжен выносными опорами (аутригерами), управляемыми из кабины машиниста.

Конструкция поворотной колонки допускает поворот рабочего оборудования на 160°, то есть на 80° в каждую сторону. Во избежание обрывов цепи поворотного механизма экскаватора устанавливают палец, ограничивающий угол поворота рабочего оборудования.

Конструкция навески ковша позволяет устанавливать его под углом 10° к руко-

яти. Суммарный угол поворота рабочего оборудования и ковша к оси агрегата при этом составляет 90°, а режущая кромка ковша устанавливается параллельно оси канала.

Очистка каналов возможна при повороте рабочего оборудования как вправо, так и влево по ходу движения экскаватора.

17.1.2.4 Состав исполнителей

Работу по подготовке трассы перемещения агрегата и очистке каналов выполняет машинист V разряда.

17.1.2.5 Организация труда

Очистку каналов проводят боковой проходкой при перемещении экскаватора по берме канала. При этом экскаватор устанавливают на берме параллельно каналу, подлежащему очистке. Цикл работы состоит из набора наносного грунта, подъема, поворота стрелы и выгрузки грунта.

Работу выполняют по продольно-поперечной схеме: экскаватор передвигается по берме параллельно оси канала, а рабочий орган при наборе грунта поворачивается перпендикулярно ей.

В процессе работы экскаватор передвигают вдоль бровки с интервалами 1,5 м.

Очистку дна канала при малой его ширине производят за один рабочий цикл с каждой позиции (стоянки). При необходимости выбрать больший объем грунта цикл повторяют.

Экскаватором ЭО-2621А (ЭО-2621В) с уширенным ковшом, как правило, удаляют только донные наносы, не затрагивая устоявшихся откосов. При необходимости может быть произведена также и планировка откосов.

17.1.2.6 Контроль качества работ

Продольные и поперечные профили должны соответствовать проектным. Отклонения по глубине в сторону ее увеличения (переборы грунта) не должны превышать 10 см, а по ширине дна ± 10 см. Уменьшение глубины канала не допускается. Увеличение коэффициента заложения откоса не должно превышать 15 %, уменьшение – 5 %. Не допускается, чтобы в процессе очистки поверхность откосов приобретала выпуклую или вогнутую форму.

Степень очистки каналов контролируют нивелировкой в процессе работы.

17.1.3 Техничко-экономические показатели

Технические характеристики одноковшового экскаватора ЭО-2621А (ЭО-2621В) с уширенным мелиоративным ковшом типа КМ-8001 представлены в таблице 17.1.

Таблица Г.1 – Технические характеристики одноковшового экскаватора ЭО-2621А (ЭО-2621В) с уширенным мелиоративным ковшом типа КМ-8001

Характеристика	Экскаватор ЭО-2621А (ЭО-2621В)
Базовая машина, трактор	ЮМЗ-6АЛ (ЮМЗ-6АМ)
Двигатель	Д-65Н (Д-65ЛС)
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	44(60)
Диапазон скорости передвижения, км/ч	1,9-17,3
Вместимость уширенного ковша, м ³	0,25
Максимальная производительность, м ³ /ч	25
Общая масса, т	5,3

Примерная сменная выработка одноковшового экскаватора ЭО-2621А (ЭО-2621В) при объеме вынимаемого грунта до 0,5 м³/м равна 90 м³.

17.1.4 Материально-технические ресурсы

Экскаватор одноковшовый ЭО-2621А (ЭО-2621В) и уширенный мелиоративный ковш типа КМ-8001.

17.1.5 Техника безопасности

Посторонним лицам запрещается пребывание в зоне радиусом 15 м от работающего экскаватора.

Расстояние между ведущими колесами трактора и бровкой канала должно быть не менее 0,6 м.

Запрещается проводить выемку грунта без установки экскаватора на аутригеры.

17.2 Технологическая карта на очистку каналов одноковшовым экскаватором Э-304В (Э-304Г) со сменным рабочим органом – уширенным мелиоративным ковшом типа КМ-8005

17.2.1 Область применения

Технологическая карта разработана на очистку от наилка и водной растительности рабочей части каналов шириной по дну не менее 1,0 м и глубиной до 3,4 м (коэффициенты заложения откосов 1-2), проложенных в минеральных грунтах I и II групп.

Работа выполняется одноковшовым экскаватором Э-304В (Э-304Г) со сменным рабочим органом – уширенным мелиоративным ковшом типа КМ-8005.

17.2.2 Организация и технология производства работ

17.2.2.1 Предшествующие работы

Аналогично ЭО-2621А.

17.2.2.2 Состав работы

Аналогично ЭО-2621А.

17.2.2.3 Организационные и конструктивно-технологические решения

Одноковшовыми экскаваторами с уширенными ковшами типа КМ-8005 можно не только удалять наилки со дна и планировать откосы каналов, но и удалять из каналов мелкий кустарник, камни диаметром до 50-60 см, древесные остатки, металлолом и другие посторонние предметы. Поэтому при использовании этих ковшей предварительной очистки русла не требуется.

Очистка каналов возможна при повороте рабочего оборудования как вправо, так и влево по ходу движения.

17.2.2.4 Состав исполнителей

Аналогично ЭО-2621А.

17.2.2.5 Организация труда

Очистку каналов от грунтового заиления уширенными ковшами проводят боковой проходкой по продольно-поперечной технологической схеме. При этом экскаватор устанавливают на берме канала и в процессе работы передвигают параллельно оси канала от устья к верховью.

Наносы разрабатывают циклично: одной или несколькими захватками с одной позиции (стоянки). Цикл работы состоит из следующих операций: опускание ковша в канал, набор наносного грунта, подъем ковша, поворот платформы, выгрузка грунта. После опускания ковша на дно канала забор наносного грунта осуществляют поворотом рукояти под действием тягового каната при ослабленном или подторможенном

подъемном канате. Затем тяговый канат затормаживают, стрелу экскаватора поднимают и платформу разворачивают под разгрузку. Разгрузку ковша производят подъемным канатом при ослаблении тягового каната. Количество захваток зависит от удельного объема наносов. После завершения очистки участка дна до проектных отметок экскаватор передвигают по берме на ширину ковша с учетом перекрытия и начинают цикл очистки с новой стоянки.

Для обеспечения наибольшей производительности резание грунта осуществляют при работе двигателя на полной мощности. Подъем ковша с одновременным поворотом платформы к разгрузке производят на максимальных скоростях, но плавно и с минимальным углом поворота. Разгрузку ковша начинают при повороте платформы. Ее обратный поворот заканчивают одновременно с опусканием ковша в канал.

В зависимости от ширины канала по дну очистку производят за один или два прохода экскаватора, сначала с одной, а затем с другой бермы канала. Вынутый из канала грунт равномерно укладывают сзади или сбоку экскаватора в отвал, оставляя бермы шириной 1,5-3 м.

Уширенными ковшом, навешиваемыми на одноковшовый экскаватор Э-304В (Э-304Г) удаляют, как правило, только донные наносы вместе с водной растительностью. При необходимости осуществляется также и планировка откосов.

В случае возникновения интервала во времени между очисткой канала и выравниванием вынутого грунта в кавальерах устраивают разрывы через 8-10 м для стока поверхностных вод с прилегающих полей.

17.2.2.6 Контроль качества работ

Аналогично ЭО-2621А.

17.2.3 Техничко-экономические показатели

Технические характеристики одноковшового экскаватора Э-304В (Э-304Г) с ковшом мелиоративного типа КМ-8005 представлены в таблице 17.2.

Сменная выработка экскаватора Э-304В (Э-304Г) при объеме вынимаемого грунта до 0,5 м³/м составляет 150 м³.

Таблица 17.2 – Технические характеристики одноковшового экскаватора Э-304В (Э-304Г) с ковшом мелиоративного типа КМ-8005

Характеристика	Экскаватор Э-304В (Э-304Г), ковш мелиоративный типа КМ-8005
Двигатель	Д-65ЛС
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	44(60)
Ходовое оборудование	Гусеничное, уширенное и удлиненное
Масса экскаватора, т	12,7
Удельное давление на грунт, МПа (кгс/см ²)	0,018-0,020 (0,18-0,20)
Ширина ковша, м	2,5
Вместимость ковша, м ³	0,35
Техническая производительность при очистке канала, м ³ /ч	30-35

17.2.4 Материально-технические ресурсы

Экскаватор одноковшовый Э-304В (Э-304Г) и ковш мелиоративный типа КМ-8005.

17.2.5 Техника безопасности

Посторонним лицам запрещается находиться в зоне радиусом менее 15 м от работающего агрегата.

Передвижение агрегата через мосты и трубчатые переезды разрешается только после проверки их исправности и допустимой нагрузки.

Расстояние между гусеницами экскаватора и бровкой канала должно быть не менее 0,6 м.

17.3 Технологическая карта на очистку каналов одноковшовым экскаватором Э-304В (Э-304Г) со сменным рабочим органом – ковшом профильным типа КПМ

17.3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на очистку от наилок и водной растительности каналов шириной по дну не менее 0,6 м и глубиной до 3 м (коэффициент заложения откосов 1) или глубиной до 2 м (коэффициент заложения откосов 2), проложенных в минеральных грунтах I, II и III групп.

Работа выполняется одноковшовым экскаватором Э-304В (Э-304Г) с профильным ковшом типа КПМ.

17.3.2 Организация и технология производства работ

17.3.2.1 Предшествующие работы

Аналогично ЭО-2621А.

17.3.2.2 Состав работы

Аналогично ЭО-2621А.

17.3.2.3 Организационные и конструктивно-технологические решения

Ковш типа КПМ сварной конструкции состоит из выполненного по радиусу днища и двух боковых стенок, формирующих профиль канала. Боковые стенки скруглены в нижней части, сверху связаны балкой, а снизу усилены охватывающим поясом, имеющим заостренную режущую кромку.

Верхняя часть ковша открыта, что облегчает работу на переувлажненных грунтах.

Ковш крепится к рукояти экскаватора с помощью кронштейнов. Плавное сопряжение днища и стенок ковша снижает сопротивление резанию и заполнению ковша грунтом, уменьшает возможность налипания и намерзания грунта, а также облегчает его опорожнение.

С помощью профильного ковша типа КПМ одновременно с выемкой наносного грунта можно уширять каналы, планировать откосы и делать их более пологими, поэтому он широко применяется не только при уходе и ремонте, но и при реконструкции мелиоративных систем.

С помощью ковша типа КПМ можно не только удалять наилки со дна и уположивать откосы, но и производить очистку каналов от древесно-кустарниковой растительности и древесных остатков, камней диаметром до 50 см и других посторонних предметов. Поэтому при использовании этого ковша предварительную очистку русла, как правило, производить не требуется.

Ковш типа КПМ изготавливают без зубьев на режущей кромке и без открьлков. Дополнительное устройство открьлков длиной до 90, шириной до 15 см увеличивает ширину захвата ковша и его наполнение, сокращает число зачистных ходов, повышает производительность труда. Установка двух, трех или четырех зубьев на режущей кромке позволяет успешно разрабатывать грунты II и III групп при углублении и уширении каналов.

Для очистки каналов с укрепленным руслом ковш типа КПМ непригоден.

Очистку каналов от заилиenia одноковшовым экскаватором с ковшом типа КПМ производят в течение всего года.

17.3.2.4 Состав исполнителей

Работу по предварительной расчистке трассы для перемещения агрегата и выемке грунта выполняют трактористы-машинисты V разряда.

17.3.2.5 Организация труда

Очистку каналов от грунтового заилиenia в летнее время и в первой половине зимнего периода, до заполнения каналов снежно-ледяной массой, проводят боковой проходкой. При этом экскаватор устанавливают на берме канала и во время рабочего процесса передвигают параллельно оси канала, от устья к верховью, с правой стороны водотока.

Наносы разрабатывают циклично, одной или несколькими захватками с одной позиции (стоянки). Цикл работы состоит из следующих операций: набор наносного грунта, подъем ковша, поворот платформы и выгрузка грунта. После опускания ковша на дно канала забор наносного грунта осуществляют под некоторым углом к его оси путем поворота ковша тяговым канатом при ослабленном или подторможенном подъемном канате. Затем тяговый канат затормаживают, стрелу экскаватора поднимают и платформу разворачивают на разгрузку ковша, которую производят путем его поворота подъемным канатом при ослаблении тягового каната. Количество захваток зависит от удельного объема наносов. После завершения очистки участка дна до проектных отметок экскаватор передвигают по берме на длину разработки с учетом перекрытия и начинают цикл очистки с новой стоянки. Проектное сечение канала разрабатывают, как правило, за один проход агрегата. При больших размерах каналов, когда необходимые операции нельзя выполнить с одной стороны, очистку ведут за два прохода, сначала с одной, а затем с другой бермы канала.

Для обеспечения наибольшей производительности резание грунта осуществляют при работе двигателя на полной мощности. Подъем ковша с одновременным поворотом платформы на разгрузку производят на максимальных скоростях, но плавно и с минимальным углом поворота. Разгрузку ковша начинают при повороте платформы, ее обратный поворот производят с одновременным опусканием ковша в канал.

Вынутый из канала грунт и растительность укладывают сбоку от экскаватора в отвал, оставляя бермы шириной 1,5-3 м.

Очистку каналов во второй половине зимнего периода после заполнения канала снегом и его уплотнения проводят по продольной технологической схеме. При этом экскаватор устанавливают в русле канала таким образом, чтобы его продольная ось в процессе работы находилась над продольной осью канала. Наносы разрабатывают лобовой проходкой от устья к верховью. Сначала отрывают в снегу траншею по ширине, примерно в 1,2 раза превышающей ширину дна канала, а затем выбирают донный наилот. Вынутый из канала снег, лед и грунт укладывают при повороте платформы на 90° по одну или обе стороны канала, оставляя бермы шириной 1,5-3 м. Продукты очистки разравнивают в один или два приема: сразу после выемки и затем вторично, после таяния снега и просыхания грунта.

В случае возникновения интервала во времени между очисткой канала и разравниванием вынутого грунта в кавальерах устраивают разрывы через 8-10 м для стока поверхностных вод.

17.3.2.6 Контроль качества работ

Аналогично ЭО-2621А.

17.3.3 Техничко-экономические показатели

Технические характеристики одноковшового экскаватора Э-304В (Э-304Г) с профильным ковшом типа КПМ представлены в таблице 17.3.

Таблица 17.3 – Технические характеристики одноковшового экскаватора Э-304В (Э-304Г) с профильным ковшом типа КПМ

Характеристика	Экскаватор Э-304В (Э-304Г), профильный ковш типа КПМ
Двигатель	Д-65ЛС
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	44(60)
Ходовое оборудование	Гусеничное, уширенное и удлиненное
Масса экскаватора, т	12,7
Удельное давление на грунт, МПа (кгс/см ²)	0,018-0,020 (0,18-0,20)
Вместимость ковша, м ³	0,45
Угол наклона боковых стенок, °	45
Масса ковша, кг	600

Сменная выработка экскаватора Э-304В (Э-304Г) при объеме вынимаемого наилка со дна до 0,5 м³/м равна 150 м³, при объемах вынимаемого наилка со дна и грунта с откосов канала 0,6-1,5 и 1,6-3,0 м³/м она составляет 180 и 200 м³ соответственно.

17.3.4 Материально-технические ресурсы

Экскаватор одноковшовый Э-304В (Э-304Г) и ковш профильный типа КПМ.

17.3.5 Техника безопасности

Аналогично Э-304В с мелиоративным ковшом типа КМ-8005

17.4 Технологическая карта на очистку каналов мелиоративным экскаватором ЭМ-152Б

17.4.1 Область применения

Технологическая карта разработана па очистку от наилка и водной растительности каналов глубиной до 2,0 м и шириой по дну 0,7-1 м (коэффициенты заложения откосов 0,5-1,5), проложенных в минеральных грунтах I и II групп.

Работа выполняется мелиоративным экскаватором ЭМ-152Б с ковшовой рамой поперечного копания.

17.4.2 Организация и технология производства работ

17.4.2.1 Предшествующие работы

Аналогично ЭО-2621А.

17.4.2.2 Состав работы

Аналогично ЭО-2621А.

17.4.2.3 Организационные и конструктивно-технологические решения

Мелиоративный экскаватор ЭМ-152Б – самоходная землеройная машина непрерывного действия на гусеничном ходу, включающая раму, кабину с управлением, пилон, капот, силовую установку, рабочее оборудование, ходовое устройство, приводы рабочего оборудования и ходового устройства, электро- и гидрооборудование.

В качестве силовой установки используется дизельный двигатель с муфтой сцепления. Привод рабочего оборудования гидравлический, ходового устройства – механический, реверсируемый.

Движение к вспомогательной гусенице передается посредством телескопического вала и втулочно-роликовой цепи. Вал привода расположен между трубами телескопической рамы, соединяющей обе гусеницы. Коробка скоростей имеет три передачи – две рабочие и одну транспортную, а также реверс для изменения направления движения.

Для поворота экскаватора предусмотрены бортовые фрикционы и тормоза. Вспомогательная гусеница снабжена механизмом, который разворачивает ее в горизонтальной плоскости на 10-15°. Такое устройство позволяет раздвигать или сближать гусеницы, обеспечивая расстояние между ними 1,4-4,9 м.

Цепное многоковшовое рабочее оборудование непрерывного действия крепится к пилону на тросах с помощью верхней и нижней подвесок. Рабочий орган состоит из рамы, обводных роликов, планирующего звена, двух бесконечных втулочно-роликовых цепей, к которым прикреплены ковши штампо-сварной конструкции и редуктор привода. От смещения в горизонтальном направлении ковшовая рама удерживается специальным приспособлением.

Подъем ковшовой рамы производится двумя гидроцилиндрами через полиспасты. При одновременном действии гидроцилиндров ковшовая рама поднимается или опускается. При действии одного гидроцилиндра нижний конец ковшовой рамы опускается или поднимается при неизменном положении ее верхнего конца, удерживаемого другим гидроцилиндром. При этом изменяется угол наклона ковшовой рамы к горизонту.

Привод ковшовой цепи осуществляется от гидромотора через трехступенчатый редуктор. Ковши разгружаются принудительно. Выступ подвижного днища ковша при встрече со специальным роликом, закрепленным на ковшовой раме, отжимается, днище открывается и груз выталкивается. После прохождения ролика днище под воздействием пружины возвращается в исходное положение.

Концевая часть ковшовой рамы поперечного копания может быть зафиксирована в трех положениях: для очистки и углубления дна без затрагивания откосов и разрушения их дернового покрова; очистки и углубления дна с одновременным профилированием одного откоса, а также для профилирования откосов.

Ремонт и очистка каналов могут производиться по двум схемам: седлающей и боковой (консольной).

При седлающей схеме гусеницы (тележки) агрегата устанавливаются и перемещаются по обеим бермам канала, а рабочий орган находится между ними. При этом экскаватор имеет большую устойчивость, нагрузка более равномерно распределяется на гусеницы, обеспечивая лучшую проходимость агрегата.

При боковой схеме обе гусеницы устанавливают на одной стороне канала. Основная гусеница при этом испытывает большую нагрузку, что затрудняет перемещение агрегата по переувлажненной почве, а вспомогательная служит противовесом консолю расположенному рабочему органу. Ширина трассы для прохода агрегата составляет 5 м.

Седлающую схему работы мелиоративного экскаватора ЭМ-152Б применяют при ширине канала по верху до 5 м и отсутствии на сети значительного количества инженерных сооружений, боковую – при ширине канала по верху более 5 м, а также при большом числе сооружений на каналах.

Мелиоративный экскаватор ЭМ-152Б целесообразно использовать при очистке и ремонте каналов с удельным объемом выемки не менее 0,2 м³/м. На каналах с меньшими объемами выемки многоковшовый рабочий орган следует использовать лишь на осушительной сети в тяжелых минеральных грунтах с каменистыми включениями, где невозможно применение машин с роторными, фрезерными и шнековыми рабочими органами.

Из каналов, подлежащих очистке, отводят максимально возможное количество воды с целью повышения производительности труда и качества работ.

17.4.2.4 Состав исполнителей

Работу по подготовке трассы для перемещения агрегата выполняют машинисты IV-V разрядов, по очистке каналов от посторонних предметов – рабочие II разряда (вручную), по очистке каналов от наилка – машинист V разряда.

17.4.2.5 Организация труда

Мелиоративный экскаватор устанавливают на берме канала. Установку угла наклона ковшовой рамы и глубины копания производят в соответствии с состоянием и поперечным профилем канала. Затем включают привод рабочего органа и производят его заглубление, одновременно с этим начинается поступательное движение агрегата.

Для восстановления полного профиля канала с планирующего звена снимают обводные звездочки и концевую часть ковшовой рамы устанавливают с помощью червячной пары в необходимое положение. Для очистки дна канала концевую часть ковшовой рамы располагают под углом к планирующему звену. На раме последнего монтируют обводные звездочки.

Заглубление ковшей в грунт и их наполнение регулируют из кабины, поднимая или опуская ковшовую раму.

В грунтах, не засоренных камнями, очистку каналов производят на максимальной рабочей скорости. В грунтах с включениями валунов диаметром до 15 см рабочая скорость снижается.

В зависимости от условий работы очистку канала и планировку откосов выполняют при однократном или многократном проходах агрегата. При двух и более проходах каналы очищают с двух сторон для придания руслу симметричной формы.

При очистке коллекторов на дренированных участках рабочий орган экскаватора приподнимают и опускают на расстоянии 1 м от устьев закрытых коллекторов и дренажей. Оставшийся налук на участках дна и откосов протяженностью 2 м около устьев убирают вручную.

При возникновении интервалов во времени между очисткой канала и разравниванием вынутого грунта в кавальерах устраивают разрывы через 8-10 м для стока поверхностных вод.

17.4.2.6 Контроль качества работ

Наилучшие результаты достигаются при очистке сухих каналов или с незначительным уровнем воды в них (10-20 см). При более высоком уровне грунт выносятся водой из ковшей, производительность снижается и откосы засоряются грязью.

Продольный и поперечный профили канала должны соответствовать проектным. Отклонения по глубине в сторону ее увеличения (переборы грунта) не должны превышать 10 см, по ширине – ± 10 см. Уменьшение проектной глубины канала недопустимо. Увеличение коэффициента заложения откосов не должно превышать 15 %, уменьшение – 5 %. В процессе очистки каналов поверхность откосов не должна приобретать выпуклую или вогнутую форму.

При очистке только дна каналов без затрагивания откосов дернина на них не должна повреждаться, а дно каналов должно плавно сопрягаться с откосами.

Степень очистки каналов контролируют нивелировкой в процессе работы.

17.4.3 Техничко-экономические показатели

Технические характеристики одноковшового экскаватора мелиоративного ЭМ-152Б представлены в таблице 17.4.

Таблица 17.4 – Технические характеристики одноковшового экскаватора мелиоративного ЭМ-152Б

Характеристика	Экскаватор ЭМ-152Б
Двигатель	Д-144
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	37 (50)
Число ковшей, шт.	15
Вместимость ковша, л	13
Техническая производительность, м ³ /ч	37
Расстояние между ковшами, мм	914
Скорость ковшовой цепи, м/с	1,07
Диапазон рабочей скорости, км/ч	0,23-0,36
Среднее давление на грунт, МПа (кгс/см ²)	0,03 (0,3)
Габаритные размеры, мм	
длина	6620
ширина	7230
высота	3980
Общая масса, т	10,86
в том числе рабочего органа поперечного копания, т	1,9

Сменная выработка мелиоративного экскаватора ЭМ-152Б при очистке каналов без затрагивания откосов составляет 1500 м. Ниже приводится примерная выработка экскаватора ЭМ-152Б при ремонте каналов с углублением дна и одновременным профилированием откосов в зависимости от условий проведения работ и группы грунта (таблица 17.5).

Таблица 17.5 – Выработка экскаватора ЭМ-152Б

Операция	Сменная выработка, м ³
Ремонт канала без воды	
I группы грунта	240
II группы грунта	170
Ремонт канала с водой	
I группы грунта	185
II группы грунта	130

При очистке каналов с заросшими откосами и наличием камней выработка снижается на 15-20 %.

17.4.4 Материально-технические ресурсы

Экскаватор мелиоративный ЭМ-152Б.

17.4.5 Техника безопасности

Посторонним лицам запрещается находиться в зоне радиусом менее 5 м от работающего агрегата.

Передвижение агрегата через мосты и трубчатые переезды разрешается только после проверки их исправности и допустимой нагрузки.

Расстояние между гусеницами агрегата и бровкой канала должно быть не менее 0,6 м.

17.5 Технологическая карта на очистку каналов каналоочистителем МР-15

17.5.1 Область применения

Технологическая карта разработана на очистку от наилка и водной растительности каналов глубиной до 2 м и шириной по дну от 0,6 до 1,2 м (коэффициенты заложения откосов 1-1,5), проложенных минеральных грунтах I и II групп.

Работа выполняется каналоочистителем МР-15 с ковшовой рамой поперечного черпания по боковой или седлающей схемам.

17.5.2 Организация и технология производства работ

17.5.2.1 Предшествующие работы

Аналогично ЭО-2621А.

17.5.2.2 Состав работы

Аналогично ЭО-2621А.

17.5.2.3 Организационные и конструктивно-технологические решения

Каналоочиститель МР-15 – самоходная землеройная машина непрерывного действия на гусеничном ходу, включающая раму, кабину с управлением, пилон, капот, силовую установку, ходовое устройство, рабочее оборудование, приводы рабочего оборудования и ходового устройства, кабину машиниста и гидрооборудование.

В качестве силовой установки используется дизельный двигатель с муфтой сцепления. Привод рабочего оборудования и ходового устройства – гидравлический, реверсируемый, регулирование рабочей скорости – бесступенчатое.

Рабочее оборудование непрерывного действия, цепное, многоковшовое. Рабочий орган, установленный на пилоне, состоит из сварной телескопической рамы, на которой установлены редуктор привода ковшовой цепи, ковшовая цепь с планирующим звеном, обводные звездочки, обводные ролики, приводной вал со звездочками, ось с обводными катками.

Пилон и ковшовую раму поворачивают посредством гидроцилиндров вокруг вертикальной оси, за счет чего рабочий орган может быть установлен в одно из рабочих (справа или слева от машины) или транспортное положения.

Ковшовая рама в зависимости от условий работы может быть выдвинута, удлиняя рабочий орган.

Привод ковшовой цепи осуществляется от гидромотора через редуктор и систему цепных передач.

Конструкция рабочего органа позволяет очищать дно и откос канала одновременно или только дно канала или один откос. Грунт из ковшей разгружается принудительно на метатель, прикрепленный к ковшовой раме. В конструкции привода и рабочего оборудования предусмотрены устройства, предотвращающие поломку рабочего оборудования при наличии труднопреодолимых препятствий в зоне работы.

Гусеничное ходовое устройство каналоочистителя включает основную и вспомогательную гусеницы, связанные телескопической рамой. Конструкция машины позволяет раздвигать гусеницы с целью перемещения и работы машины с опорой на обе бермы каналов шириной по верху до 5 м, то есть по седлающей схеме. При этом обеспечиваются лучшая проходимость и устойчивость агрегата, что имеет особенно важное значение при очистке каналов в переувлажненных грунтах с малой несущей способностью.

Перестройка рабочего органа с седлающей схемы на боковую и наоборот производится путем поворота его вокруг вертикальной колонны.

При боковой схеме обе гусеницы каналоочистителя устанавливают на одной берме канала. Эту схему применяют при очистке и ремонте каналов, имеющих значительное число гидротехнических и дорожных сооружений, а также при ширине каналов по верху более 5 м.

При работе по боковой схеме большая нагрузка приходится на основную гусеницу, что снижает проходимость машины. Эта схема используется при ширине бермы не менее 5 м. Очистку каналов выполняют при однократном или многократном проходах агрегата в зависимости от характера и удельного объема выемки грунта.

Седлающая схема работы требует минимальных по ширине берм канала, что особенно важно в летнее время, когда мелиорируемые площади заняты посевами сельскохозяйственных культур. Седлающую схему применяют при очистке каналов шириной по верху до 5 м, на которых гидротехнические сооружения имеются в небольшом количестве и не препятствуют проходу каналоочистителя.

С целью повышения устойчивости машины при очистке каналов с одной бермы при использовании боковой схемы предусматривается установка противовеса над вспомогательной гусеницей.

При работе без метателя разрабатываемый грунт укладывается в отвал на расстояние не менее 2 м от бровки канала, а при работе с метателем он распределяется ровным слоем толщиной до 10 см в пределах ширины отведенной приканальной полосы, не препятствуя последующей работе сельскохозяйственных и мелиоративных машин.

Объем ручных доработок грунта при очистке каналов в местах сопряжений с переездами, выхода устьев дрен, коллекторов и возле других сооружений не превышает 0,4 % общего объема выемки грунта.

Каналоочистители МР-15 с рабочим органом поперечного копания целесообразно использовать при очистке и ремонте каналов с удельным объемом заиления не менее 0,2 м³/м и глубиной воды до 0,5 м. На каналах с меньшими объемами выемки многоковшовый рабочий орган следует использовать на очистке осушительной сети в тяжелых минеральных грунтах с каменистыми включениями, где невозможно применение высокопроизводительных машин с роторными, фрезерными и шнековыми рабочими органами.

Для улучшения развески и более равномерного распределения давления на грунт в транспортном положении предусматривается установка рабочего оборудования над вспомогательной гусеницей, что позволяет повысить транспортные скорости машины до 4 км/ч и осуществлять ее перевозку на трейлере без демонтажа рабочего оборудования.

17.5.2.4 Состав исполнителей

Аналогично ЭМ-152Б.

17.5.2.5 Организация труда

Каналоочиститель устанавливают на берме канала согласно намеченной схеме движения по участку и в соответствии с состоянием и поперечным профилем канала производят установку угла наклона ковшовой рамы и глубины копания. Затем включают привод рабочего органа и производят его заглубление, одновременно с этим начинается поступательное движение агрегата.

Заглубление ковшей в грунт и их наполнение регулируют из кабины путем подъема или опускания ковшовой рамы.

В грунтах, не засоренных камнями, очистку каналов производят на максимальных рабочих скоростях. В грунтах с включениями валунов диаметром до 16 см рабочая скорость снижается.

Бесступенчатое регулирование рабочих скоростей позволяет выбирать оптимальный режим работы, что увеличивает производительность машины.

В зависимости от условий работы профиль канала выполняют при однократном или многократном проходе агрегата. При двух и более проходах каналы очищают с двух сторон для придания руслу симметричной формы.

При очистке открытых коллекторов на дренированных участках рабочий орган каналоочистителя приподнимают и опускают на расстоянии 1 м от устьев закрытых коллекторов и дрен. Оставшийся наилок на участках дна и откосов протяженностью 2 м около устьев убирают вручную.

17.5.2.6 Контроль качества работ

Аналогично ЭМ-152Б.

17.5.3 Техничко-экономические показатели

Технические характеристики каналоочистителя МР-15 представлены в таблице 17.6.

Таблица 17.6 – Технические характеристики каналоочистителя МР-15

Характеристика	Каналоочиститель МР-15
Двигатель	Д-144
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	37 (50)
Техническая производительность, м ³ /ч	45
Диапазон рабочей скорости, м/ч	30-600
Транспортная скорость, км/ч	до 4,5
Среднее давление на грунт, МПа (кгс/см ²)	0,03 (0,3)
Габаритные размеры в транспортном положении, мм	
длина	7000
ширина	3300
высота	3300
Общая масса, т	12,5

Сменная выработка каналоочистителя МР-15 при очистке дна каналов без затрагивания откосов составляет 200 м³. Ниже приводится примерная выработка каналоочистителя МР-15 при ремонте каналов с углублением дна и одновременным профилированием откосов в зависимости от условий проведения работ и группы грунта (таблица 17.7).

Таблица 17.7 – Выработка экскаватора МР-15

Операция	Сменная выработка, м ³
Ремонт канала без воды	
I группы грунта	300
II группы грунта	250
Ремонт канала с водой	
I группы грунта	230
II группы грунта	170

17.5.4 Материально-технические ресурсы

Каналоочиститель МР-15.

17.5.5 Техника безопасности

Аналогично ЭМ-152Б.

17.6 Технологическая карта на очистку каналов каналоочистителем МР-7А

17.6.1 Область применения

Технологическая карта разработана на очистку от наилка и водной растительности рабочей части каналов глубиной до 2 м (коэффициенты заложения откосов 1-1,5), проложенных в минеральных грунтах I и II групп.

Работа выполняется за один, два или три прохода каналоочистителя МР-7А, навешенного на трактор ДТ-75БС2.

17.6.2 Организация и технология производства работ

17.6.2.1 Предшествующие работы

До начала работ по очистке каналов составляют схему перемещения каналоочистителя по участку в зависимости от расположения открытой сети, наличия переездов через каналы, размещения посевов сельскохозяйственных культур и т. д. Схему составляют таким образом, чтобы сумма холостых переездов агрегата была минимальной.

На трассе перемещения агрегата, в русле и на откосах каналов убирают посторонние предметы (камни, древесина, металлолом и др.), разравнивают кавальеры и кучи грунта. Бермы каналов для прохода каналоочистителя должны быть расчищены и выровнены на ширину не менее 4 м.

Сооружения, непреодолимые препятствия и опасные места на трассе и в руслах каналов, если они плохо заметны, обозначают вешками, чтобы избежать повреждения этих сооружений и поломки агрегата. Вешками намечают также продольную ось канала, чтобы машинисту легче было располагать рабочий орган строго по линии движения.

До производства земляных работ по очистке каналов от наилка и водной растительности производится удаление древесно-кустарниковой растительности с берм и откосов каналов. Травяную растительность в русле и на бермах каналов, если она мешает работе, также выкашивают и убирают до начала очистки.

17.6.2.2 Состав работы

Подготовка каналоочистителя к работе. Установка агрегата в рабочее положение. Выемка грунта с восстановлением проектного профиля рабочей части канала и равномерным распределением грунта на приканальной полосе. Очистка рабочего органа от грунта и растительности. Установка агрегата в транспортное положение.

17.6.2.3 Организационные и конструктивно-технологические решения

Каналоочиститель состоит из следующих узлов: рамы поперечной балки, стрелы, рукояти, бульдозерного оборудования, редуктора привода насоса, гидрооборудования и рабочего органа.

Каналоочистительное рабочее оборудование устанавливают с правой стороны трактора на продольном бруске рамы, представляющей собой П-образную балку сварной конструкции, которая крепится проушинами к цапфам поперечной балки, закрепленной на лонжеронах трактора и выполненной в виде сварной конструкции коробчатого сечения. Подъем, опускание рамы, а также управление установленными на ней стрелой и рукоятью осуществляется гидроцилиндрами.

Рабочий орган типа ротор-метатель жестко закреплен на конце рукояти и вращается в кожухе, который можно поворачивать гидроцилиндром для изменения направления выброса пульпы. Ротор приводится во вращение от гидромотора и при работе опирается на дно канала с помощью лыжи, шарнирно соединенной с задней стенкой кожуха и имеющей регулируемый упругий упор.

В передней части каналоочистителя устанавливается бульдозерное оборудование, состоящее из отвала сварной конструкции, усиленного сзади коробкой корытообразного сечения, и опорных лыж. При работе бульдозерное оборудование можно устанавливать под углом 38° в плане при помощи съемной упорной рамки. Бульдозер позволяет производить подготовку трассы для перемещения агрегата, засыпку ям, выравнивание кавальеров и одновременно служит противовесом.

Очистку каналов производят при переднем ходе машины на одной из скоростей тракторного ходоуменьшителя за один или несколько проходов.

Каналоочиститель может применяться для очистки каналов при глубине воды 15-25 см, при большей глубине резко снижается его производительность.

Конструктивные особенности каналоочистителя не позволяют производить очистку устьевых частей каналов и участков протяженностью 2-3 м, примыкающих к мостам и трубчатым переездам. На этих участках удаление наносов производят другими машинами или вручную.

17.6.2.4 Состав исполнителей

Работу по предварительной расчистке трассы для перемещения агрегата, дна и откосов каналов выполняют машинисты V разряда и рабочие II разряда, по выемке грунта – машинист V разряда.

17.6.2.5 Организация труда

Каналоочиститель устанавливают на рабочее место, и он передвигается вдоль канала таким образом, чтобы ротор располагался по оси канала и не отклонялся от нее в процессе работы.

При поступательном движении агрегата быстро вращающиеся лопасти ротора срезают и захватывают наносный грунт и растительность, перемещают срезанную массу вместе с водой вдоль внутренней стенки кожуха и выбрасывают ее на расстояние 10-15 м от бровки канала.

Толщина слоя грунта, срезаемого рабочим органом, может достигать до 25 см. При боковом уводе агрегата толщину снимаемого слоя следует уменьшить.

При ширине канала по дну до 0,6 м и удельном объеме выемки грунта менее $0,15 \text{ м}^3/\text{м}$ очистку проводят за один проход, при ширине канала по дну более 0,6 м и удельном объеме выемки грунта свыше $0,15 \text{ м}^3/\text{м}$ – за 2-3 прохода.

17.6.2.6 Контроль качества работ

В процессе очистки должен быть восстановлен проектный профиль каналов. Отклонения по глубине в сторону ее увеличения (переборы грунта) не должны превышать 10 см. Уменьшение глубины канала недопустимо.

Степень очистки каналов контролируют нивелировкой в процессе работы.

Не допускается выброс пульпы на откосы каналов в объеме более 10% от общего объема вынутого при очистке грунта.

Необходимо следить за исправностью ножей и своевременно затачивать их или заменять в случаях поломки и деформации.

17.6.3 Техничко-экономические показатели

Технические характеристики каналоочистителя МР-7А приведены в таблице 17.8.

Таблица 17.8 – Технические характеристики каналоочистителя МР-7А

Характеристика	Каналоочиститель МР-7А
Базовая машина, трактор	ДТ-75БС2
Ротор-метатель	
диаметр метателя, мм	680
скорость вращения, об./мин.	630
число ножей, шт.	3
угол поворота кожуха, °	до 30
Бульдозер	
тип отвала	поворотный
ширина, мм	4135
высота, мм	960
высота подъема отвала, мм	580
заглубление отвала, мм	380
средний объем грунта, перемещаемого за один проход, м ³	2,2-2,7
Диапазон рабочей скорости, км/ч	0,32-1,4
Техническая производительность агрегата с оборудованием, м ³ /ч	
роторное	61-63
бульдозерное	190
Габаритные размеры, мм	
рабочее положение:	
длина	5360
ширина	7380
высота	2520
транспортное положение (с уширителями отвала):	
длина	6200
ширина	4135
высота	3600
Масса, т	10,24
Среднее давление на грунт, МПа (кгс/см ²)	0,03 (0,3)

Сменная выработка каналоочистителя МР-7А составляет 250 м³.

17.6.4 Материально-технические ресурсы

Каналоочиститель МР-7А.

17.6.5 Техника безопасности

Посторонним лицам запрещается пребывание в зоне радиусом 50 м от работающего каналоочистителя.

Передвижение агрегата через мосты и трубчатые переезды разрешается только после проверки их исправности и допустимой нагрузки.

Расстояние между гусеницами каналоочистителя и бровкой канала должно быть не менее 0,6 м.

17.7 Технологическая карта на очистку каналов каналоочистителем МР-14 с роторным оборудованием

17.7.1 Область применения

Технологическая карта разработана на очистку от наилка и водной растительности рабочей части каналов глубиной до 2 м, сухих и с уровнем воды до 0,3 м (коэффициенты заложения откосов 1-1,5), проложенных в торфяных и минеральных грунтах I и II групп с каменистыми включениями диаметром не более 0,1 м.

Работа выполняется за один, два или три прохода каналоочистителя МР-14, навешенного па трактор ДТ-75БС2.

17.7.2 Организация и технология производства работ

17.7.2.1 Предшествующие работы

Аналогично МР-7А.

17.7.2.2 Состав работ

Аналогично МР-7А.

17.7.2.3 Организационные и конструктивно-технологические решения

По ходу движения каналоочистителя с правой стороны на основную раму навешивают стрелу, рукоять, один из сменных рабочих органов и гидрооборудование. С левой стороны машины на основной раме крепится гидробак.

Роторный рабочий орган состоит из следующих узлов: редуктора с прифланцованным к нему гидромотором, метателя, кожуха и заслонки.

Редуктор рабочего органа – одноступенчатый с косозубыми шестернями, на корпусе редуктора приварены проушины, с помощью которых рабочий орган навешивается на рукоять.

Метатель представляет собой диск, на котором крепятся три лопасти и три подрезных ножа. По мере износа лопастей они могут быть развернуты другой стороной, где также имеется режущая кромка. Срезанный грунт подхватывается лопастями и выбрасывается через верхнее окно кожуха на противоположную берму канала.

Кожух рабочего органа представляет собой сварную конструкцию и предназначен для направленного выброса грунта. На корпусе редуктора и кожухе имеются проушины, на которых шарнирно закреплены заслонки, предназначенные для регулирования направления выброса грунта и плотности выбрасываемой массы.

В передней части каналоочистителя устанавливается бульдозерное оборудование. При работе отвал можно устанавливать под углом 38° в плане. Бульдозер позволяет производить подготовку трассы, засыпку ям, разравнивание кавальеров, отвалов грунта и одновременно служит противовесом. При работе каналоочистительным оборудованием бульдозерный отвал жестко стопорится в приподнятом положении.

Каналоочиститель имеет механический привод передвижения, гидравлический привод рабочих органов и установочных перемещений отвала, стрелы и рукояти. Питание гидромотора рабочего органа осуществляется от специального насоса, устанавливаемого на вал отбора мощности трактора, остальных потребителей – от гидросистемы трактора.

Очистка каналов производится при переднем ходе машины на одной из скоростей тракторного ходоуменьшителя за один или несколько проходов. Продукты очистки выбрасываются из русла канала в сторону, противоположную базированию агрегата, и распределяются слоем толщиной до 10 см. Для изменения дальности выброса и предохранения противоположного откоса канала от засорения и размыва пульпой на рабочем органе установлены регулируемые заслонки.

Конструктивные особенности каналоочистителя не позволяют производить очистку устьевых частей каналов и участков протяженностью 2-3 м, прилегающих к мостам и трубчатым переездам. На этих участках удаление наносов производят другими машинами или вручную.

На подготовку каналоочистителя к работе после транспортировки своим ходом затрачивается не более 10 минут, а при перемонтаже оборудования или навески сменных рабочих органов – не более 4 ч.

17.7.2.4 Состав исполнителей

Аналогично МР-7А.

17.7.2.5 Организация труда

Каналоочиститель устанавливают вдоль канала. Ротор опускают на дно, совмещают его продольную ось с осью канала. В процессе работы следят, чтобы ротор не отклонялся от оси канала.

При поступательном движении агрегата быстро вращающиеся лопасти ротора срезают и захватывают грунт и растительность, перемещают срезанную массу вдоль внутренней стенки кожуха и выбрасывают на расстояние 10-15 м от бровки канала.

Толщина слоя грунта, срезаемого рабочим органом за один проход, может достигать 25 см. При боковом уводе агрегата толщину снимаемого слоя следует уменьшить.

При ширине канала по дну до 0,6 м и удельном объеме выемки грунта менее $0,15 \text{ м}^3/\text{м}$ очистку проводят за один проход, при ширине канала по дну более 0,6 м и удельном объеме выемки грунта свыше $0,15 \text{ м}^3/\text{м}$ – за 2-3 прохода.

17.7.2.6 Контроль качества работ

Аналогично МР-7А.

17.7.3 Техничко-экономические показатели

Технические характеристики каналоочистителя МР-14 представлены в таблице 17.9.

Таблица 17.9 – Технические характеристики каналоочистителя МР-14

Характеристика	Каналоочиститель МР-14
1	2
Базовая машина, трактор	ДТ-75БС2
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	59 (80)
Ротор-метатель	
диаметр метателя, мм	680
скорость вращения, об./мин.	630
число ножей, шт.	3
угол поворота кожуха, °	До 30
Бульдозер	
тип отвала	Поворотный
ширина, мм	4135
высота, мм	960
высота подъема отвала, мм	580
заглубление отвала, мм	380
средний объем грунта, перемещаемого за один проход, м^3	2,2-2,7
Диапазон рабочей скорости, км/ч	0,3-2,9

Продолжение таблицы 17.9

1	2
Техническая производительность агрегата с оборудованием, м ³ /ч	
роторное	60-70
бульдозерное	170-340
Габаритные размеры, мм рабочее положение	
длина	6850
ширина	7380
высота	2520
транспортное положение	
длина	6850
ширина	5430
высота	2800
Масса, т	11,3
Среднее давление на грунт, МПа (кгс/см ²)	0,03 (0,3)

Сменная выработка каналоочистителя МР-14 составляет 300 м³.

17.7.4 Материально-технические ресурсы

Каналоочиститель МР-14.

17.7.5 Техника безопасности

Аналогично МР-7А.

17.8 Технологическая карта на очистку каналов каналоочистителем МР-16

17.8.1 Область применения

Технологическая карта разработана на очистку от наилка и водно-болотной растительности рабочей части каналов глубиной до 3 м (коэффициент заложения откосов 1) и глубиной до 2 м (коэффициент заложения откосов 2), проложенных в торфяниках и минеральных грунтах I и II групп.

Работа выполняется за один, два или три прохода каналоочистителя МР-16, навешенного на трактор Т-130МБГ-1.

17.8.2 Организация и технология производства работ

17.8.2.1 Предшествующие работы

Аналогично МР-7А.

17.8.2.2 Состав работы

Аналогично МР-7А.

17.8.2.3 Организационные и конструктивно-технологические решения

Каналоочиститель, навешиваемый на трактор, оборудованный ходоуменьшителем, включает переднюю, заднюю и толкающую рамы, стрелу с механизмом подъема и поворота, каретку, рабочий орган, противовес, электро- и гидрооборудование.

Передняя рама сварной конструкции крепится к лонжеронам трактора. В транспортном положении на стойку передней рамы опирается стрела рабочего оборудования.

Задняя рама сварной конструкции закреплена на привалочной плоскости заднего моста трактора и предназначена для установки гидробака с фильтрами и калорифера с вентиляторами. По бокам рамы расположены поворотные колонны, из которых

правая является опорной для стрелы рабочего оборудования и гидроцилиндров для ее подъема, а левая – опорой противовеса. Обе поворотные колонны соединены между собой тягой, поэтому при повороте правой колонны с рабочим оборудованием синхронно поворачивается левая колонна с противовесом.

Толкающая сварная рама подковообразной формы состоит из балок коробчатого сечения. К передней балке рамы приварен кронштейн, к которому крепится отвал. Боковые балки оканчиваются шаровыми опорами, с помощью которых толкающая рама соединена с рамой гусеничных тележек трактора.

Стрела каналоочистителя состоит из неподвижной части (каретки с четырьмя катками) и выдвижной части с винтовой тягой и рукоятью. Выдвижение стрелы осуществляется с помощью двух соосно расположенных гидроцилиндров, штоки которых соединены между собой. Один из гидроцилиндров шарнирно соединен с кареткой, другой – со стрелой. Общий ход гидроцилиндров составляет 1700 мм. При выдвижении стрелы направляющими являются четыре катка. Рукоять закреплена на конце стрелы шарнирно, нижний конец рукояти представляет собой вилку, на которую шарнирно навешивается рабочий орган.

Рабочий орган состоит из шнека, метателя, кожуха и заслонки. Шнек выполнен в виде двухзаходного винта и служит для срезания грунта на дне канала и принудительной его подачи на метатель. Метатель предназначен для выброса грунта и включает сварной корпус и сменные лопатки, которые крепятся к кронштейнам корпуса специальными болтами. Привод шнека и метателя – от гидромотора через зубчатый редуктор. В верхней части сварного кожуха имеется прямоугольное отверстие с заслонкой для регулирования выброса грунта. Рабочий орган подвешен на рукояти шарнирно. Регулирование положения рабочего органа осуществляется с помощью винтовой тяги.

Противовес предназначен для обеспечения равномерного давления гусениц трактора на грунт в рабочем и транспортном положениях.

При поступательном движении агрегата лопасти шнека, вращаясь, подрезают грунт, наносы и растительность, подают их на лопатки вращающегося метателя, с которых продукты очистки под действием центробежной силы отбрасываются за бровку канала и распределяются ровным слоем по приканальной полосе.

Каналоочиститель МР-16 должен применяться для очистки каналов с уровнем воды не более 30 см. В грунтовых наносах допускается наличие полуразложившихся древесных включений и камней диаметром до 10 см.

Каналоочиститель МР-16 оборудован отвалом бульдозера, который позволяет производить подготовку трассы для перемещения агрегата, разравнивание кавальеров, отвалов грунта и одновременно служит противовесом.

Очистка каналов возможна только справа по ходу движения агрегата.

17.8.2.4 Состав исполнителей

Работу по предварительной расчистке трассы перемещения агрегата, дна и откосов каналов выполняют трактористы-машинисты VI и рабочие II разряда, по выемке грунта – машинист VI разряда.

17.8.2.5 Организация труда

Каналоочиститель устанавливают на рабочее место вдоль бровки канала и перемещают по трассе таким образом, чтобы центр рабочего органа располагался по оси канала и не отклонялся от нее в процессе работы.

При ширине канала по дну до 0,8 м и удельном объеме выемки грунта менее 0,25 м³/м очистку проводят за один проход, при ширине канала по дну более 0,8 м и удельном объеме выемки грунта свыше 0,25 м³/м – за 2-3 прохода.

Транспортировку каналоочистителя по железной дороге осуществляют со снятыми рабочими органами.

Каналоочиститель, полностью собранный и заправленный, транспортируют на трайлере грузоподъемностью не менее 25 т по шоссейным и грунтовым дорогам со скоростью до 40 км/ч.

17.8.2.6 Контроль качества работ

Продольные и поперечные профили рабочей части каналов должны соответствовать проектным. Отклонения по глубине в сторону ее увеличения не должны превышать 10 см, по ширине дна – ± 10 см. Уменьшение глубины дна недопустимо.

Степень очистки каналов контролируют нивелировкой в процессе работы.

17.8.3 Техничко-экономические показатели

Технические характеристики каналоочистителя МР-16 представлены в таблице 17.10.

Таблица 17.10 – Технические характеристики каналоочистителя МР-16

Характеристика	Каналоочиститель МР-16
1	2
Базовая машина, трактор	Т-130МБГ-1
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	103(140)
Рабочий орган	Шнек с метателем
Диаметр, мм	
шнека	910
метателя	840
Число заходов шнека	2
Число лопаток метателя, шт.	2
Частота вращения, об./мин	
шнека	52
метателя	470
Привод	
рабочего хода	Гидравлический
рабочего органа	Гидравлический
Рабочая скорость машины, м/ч (бесступенчатое регулирование)	30-1500
Транспортная скорость, км/ч	
вперед (8 скоростей)	3,17-10,45
назад (4 скорости)	3,06-8,47
Техническая производительность, м ³ /ч	69,5
Габаритные размеры, мм	
длина	8800
ширина	4800
высота	3080
Дорожный просвет, мм	380
Масса машины, т	25,5
Среднее давление на грунт, МПа (кгс/см ²)	0,026 0,044 (0,26-0,44)

17.8.4 Материально-технические ресурсы

Каналоочиститель МР-16.

17.8.5 Техника безопасности

Посторонним лицам запрещается находиться в зоне радиусом 20 м от работающего каналоочистителя.

Передвижение агрегата через мосты и трубчатые переезды разрешается только после проверки их исправности и допустимой нагрузки.

Расстояние между гусеницами трактора и бровкой канала должно быть не менее 0,6 м.

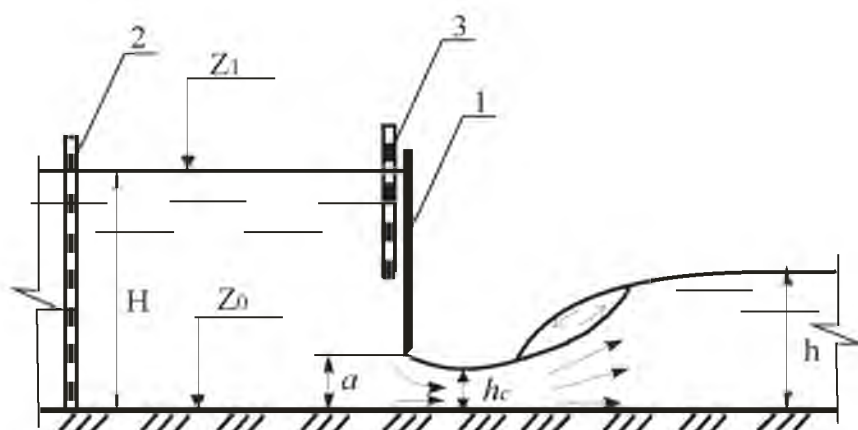
Сменная выработка (км) каналоочистителя МР-16 приведена в таблице 17.11.

Таблица 17.11 – Сменная выработка (км) каналоочистителя МР-16

Удельный объем наилка, м ³ /м	Группа грунта	
	I	II
До 0,15	2,2	1,4
0,16-0,25	1,3	0,8
Более 0,25	0,7	0,5

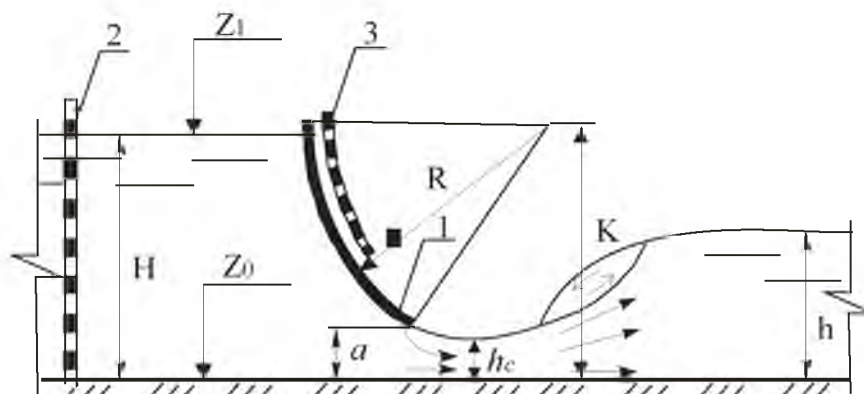
ПРИЛОЖЕНИЕ 18

Основные гидравлические схемы



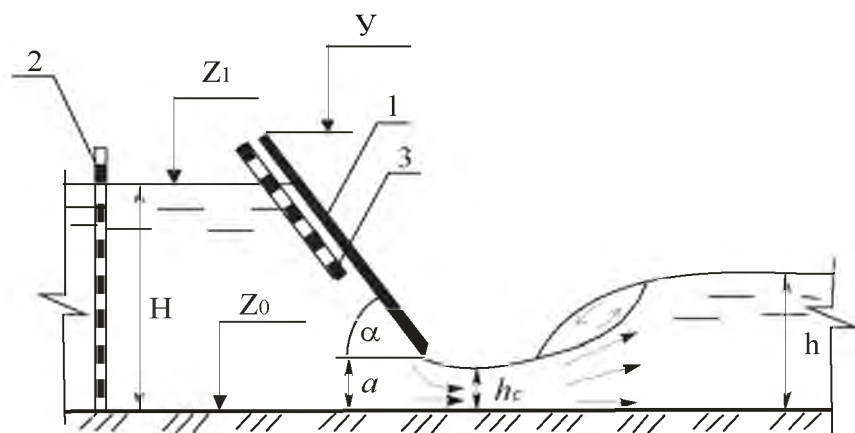
1 – плоский вертикальный затвор; 2 – измеритель уровня воды в верхнем бьефе;
3 – измеритель высоты открытия затвора

Рисунок 18.1 – Схема открытого регулятора со свободным истечением из-под плоского вертикального затвора



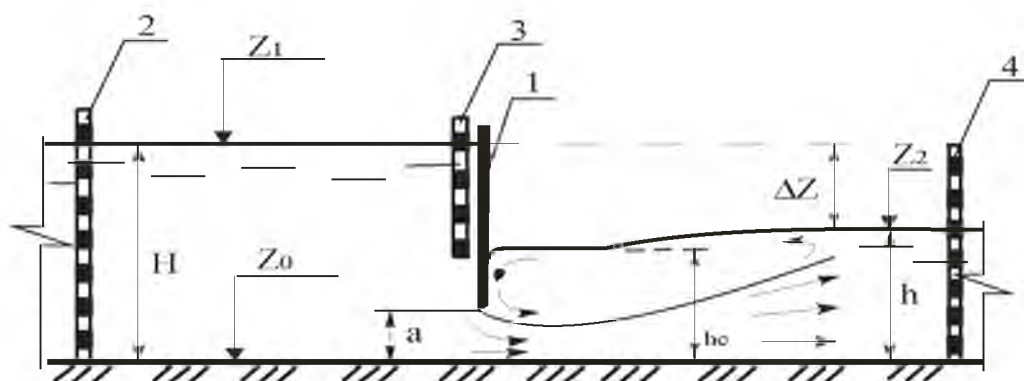
1 – сегментный затвор; 2 – измеритель уровня воды в верхнем бьефе;
3 – измеритель высоты открытия затвора

Рисунок 18.2 – Схема открытого регулятора со свободным истечением из-под сегментного затвора



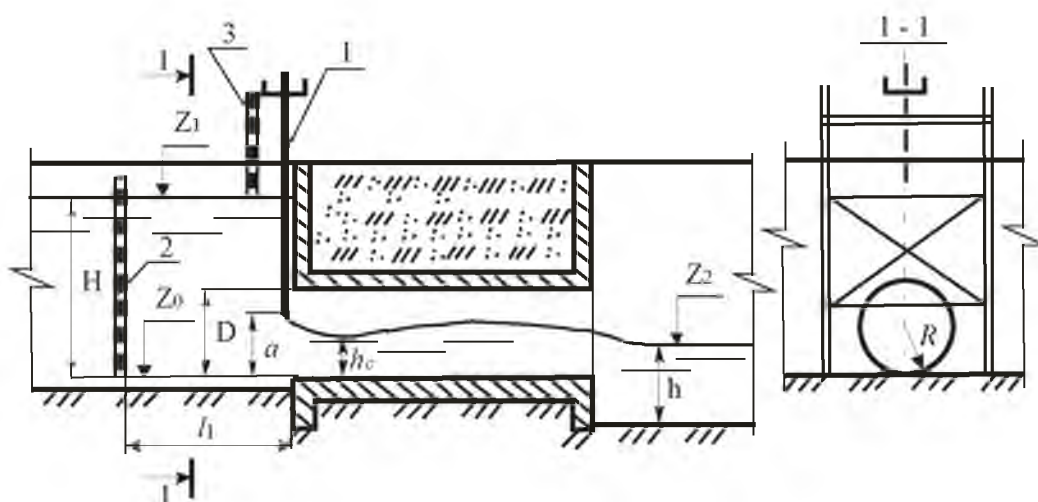
1 – плоский наклонный затвор; 2 – измеритель уровня воды в верхнем бьефе;
3 – измеритель высоты открытия затвора

Рисунок 18.3 – Схема открытого регулятора со свободным истечением из-под плоского наклонного затвора



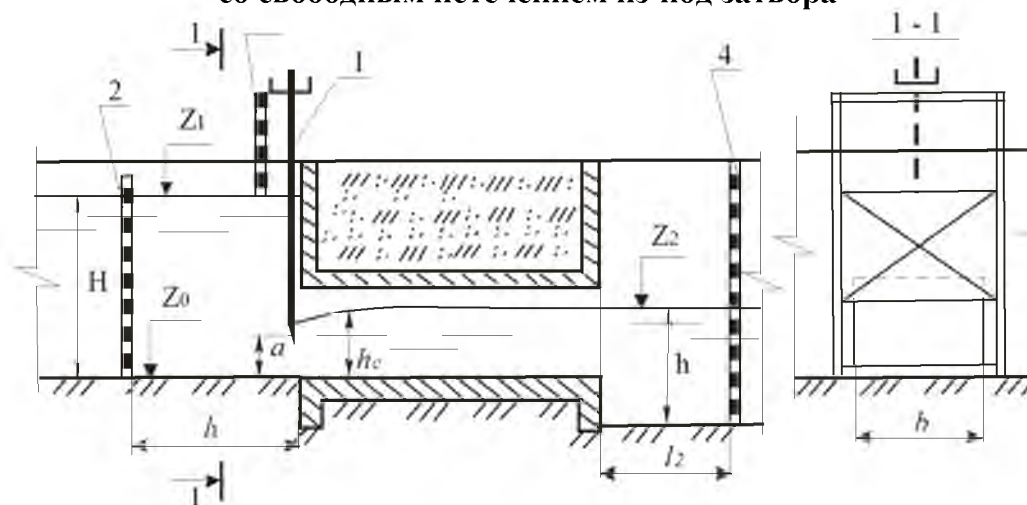
1 – плоский вертикальный затвор; 2 – измеритель уровня воды в верхнем бьефе;
3 – измеритель высоты открытия затвора; 4 – измеритель уровня воды в нижнем бьефе

**Рисунок 18.4 – Схема открытого регулятора
с затопленным истечением из-под затвора**



1 – плоский вертикальный затвор; 2 – измеритель уровня воды в верхнем бьефе;
3 – измеритель высоты открытия затвора

**Рисунок 18.5 – Схема трубчатого регулятора
со свободным истечением из-под затвора**



1 – плоский вертикальный затвор; 2 – измеритель уровня воды в верхнем бьефе;
3 – измеритель высоты открытия затвора; 4 – измеритель уровня воды в нижнем бьефе

**Рисунок 18.6 – Схема трубчатого регулятора
с затопленным истечением из-под затвора**

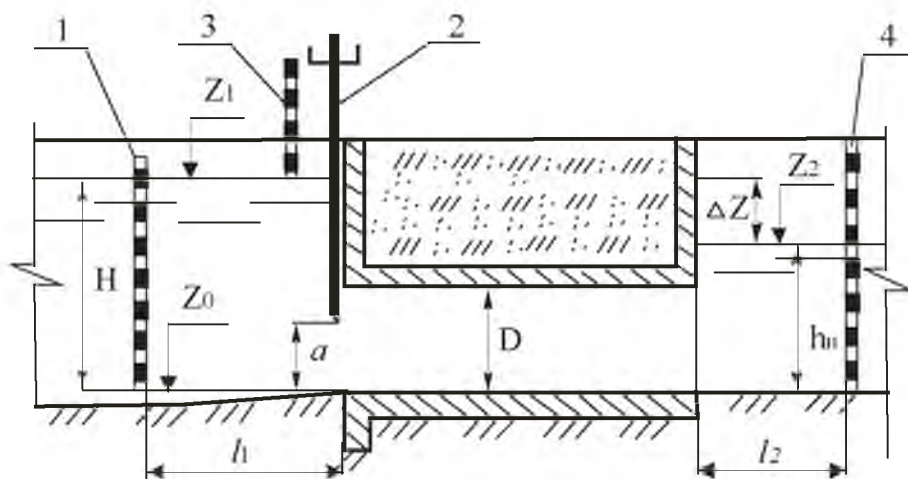
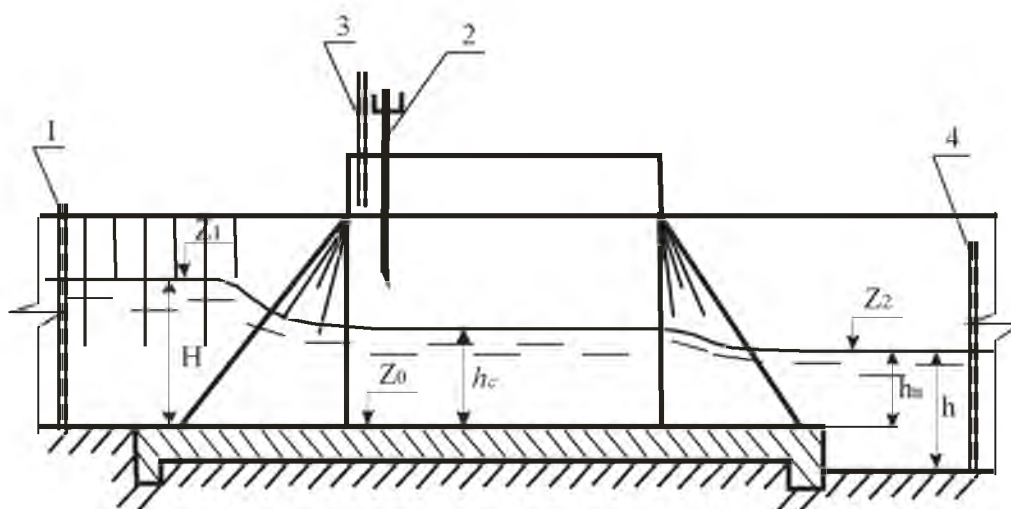
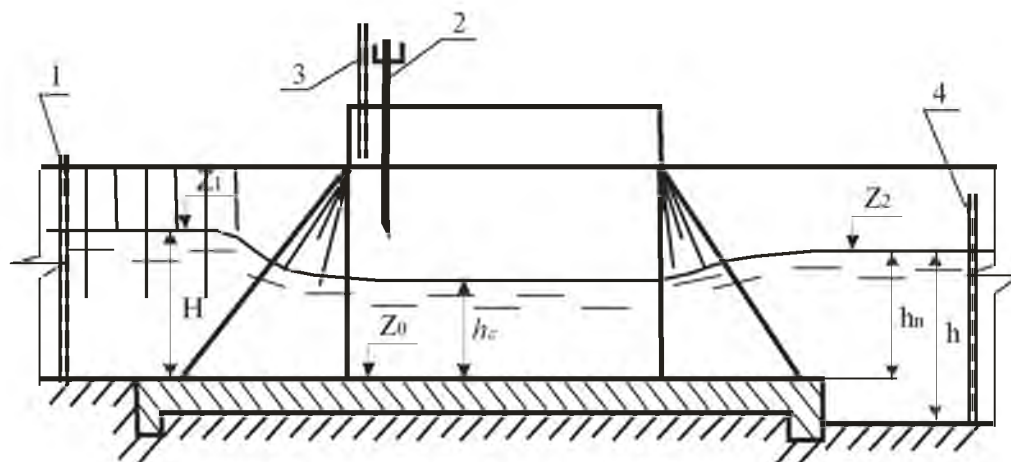


Рисунок 18.7 – Схема трубчатого регулятора с затопленным истечением из-под затвора



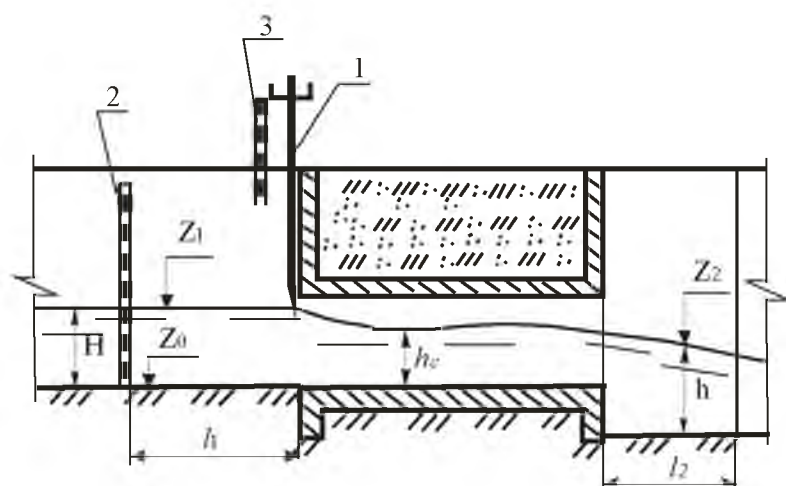
1 – измеритель уровня воды в верхнем бьефе; 2 – затвор; 3 – измеритель высоты открытия затвора; 4 – измеритель уровня воды в нижнем бьефе

Рисунок 18.8 – Схема открытого регулятора при транзитном пропуске воды. Свободное истечение



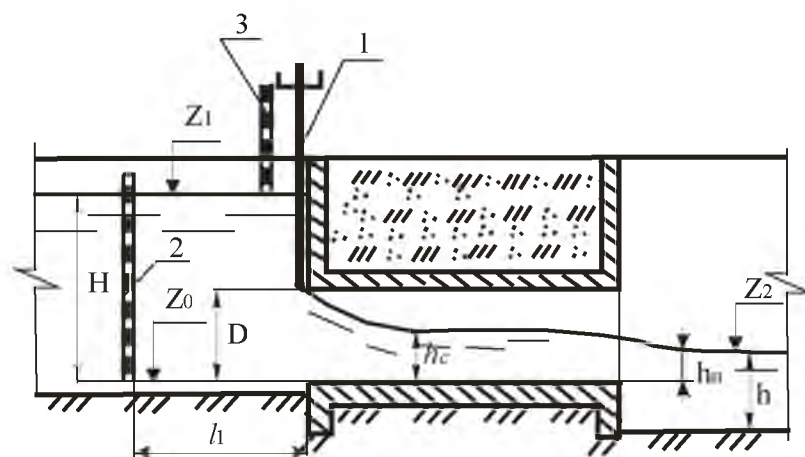
1 – измеритель уровня воды в верхнем бьефе; 2 – затвор; 3 – измеритель высоты открытия затвора; 4 – измеритель уровня воды в нижнем бьефе

Рисунок 18.9 – Схема открытого регулятора при транзитном пропуске воды. Затопленное истечение



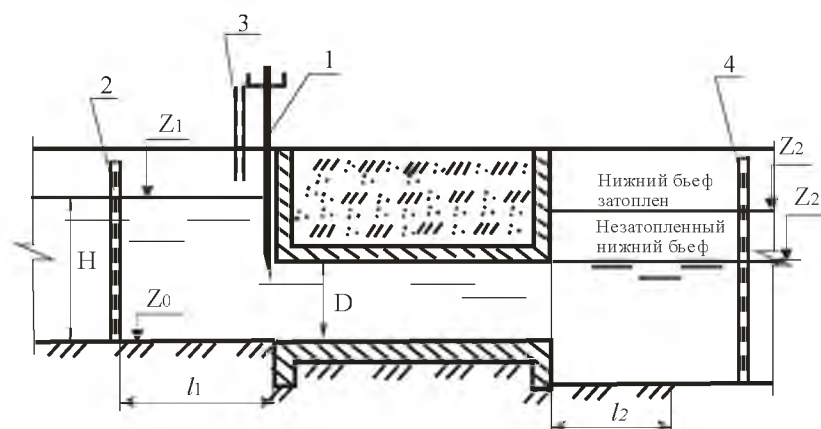
1 – плоский вертикальный затвор; 2 – измеритель уровня воды в верхнем бьефе;
3 – измеритель высоты открытия затвора

Рисунок 18.10 – Схема трубчатого регулятора, транзитный пропуск, безнапорный режим протекания



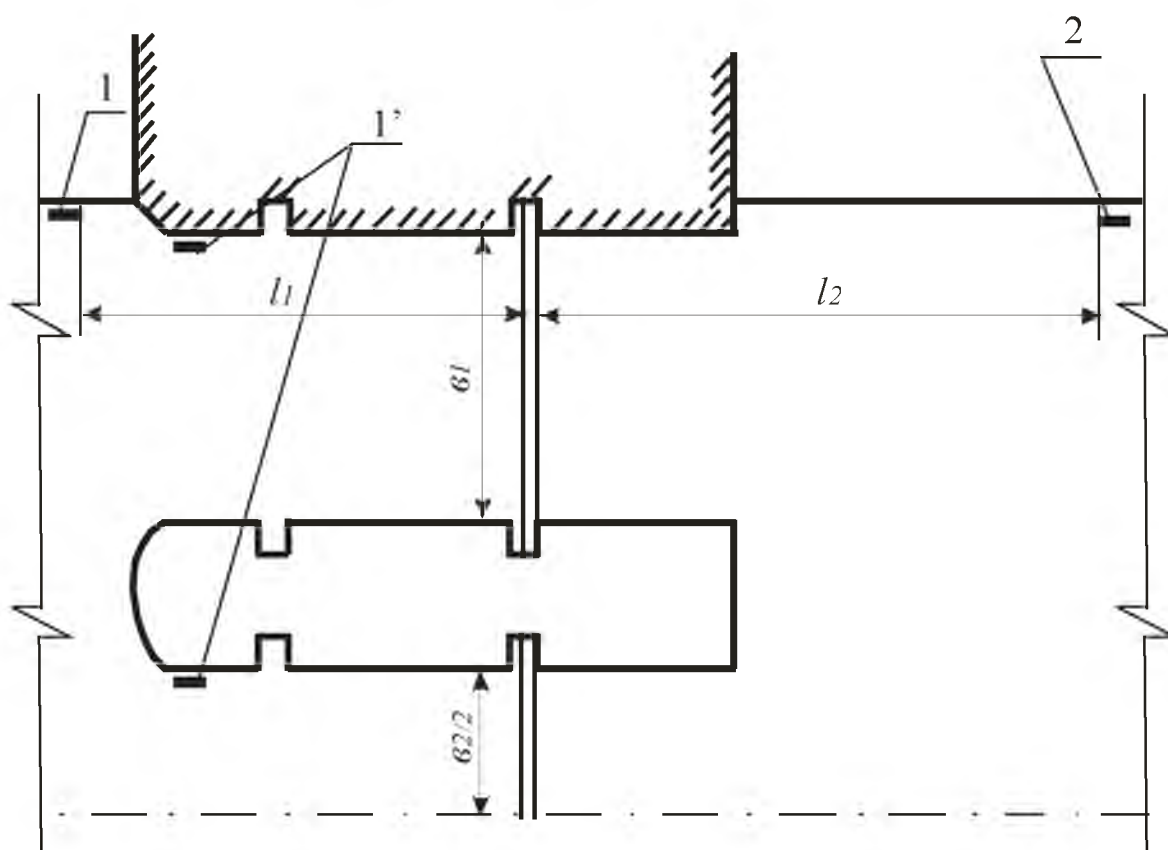
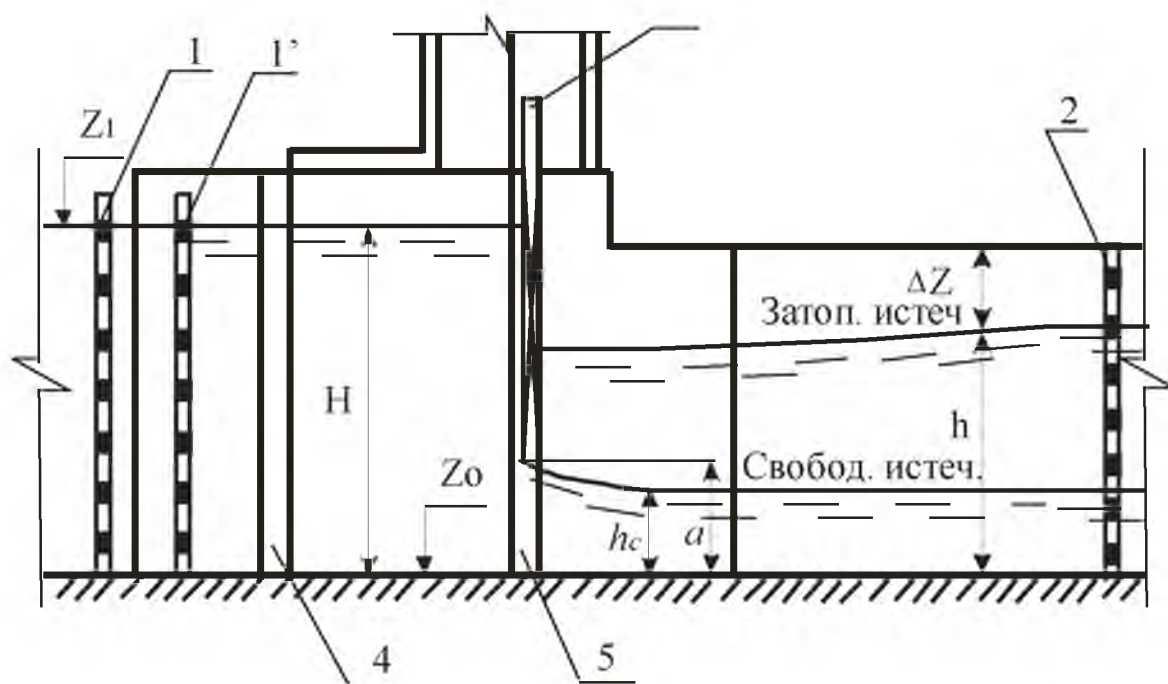
1 – плоский вертикальный затвор; 2 – измеритель уровня воды в верхнем бьефе;
3 – измеритель высоты открытия затвора

Рисунок 18.11 – Схема трубчатого регулятора. Транзитный пропуск, полунанпорный режим протекания



1 – плоский вертикальный затвор; 2 – измеритель уровня воды в верхнем бьефе;
3 – измеритель высоты открытия затвора; 4 – измеритель уровня воды в нижнем бьефе

Рисунок 18.12 – Схема трубчатого регулятора при транзитном пропуске воды, напорный режим протекания



1 – измеритель уровня в верхнем бьефе; 2 – измеритель уровня в нижнем бьефе;
3 – затвор; 4 – ремонтный паз; 5 – затворный паз

Рисунок 18.13 – Схема многопролетного регулятора

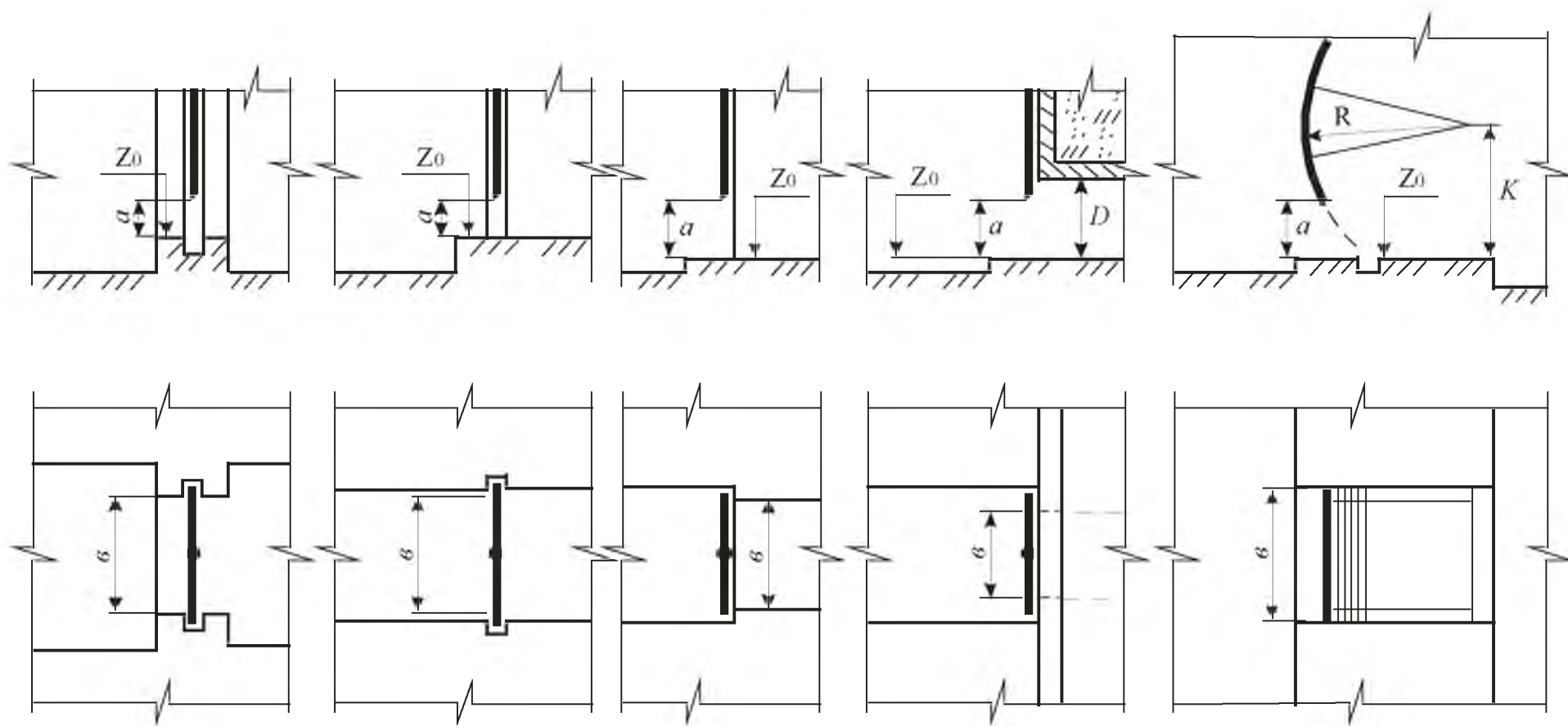
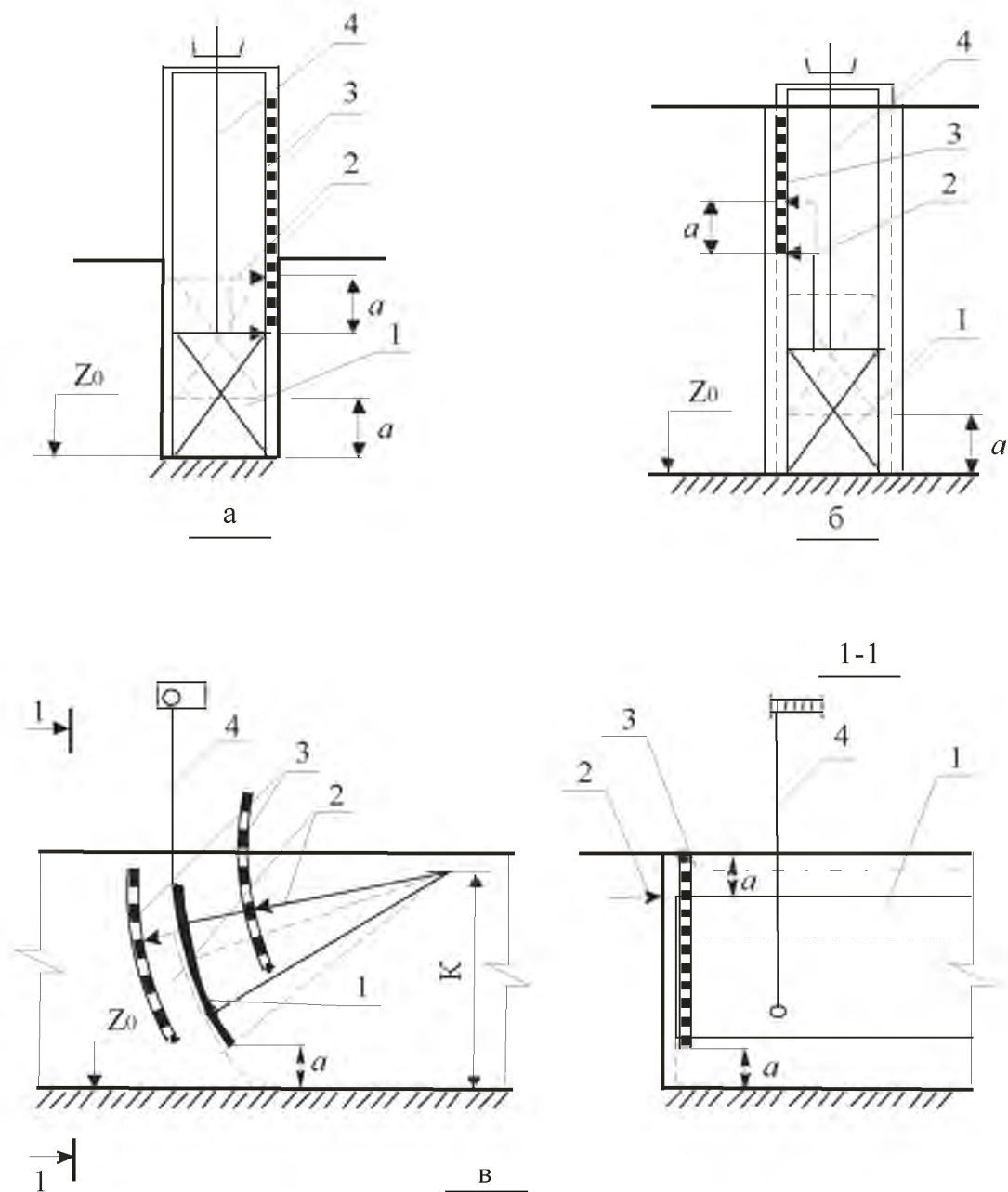


Рисунок 18.14 – Схемы назначения отметки порога Z_0 , открытия затвора a и ширины отверстия затвора b



a – плоский затвор; $б$ – плоский низкий затвор; $в$ – сегментный затвор;
 1 – затвор; 2 – указатель (стрелка); 3 – шкала; 4 – подъемная тяга (трос)

Рисунок 18.15 – Приспособление для измерения открытия затвора

ПРИЛОЖЕНИЕ 19

Заключение о непригодности к градуировке (поверке) расходомера, принадлежащего

На основании результатов обследования _____,
проведенного « ____ » _____ 20__ г. на соответствие

расходомер _____
признан негодным к градуировке.

Предлагается в срок до « ____ » _____ 20__ г. устранить следующие
замечания и неисправности:

Представитель метрологической службы (поверитель)

_____	_____	_____
должность	подпись	фамилия и.о.

С заключением ознакомлен:

Представитель организации, эксплуатирующей расходомер

_____	_____	_____
должность	подпись	фамилия и.о.

« ____ » _____ 20__ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 20

Ведомость измерений параметров

ГТС типа _____ истечение _____
количество пролетов _____ ширина пролета _____ расположенный на канале _____
пикет _____ системы _____
вид расходной характеристики _____

Измерен- ный расход Q , м ³ /с	Приведенные значения к порогу							a/H ($a/\Delta Z$)	Коэффи- циент рас- хода μ
	Напор воды в ВБ		Глубина воды в НБ		Перепад ΔZ , м	Открытие затвора			
	Напор H в верхнем бьефе, м	Отсчет по уровнеме- ру в ВБ, м	Глубина h в нижнем бьефе, м	Отсчет по уровнеме- ру в НБ, м		Открытие затвора измерен- ное a , м	Показа- ния счетчика, м		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Составил _____

Проверил _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 21

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

« ____ » _____ 20__ г.

« ____ » _____ 20__ г.

Акт о проведении градуировки (поверки) на

1 Мы, нижеподписавшиеся _____,
_____ произвели " ____ " _____ 20__ г.
градуировку (поверку) _____, используемого для изме-
рения расхода воды (расходомера). Сведения о
конструкции и размерах расходомера: _____

2 Градуировка (поверка) произведена при измерении _____ значений расходов воды
детальным способом. Диапазон измерений: $Q_{\text{макс}} =$ _____ $\text{м}^3/\text{с}$, $Q_{\text{мин}} =$ _____ $\text{м}^3/\text{с}$.
Пропускная способность канала _____ $\text{м}^3/\text{с}$.

3 При градуировке (поверке) расходомера использовался _____
гидрометрический створ, расположенный на расстоянии _____ м. от соору-
жения.

4 Характеристика гидрометрического створа. Число скоростных вертикалей – _____,
расстояние между ними – _____ м. Состояние русла канала в створе:

5 Измерение скоростей течения воды производилось

(название средства измерения скорости, место тарировки, дата и название тарировавшей организации)

_____ устанавливался на _____
(штанга, трос)

Скорости течения потока измерялись в _____ точках на вертикали.

6 Условия проведения градуировки (поверки): _____

7 Результаты градуировки (поверки) _____

Измеренные значения контролируемых параметров						Расходы воды	
Напор воды в ВБ, м	Глубина воды в НБ, м	Перепад между ВБ и НБ, м	Вели- чина откры- тия за- твора м	Относит. величина открытия затвора, б/р	Коэффици- ент расхода сооруже- ния, б/р	измерен- ные, м ³ /с	расчет- ные, м ³ /с

8 По результатам проведения градуировки построена градуировочная зависимость $Q = f()$ методом _____

наименование метода, установление зависимости

Относительная погрешность результатов (поверки) градуировки не превышает ____%.
Градуировочные таблицы _____

рассчитаны по следующей зависимости:

$Q =$ _____, где значения коэффициентов определяются по полученной(ым) зависимости(ям).

9 Заключение _____

Устанавливается достоверность результатов градуировки (поверки)

и возможность проведения учета расходов воды по градуировочной зависимости СИР

Ответственный за проведение
градуировочных работ (поверки): _____

Исполнители: _____

« » _____ 20__ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 22

Степновское РПРЭО «Ставропольводмелиорация»* наименование министерства, ведомства

Участок _____ канал 1-й Сухопадинский СИР шлюз-регулятор, ГП № 92 ПК 766 + 00

ВЕДОМОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ РАСХОДА ВОДЫ № 3

Начало измерений 10 ч 15 мин. Конеч измерений 15 ч 40 мин.

Показания уровнемера Н

в начале измерения 2,88 м в конце измерения 2,90 м среднее 2,99 м

ВЕДОМОСТЬ СКОРОСТЕЙ

№ вер- тикали	Скорость в точке, м/с						Средняя скорость на вертикали, м/с
	Расстояние от точки измерения до дна						
	дно	0,2Н	0,4Н	0,6Н	0,8Н	поверх- ность	
1				0,000			0,000
2	0,554	0,514	0,514	0,454	0,437	0,282	0,468
3	0,614	0,634	0,614	0,574	0,514	0,385	0,567
4	0,614	0,554	0,594	0,574	0,420	0,333	0,523
5	0,614	0,634	0,634	0,594	0,554	0,420	0,587
6				0,000			0,000

ВЕДОМОСТЬ ВЫЧИСЛЕНИЯ РАСХОДА

№ верти- кали	Глубина воды на вертика- ли, м	Средняя глубина воды ме- жду вер- тикаля- ми, м	Расстоя- ние меж- ду верти- калями, м	Площадь живого сечения между вертика- лями, м	Средняя скорость на верти- кали, м/с	Средняя скорость между вертика- лями, м/с	Расход воды ме- жду вер- тикаля- ми, м ³ /с
1	0,000				0,000		
2	1,16	0,58	0,86	0,601	0,468	0,234	0,140
3	1,35	1,26	1,50	1,590	0,567	0,517	0,823
4	1,74	1,55	1,50	2,318	0,523	0,545	1,264
5	1,12	1,43	1,50	2,858	0,548	0,536	1,531
6	0,000	0,56	0,92	0,721	0,000	0,556	1,823

Расход воды $Q = 4,755 \text{ м}^3/\text{с}$. Площадь живого сечения $F = 8,068 \text{ м}^2$.

*Образец заполнения

ПРИЛОЖЕНИЕ 23

Градуировочные таблицы

Форма 23.1

Приложение № _____ к акту
от «___» _____ 20__ г.

ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТАБЛИЦА

Зависимость расхода воды _____ $Q = f(H, a)$ ($Q = f(\Delta Z, a)$) на
_____ типа _____ расположенного на ПК
канала _____ системы _____

Откры- тие за- твора a , м	Расход воды, м ³ /с при глубине воды в ВБ, м (при перепаде ΔZ , м)								
	H_1 (ΔZ_1)	H_2 (ΔZ_2)	H_3 (ΔZ_3)	H_4 (ΔZ_4)	H_5 (ΔZ_5)	H_n (ΔZ_n)
a_1									
a_2									
a_3									
a_4									
a_5									
...									
...									
...									
...									
a_n									

Составил _____

Проверил _____

Замечания о введении поправок и завершении срока действия таблицы

Согласовано _____

Приложение № _____ к акту
от «___» _____ 20__ г.

ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТАБЛИЦА

Зависимость расхода воды _____ $Q = f(H, h, a)$ на
_____ типа _____ расположенного на ПК _____ системы
_____ канала _____

Откры- тие за- твора a , м	Расход воды, м ³ /с при напоре воды в ВБ $H =$ _____ м								
	Глубина воды в НБ, м								
	h_1	h_2	h_3	h_4	h_5	h_n
a_1									
a_2									
a_3									
a_4									
a_5									
...									
...									
...									
...									
a_n									

Составил _____
Проверил _____

Замечания о введении поправок и завершении срока действия таблицы

Согласовано _____

ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТАБЛИЦА

Зависимость расхода воды _____ $Q = f(H, h)$ на _____
_____ типа _____ расположенного на
ПК _____ системы _____ канала _____

Напор воды в ВБ, м	Расход воды, м ³ /с при глубине воды в НБ, м								
	h_1	h_2	h_3	h_4	h_5	h_n
H_1									
H_2									
H_3									
H_4									
H_5									
...									
...									
...									
...									
H_n									

Составил _____

Проверил _____

Замечания о введении поправок и завершении срока действия таблицы

Согласовано _____

Приложение № _____ к акту
от «___» _____ 20__ г.

ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТАБЛИЦА

Зависимость расхода воды _____ $Q = f(H)$ ($Q = f(\Delta Z)$) на _____
_____ типа _____ расположенного на ПК _____
системы _____ канала _____

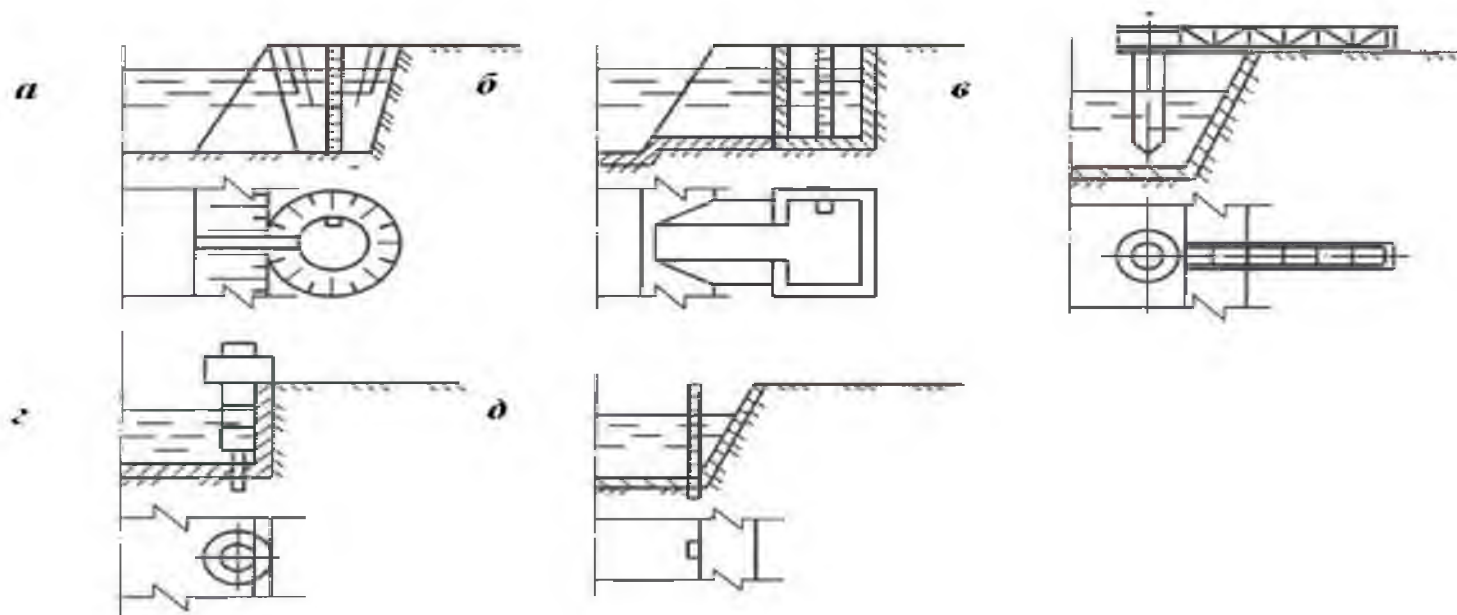
Десятые доли метра пара- метра Н или ΔZ , м	Расход воды, м ³ /с									
	Сотые доли параметра Н или ΔZ , м									
	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0										
0,1										
0,2										
0,3										
0,4										
0,5										
0,6										
0,7										
0,8										
0,9										
1,0										
1,1										

Составил _____
Проверил _____

Замечания о введении поправок и завершении срока действия таблицы

Согласовано _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 24



a – береговой ковш; *б* – береговой колодец с открытым лотком; *в* – консольный выносной колодец;
г – свайный выносной колодец; *д* – уровнемерная рейка в русле

Рисунок 24.1 – Типовые схемы установки уровнемеров в успокоительных устройствах

ПРИЛОЖЕНИЕ 25

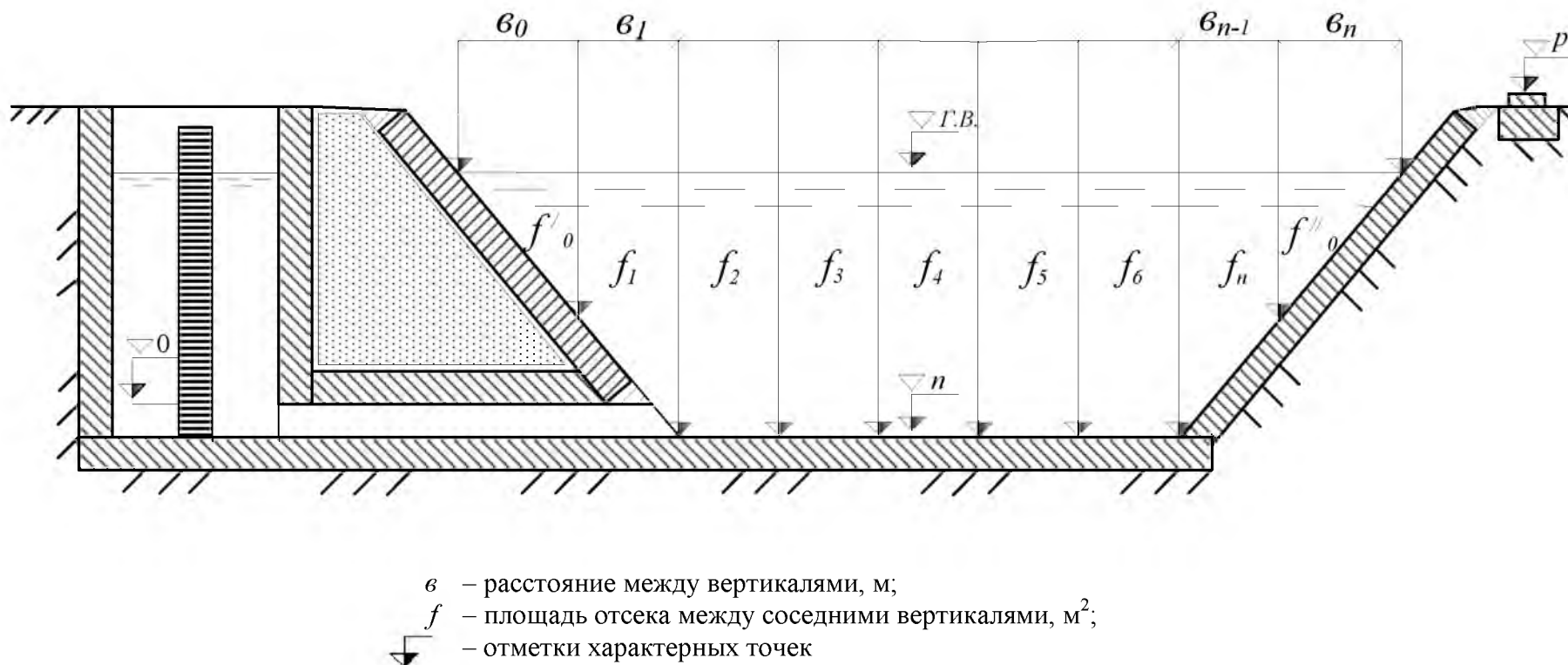


Рисунок 25.1 – Схема разбивки скоростных вертикалей при трапецидальной форме сечения канала

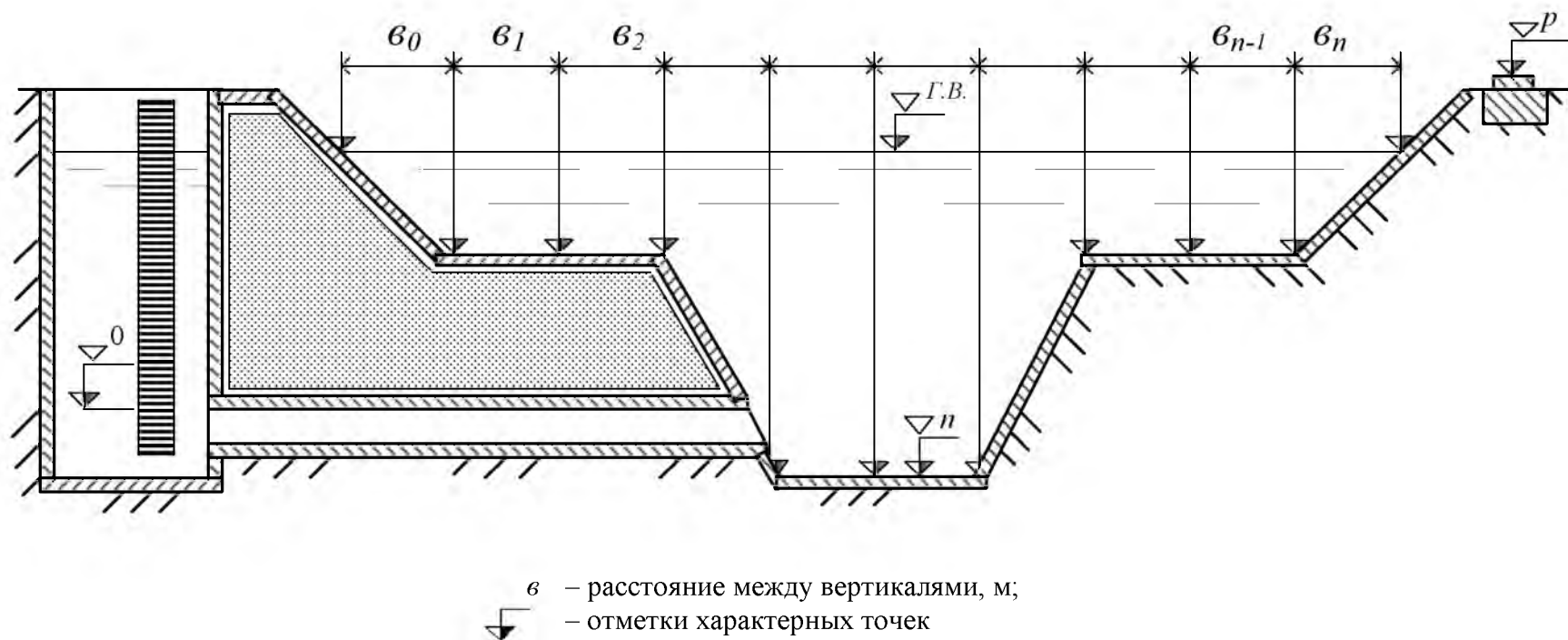
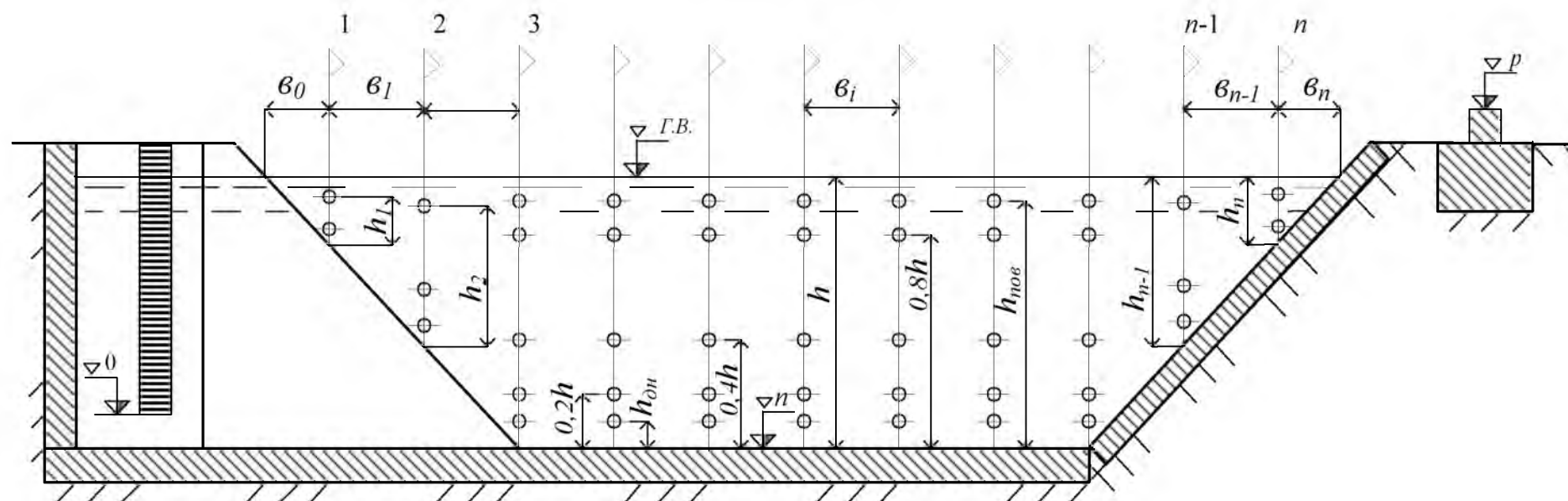


Рисунок 25.2 – Схема разбивки скоростных вертикалей при полигональной форме сечения канала

ПРИЛОЖЕНИЕ 26



⊕ — координаты установки гидрометрических вертушек на вертикалях;

▽ — отметки характерных точек;

1 — номера вертикалей;

b — расстояние между вертикалями, м;

h — глубина потока на вертикалях, м;

Рисунок 26.1 – Схема измерения и расчета расхода воды методом «скорость-площадь»

ПРИЛОЖЕНИЕ 27

Порядок измерения скорости потока

27.1 Порядок измерения скорости потока гидрометрическими вертушками с контактом через 20 оборотов

Первичный преобразователь вертушки устанавливается в заданной точке и выдерживается в потоке не менее 10 секунд для того, чтобы ее лопасти приобрели равномерную скорость вращения.

Синхронно с появлением звукового или светового сигнала включается секундомер и фиксируется число сигналов за один прием, продолжительность которого должна составлять не менее 25 секунд.

Без выключения секундомера фиксируется продолжительность последующих приемов притом же числе сигналов, что и в первом приеме. Число приемов назначается четным. Общая продолжительность выдержки первичного преобразователя вертушки в точке должна быть не менее установленной.

Синхронно с появлением последнего сигнала секундомер выключается, и в бланке записывается общая продолжительность выдержки первичного преобразователя вертушки между первым и последним сигналами с точностью до 0,2 секунды и общее число оборотов вертушки.

Контролем правильности работы вертушки является сравнение продолжительности периодов за каждый прием, которые не должны отличаться между собой более чем на 2 секунды.

Если при регистрации времени наблюдается неравномерное вращение лопастей вертушки, измерение прекращается, устанавливается и устраняется причина явления, после чего измерения повторяются вновь.

При использовании вертушки ГР-99 технология измерения скорости потока в точке отличается от изложенной в разделе 5 тем, что фиксируется лишь общая продолжительность первичного преобразователя вертушки в заданной точке и общее число оборотов вертушки за этот период, а регистрация промежуточных показаний за каждый прием не ведется.

При использовании вертушки ВГ-1-120-70 в комплекте с измерителем скорости течения ИСТ 1-0,06/120/70 в режиме счета оборотов лопастного винта технология измерений соответствует излагаемой в данном приложении, а в режиме автоматического контроля продолжительность периода выдержки в потоке устанавливается регулировкой специального переключателя на лицевой панели прибора на любой из диапазонов (60 или 100 секунд). После включения кнопки "ПУСК" измерения производятся автоматически. Результаты измерений отражаются на цифровом табло после включения кнопки "ИНД".

27.2 Порядок определения скорости потока в точке

При использовании вертушек ГР-21, ГР-55, ГР-99, а также вертушки ВГ-1-120/70 в комплекте с измерителем скорости течения ИСТ 1-0,06/120/70, работающим в режиме счета оборотов лопастного винта, следует определить частоту вращения лопастного винта по формуле:

$$m = N/T, \quad (27.1)$$

где N – сумма оборотов лопастей вертушки за период измерений;

T – период измерений скорости потока, с.

Скорость потока в точке определяется по градуировочному графику или уравнению, приведенному в паспорте или свидетельстве о поверке каждой конкретной вертушки, в зависимости от вычисленного значения частоты вращения лопастей.

При использовании вертушки ВГ-I-120/70 в комплекте с ИСТ 1-0,06/120/70 в режиме автоматического контроля скорость потока в точке определяется по индикации показаний на цифровом табло.

В случае применения ГР-21 и ГР-55 число оборотов лопастей вертушки за прием определяется умножением числа интервалов между сигналами за один прием на число оборотов лопастей за один интервал.

Продолжительность наблюдений по приемам в нарастающем порядке записывается в ведомость по показаниям секундомера. Общее число оборотов вертушки определяется умножением числа оборотов за один прием на число приемов.

При использовании вертушек в режиме счета оборотов лопастного винта в ведомости записывается общее число оборотов по показаниям индикатора счетчика и общая продолжительность наблюдения, без промежуточных измерений по приемам.

ПРИЛОЖЕНИЕ 28

Акт о проведении градуировки

СОГЛАСОВАНО

« ____ » _____ 20 __ г.

УТВЕРЖДАЮ

« ____ » _____ 20 __ г.

А К Т о проведении градуировки на

1 Мы, нижеподписавшиеся _____
_____ произвели « ____ » _____ 20 __ г.
градуировку _____, используемого для измерения рас-
хода воды (гидрометрического сооружения). Сведения о конструкции и размерах гид-
рометрического сооружения: _____

2 Градуировка произведена при измерении _____ значений расходов воды детальным
способом. Диапазон измерений: $Q_{\max} =$ _____ $\text{м}^3/\text{с}$, $Q_{\min} =$ _____ $\text{м}^3/\text{с}$.
Пропускная способность канала _____ $\text{м}^3/\text{с}$.

3 При градуировке (аттестации) гидрометрического сооружения использовался
_____ гидрометрический створ, расположенный на расстоянии
_____ м от гидрометрического сооружения.

4 Характеристика гидрометрического створа. Число скоростных вертикалей – _____,
расстояние между ними – _____ м. Состояние русла канала в створе:

5 Измерение скоростей течения воды производилось

_____ (название средства измерения скорости, место тарировки, дата и название
тарировавшей организации)
устанавливался на _____

(штанга, трос)

Скорости течения потока измерялись в _____ точках на вертикали.

6 Условия проведения градуировки (аттестации): _____

7 Результаты градуировки (аттестации) _____

Измеренные расходы воды, м ³ /с	Измеренные значения контролируемых параметров			
	Наименование контролируемого параметра		Наименование контролируемого параметра	
	отсчеты по шкале средства измерения	приведенное значение кон- тролируемого параметра	отсчеты по шкале средства измерения	приведенное значение кон- тролируемого параметра

8 По результатам проведения градуировки построена градуировочная зависимость $Q=f()$ методом _____
наименование метода, установление зависимости

Относительная погрешность результатов (аттестации) градуировки не превышает _ %.
Градуировочные таблицы _____

_____ рассчитаны по следующей зависимости: $Q=$ _____,
где значения коэффициентов определяются по полученной(ым) зависимости(ям).

9 Заключение _____
устанавливается достоверность результатов градуировки (аттестации)

и возможность проведения учета расходов воды
по градуировочной зависимости сооружения

Ответственный за проведение
градуировочных работ (аттестации): _____

Исполнители: _____

" " _____ 20__ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 29

Ведомости измерений расхода воды

Форма 29.1

наименование министерства, ведомства
Участок _____ канал _____ гидрометрическое сооружение _____ № _____ ПК _____
ВЕДОМОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ РАСХОДА ВОДЫ № _____
Начало измерений _____ ч _____ мин
Конец измерений _____ ч _____ мин
Средство измерения скорости _____ тип _____ № _____
Опускался со штанги _____ с троса с грузом _____ кг
Последнее измерение производилось " _____ " _____ 20 ____ г.
Состояние погоды _____
Мутность _____ дон. наносы + _____ мусор + _____
Прочие сведения и примечания _____
Показание уровнемера в начале измерения _____
в конце измерения _____
среднее _____
 $Q =$ _____ $F =$ _____
 $V_{CP} =$ _____ $B =$ _____

№ вер-тика-ли	Рас-стоя-ние между верти-каля-ми, м	Глу-бина воды на верти-кали, м	Сред-няя глу-бина воды между верти-калями, м	Пло-щадь живого сече-ния между верти-калям, м ²	Рас-стоя-ние от точки изме-рения до дна, м	Число оборо-тов ло-пастей верту-шки за прием	Продолжитель-ность измерения по приемам от начала работы, с (заполняется при использовании вертушек ГР-21 и ГР-55)					Число обо-ротов на весь пери-од	Число обо-ротов лопа-стей в одну секун-ду	Ско-рость пото-ка в точке, м/с	Сред-няя ско-рость на верти-кали, м/с	Сред-няя ско-рость между верти-каля-ми, м/с	Рас-ход воды между верти-каля-ми, м ³ /с
							1	2	3	4	5						
1	2	3	4	5	6	7	8					9	10	11	12	13	14

$$Q = \sum_{i=1}^n q_i$$

Составил _____
Проверил _____

наименование министерства, ведомства

Участок _____ канал _____ гидрометрическое сооружение _____ № _____ ПК _____

ВЕДОМОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ РАСХОДА ВОДЫ № _____

Начало измерений _____ ч _____ мин
Конец измерений _____ ч _____ мин

Средство измерения скорости _____ тип _____ № _____

Опускался со штанги _____ с троса с грузом _____ кг

Последнее измерение производилось " _____ " _____ 20 ____ г.

Состояние погоды _____

Мутность _____ дон. наносы + _____ мусор + _____

Прочие сведения и примечания _____

Показание уровнемера в начале измерения _____
в конце измерения _____
среднее _____

$Q =$ _____ $F =$ _____

$V_{CP} =$ _____ $B =$ _____

№ вер-ти-кали	Расстояние между вертика-лями, м	Глубина воды на вертика-ли, м	Средняя глу-бина воды между верти-калями, м	Площадь живого се-чения меж-ду вертика-лями, м ²	Расстояние от точки измерения до дна, м	Скорость потока в точке, м/с (запол-няется при исполь-зовании вертушек типа МКРС, ГМЦМ-1 с вторичными пре-образователями)	Средняя скорость на верти-кали, м/с	Сред-няя ско-рость между верти-каля-ми, м/с	Расход во-ды между вертикаля-ми, м ³ /с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

$$Q = \sum_1^n q_x$$

Составил _____
Проверил _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 30

Ведомость технических характеристик гидрометрического сооружения

1	_____
	Наименование канала, пикет
2	_____
	Назначение гидрометрического сооружения
3	_____
	Тип, конструктивные особенности

4	_____
	Особенности расположения и эксплуатации,
	характеристика гидравлического режима

5	Гидрометрическое сооружение установлено в _____ году.
6	Сметная и фактическая стоимость _____
7	Схема расположения _____
8	Технические характеристики _____

	собственно гидрометрического сооружения _____

	средств измерений уровней воды _____

	средств переправы _____

	успокоительного устройства _____

	облицовки измерительного участка _____

	реперов и створных знаков _____

	средств автоматизации и телемеханизации _____

	вспомогательного оборудования и инвентаря _____

9 Гидравлические элементы

Наименование гидравлических элементов	Значения гидравлических элементов		
	Канала	Водовыпуска из канала	Контрольного сечения
Максимальный расход воды, м ³ /с Строительная глубина, м Ширина по дну, м Ширина по верху, м Заложение откосов Площадь живого сечения, м ² Максимальное наполнение, м Максимальная скорость потока, м/с Максимальный гидравлический радиус, м Максимальный перепад уровней в бьефах, м Уклон дна			

10 Условные отметки характерных точек

Наименование характерных точек	Время измерения, год			
	20	20	20	20
Репер Бровка канала Дно канала Начало шкалы уровнемера				

11 _____
отметки о проведении капитальных ремонтов гидрометрического сооружения

12 _____
отметки о проведении градуировок гидрометрического сооружения

_____ 20 ____ г.

Подписи

ПРИЛОЖЕНИЕ 31

Градуировочная зависимость $Q = f(H)$

для гидрометрического сооружения № _____ типа «фиксированное русло» _____
расположенного на ПК _____ канала _____ оросительной системы _____

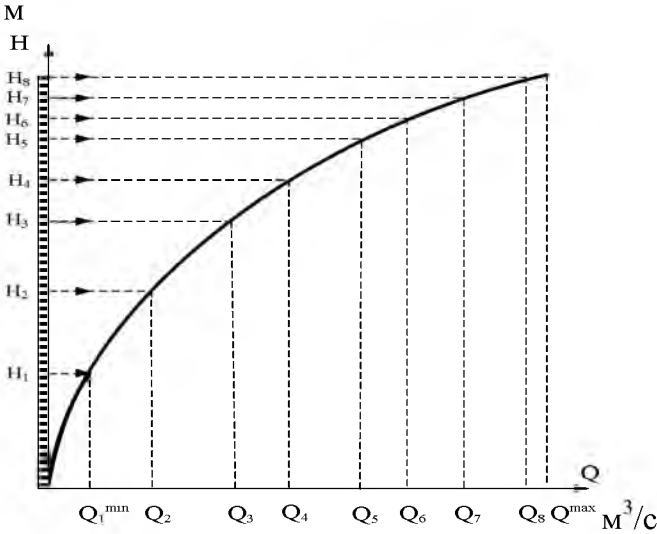
наименование министерства, ведомства _____

УТВЕРЖДАЮ

_____ 20 ____ г.

Результаты градуировки

Показания по шкале сред- ства измерения, м	Измеренные расходы во- ды, м ³ /с



Составил _____

Проверил _____

Согласовано _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 32

Градуировочная таблица

Зависимость расхода воды от _____

$Q = f(H)$ на гидрометрическом сооружении № _____

типа _____, расположенного _____

на ПК _____ канала _____ системы

Десятые доли метра	Расход воды, м ³ /с									
	Сотые доли метра									
	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,00										
0,10										
0,20										
0,30										
0,40										
0,50										
0,60										
0,70										
0,80										
0,90										

Составил _____

Проверил _____

Замечания о введении поправок и завершении срока действия таблицы

Согласовано _____

Научное издание

**Щедрин Вячеслав Николаевич
Васильев Сергей Михайлович
Слабунов Владимир Викторович**

**ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА И ПОЛОЖЕНИЯ
ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ И
СООРУЖЕНИЙ, ПРОВЕДЕНИЯ ВОДОУЧЕТА И
ПРОИЗВОДСТВА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РАБОТ**

В двух частях
Часть 2

Дополнительное издание

Подписано в печать 21.10.2013. Формат 60×84 1/8.

Усл. печ. л. 30,46. Тираж 500 экз. Заказ № 80.

ООО «Геликон»

Отпечатано в ООО «Геликон».

346421, г. Новочеркасск, пр. Баклановский, 190 «Е».