

4 ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ МАГИСТРАЛЬНЫХ КАНАЛОВ И ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

4.1 Правила эксплуатации Пролетарского магистрального канала

4.1.1 Общие сведения о Пролетарском магистральном канале и Пролетарской ОС

Орошаемый массив представляет довольно ровную поверхность с уклоном в юго-западном направлении.

Основными почвами на массиве являются тяжело- и легкосуглинистые, черноземы, каштановые почвы, луговые солонцы и солончаки. Грунтовые воды залегают на глубине 3-5 м, степень их минерализации 10-20 г/л.

Оросительную систему водой обеспечивает Пролетарский магистральный канал, который был введен в эксплуатацию в 1960 году. Эксплуатирующая организация – Пролетарский филиал ФГБУ «Управление «Ростовмелиоводхоз». Начало канала от конечного участка ДМК до Пролетарского водохранилища.

Русло канала – земляное, канал – самотечный. Поперечное сечение по проекту было трапецеидальное, ширина канала по дну 4 м, глубина воды в канале 4,5-5 м. В настоящее время наблюдаются размывы и оплывы откосов, заиление и зарастание на некоторых участках водной растительностью, сечение канала неопределенное.

Канал проложен в средних суглинках, под которыми на небольших участках вскрываются известняки и пески. В этих местах на канале предусмотрено устройство противофильтрационных экранов из суглинка. В настоящее время эти экраны разрушены.

Грунтовые воды в районе трассы канала залегают на глубине от 2 до 11 м. Длина Пролетарского магистрального канала 83,4 км, пропускная способность на всем протяжении 54 м³/сек, уклон дна 0,00004. Канал проходит в земляном русле в полувыемке-полунасыпи.

Пролетарский канал берет начало на 112 км Донского магистрального канала. На протяжении 30 км канал проходит на площади со спокойным рельефом, а далее по участку с большим поперечным уклоном (до 0,03) и значительным количеством логов и балок, часть из которых имеет живой сток.

Валовая площадь массива 77,7 тыс. га, площадь орошения (нетто) 26,5 тыс. га, в том числе 22,4 тыс. га отведено под рисовый севооборот. Посевы риса составляют 60-67 % севооборота, кроме риса возделываются кормовые культуры (люцерна, кукуруза). Канал комплексного назначения. Используется для целей орошения (площадь орошаемых земель 23,6 тыс. га), обводнения, сельхозводоснабжения, рассоления, подпитки водохранилищ, подачи воды на другие ОС.

В осенний период вода подается по Пролетарскому каналу в Пролетарское водохранилище для опреснения и нужд рыбоводства. По данным водного баланса, коэффициент полезного действия канала в настоящее время равен 0,73. Техническое состояние канала определяется как неудовлетворительное и необходимо выполнение работ по реконструкции. Величина затрат на реконструкцию примерно должна составлять 90-100 % от восстановленной стоимости.

Гидротехнические сооружения на Пролетарском канале представлены в таблице 4.1.

Перегораживающие сооружения открытого типа выполнены из монолитного железобетона с переездами. Отверстия перекрываются плоскими колесными затворами. Все водовыпуски на канале закрытого типа из монолитного и сборного железобе-

тона и снабжены водомерными устройствами. Мосты на канале железобетонные, сборной конструкции.

Таблица 4.1 – Перечень гидротехнических сооружений на Пролетарском магистральном канале

Наименования сооружений	Единица измерений	Количество
1 Пролетарский МК	км	83,4
2 Головное водозаборное сооружение – шлюз-регулятор	шт.	1
3 Шлюзы распределители	шт.	2
4 Сбросные сооружения	шт.	2
5 Водовыпуски из канала	шт.	12
6 Ливнеотводящие сооружения (трубы под каналом)	шт.	12
7 Ливнеотводящие тракты	шт.	12
8 Сопрягающие сооружения на ливнесточных трактах	шт.	4
9 Мостовые переезды	шт.	8
10 Отводящий тракт конечного сооружения	км	-
11 Земляная плотина на заливе Чепрак	шт.	1

Общая протяженность оросительной сети 3421,3 км, в том числе межхозяйственной 41,3 км и внутрихозяйственной 3380. Водосборно-сбросной сетью вода отводится в р. Западный Маныч; протяженность межхозяйственной сети 16,1 км.

В 2008 году сделана попытка внедрения автоматизированной системы водоучета на Пролетарском канале [140].

По данным проведенных исследований, с целью промывки сильно засоленных почвогрунтов на рисовых полях и отвода воды с рисовых чеков намечено строительство сгущенной дренажно-сбросной сети глубиной до 2,5 м с расстоянием между дренами 200 м. Водоприемником дренажных вод является Веселовское водохранилище. При строительстве канала объем земляных работ составил 35,8 млн м³, бетонных и железобетонных – 45,9 тыс. м³.

В результате проведенных натурных обследований выявлены следующие дефекты магистрального канала: зарастание русла канал водной растительностью, размывы и заиление, деформация поперечного сечения, выходы фильтрационного потока в приканальную зону (рисунок 4.1).



Рисунок 4.1 – Выход фильтрационного потока в приканальную зону

Техническое состояние оценивается на некоторых участках канала как неудовлетворительное. В настоящее время Южводпроектом (г. Ростов-на-Дону) разрабатывается проект реконструкции канала. Канал по реконструкции предусматривается в земляном русле с углублением дна, сечение полигональное, заложение откосов 1:4, в верхней части заложение откосов 1:1,5.

Некоторые разработки проекта вызывают сомнения, связанные с тем, что вместо противofильтрационных облицовок каналов предлагается реконструкция путем углубления русла канала без выполнения противofильтрационных работ.

В соответствии с Водным кодексом РФ (принят 3.06.2006 г. № 74-ФЗ), Пролетарский МК является поверхностным водным объектом. Пролетарский канал в комплексе с ГТС представляет водохозяйственную систему, является федеральной собственностью. На основании решения Департамента мелиорации Минсельхоза РФ Пролетарский МК (водный объект) и гидротехнические сооружения, расположенные на нем предоставлены в пользование ФГБУ «Управление «Ростовмелиоводхоз», эксплуатирующей организацией является Пролетарский филиал ФГБУ «Управление «Ростовмелиоводхоз». В состав Пролетарской водохозяйственной системы входит также Пролетарский распределитель (ПР-1) до ПК 196 + 62 (нулевой ПК ПР-1 расположен в голове распределителя на ПК 1320 + 66 Пролетарского МК) и расположенные на нем гидротехнические сооружения.

Основное назначение Пролетарской водохозяйственной системы на стадии эксплуатации является своевременное обеспечение подачи воды в необходимых объемах водопользователям в соответствии с графиком водопользования.

При помощи ГТС на стадии эксплуатации обеспечивается регулирование расходов (объемов) и уровней воды (шлюзами-регуляторами или перегораживающими сооружениями); обеспечение требуемых режимов водораспределения (сооружениями на водовыделах); обеспечение сопряжения бьефов без размывов и разрушений; обеспечение пропуска весенних паводковых и ливневых вод (ливнепропускными сооружениями), обеспечение сброса воды из канала в случае катастрофического притока или аварийной ситуации (катастрофическими сбросами).

Пролетарская водохозяйственная система состоит из Пролетарского магистрального канала в земляном русле, Пролетарского распределителя ПР-1 в земляном русле и гидротехнических бетонных и железобетонных сооружений.

Гидротехнические сооружения на каналах следующие: шлюзы-регуляторы на каналах (перегородки 3 сооружения на Пролетарском МК и 1 на ПР-1) открытого типа; катастрофические сбросы – 3 сооружения (2 на Пролетарском МК, 1 – на ПР-1); ливнепропускные сооружения под каналом с ливнесбросными трактами – 12 шт.; сооружения-водовыделы – 24 сооружения (14 на Пролетарском МК, 10 на ПР-1).

Сооружения водовыделы, ливнепропускные выполнены трубчатой конструкции. Сооружения – водовыделы оборудованы плоскими затворами и водомерными устройствами.

Пролетарский МК, распределитель ПР-1 и ГТС на каналах относятся к основным и постоянным гидротехническим сооружениям мелиоративного назначения.

Пролетарский канал является продолжением Донского магистрального канала, берет начало в концевой его части на ПК 112 + 00 (112 км) и расположен в Ростовской области. Длина Пролетарского магистрального канала 83,4 км, ширина канала по дну – 4 м, глубина воды в канале 4,5-5 м, русло полигонального сечения, заложение откосов в нижней части 1:4 до глубины 2-2,5 м, в верхней части – 1:2; пропускная способность на всем протяжении равна 54 м³/сек, уклон дна 0,00004, коэффициент шероховатости русла равен 0,02. Канал проходит в земляном русле в выемке, в полувыем-

ке-полунасыпи, в местах прохождения балок – в насыпи с высотой дамб обвалования до 6 м. Протяженность этих участков представлена в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Длина участков канала, проходящих в насыпи, в полувыемке-полунасыпи

№ п/п	Высота дамб канала и глубина выемок, м	Протяженность участков, м	Отношение в % к общей длине
1	Выемки глубиной более 5,1 м	3380,0	6,4
2	Участки с дамбами высотой до 2,0 м	36150,0	68,3
3	Участки с дамбами высотой 2,0-3,0 м	6300,0	11,9
4	Участки с дамбами высотой 3,0-4,0 м	1360,0	2,6
5	Участки с дамбами высотой 4,0-6,0 м	4990,0	9,4
6	Участки с дамбами высотой более 6,0 м	750,0	1,4

Трасса канала проложена в средних суглинках, под которыми на небольших участках (н.п. Наумовка и н.п. Харьковский) вскрываются известняки и пески. На этих участках канала устроена противифльтрационная защита толщиной равной 1,0 м в виде экрана из глинистых грунтов. Участки канала, проложенные с экраном из суглинка, представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Участки канала, проложенные с экраном из суглинка

№ п/п	Наименование грунта	Пикетаж	Длина, м
1	Известняк, песок	1481-1506	2500
2	-//-	1520-1549	2900
Итого в известняках			5400
3	Супеси	1560-1563	300
4	-//-	1566-1570	400
5	-//-	1749-1764	1500
6	-//-	1796-1890	600
Итого в супеси			2800
Всего			8200

Назначение Пролетарского МК – сельскохозяйственное водоснабжение, орошение и обводнение донской водой засушливых районов Ростовской области. Канал комплексного назначения. Подвешенная площадь орошения по проекту составляет 22,8 тыс. га и образует с внутрихозяйственными каналами Пролетарскую оросительную систему. Пролетарская оросительная система расположена на засоленных землях, на правом берегу реки Маныч в Мартыновском и Пролетарском районах.

Год ввода в эксплуатацию – 1960 год. Орошаемый массив представляет довольно ровную поверхность, с уклоном в юго-западном направлении. Основными почвами на массиве являются тяжело- и легкосуглинистые, черноземы, каштановые почвы, луговые солонцы и солончаки. Грунтовые воды залегают на глубине 3-5 м, степень их минерализации 10-20 г/л. Общая протяженность оросительной сети на Пролетарской оросительной системе 3421,3 км, в том числе межхозяйственной – 41,3 км и внутрихозяйственной – 3380,0.

Водосборно-сбросной сетью вода отводится в р. Западный Маныч; протяженность межхозяйственной сбросной сети – 16,1 км.

По Пролетарскому каналу и Пролетарскому распределителю ПР-1 вода подается в Пролетарское и Веселовское водохранилище для опреснения, обводнения и нужд рыбоводства. Кроме того, Пролетарский магистральный канал обеспечивает подачу

воды на Пролетарскую рисовую оросительную систему и в водохранилища для целей сельскохозяйственного водоснабжения.

Пролетарский МК разделен на три эксплуатационных участка:

- Суховский эксплуатационный участок от ПК 1122 + 00 до ПК 1333 + 40 (общая длина 21,14 км);
- Буденовский эксплуатационный участок от ПК 1333 + 40 до ПК 1659 + 10 (общая длина 32,57 км);
- Пролетарский эксплуатационный участок от ПК 1659 + 10 до ПК 1956 + 10 (общая длина 29,7 км).

За каждым участком должно быть закреплено ответственное должностное лицо (начальник участка). Начальник участка руководствуется в своей деятельности должностными инструкциями и иными предписаниями Филиала. Начальники участков назначаются на должность главным инженером службы эксплуатации и несут ответственность за технологическим, техническим состоянием. Начальник участка возлагает на линейных обходчиков (осмотрщиков или регулировщиков) функции по систематическому надзору за работой и состоянием ГТС. Линейный обходчик (осмотрщик или регулировщик), вступая в должность, обязан принять по акту от начальника участка поручаемые ему сооружения. В акте должно быть указано техническое состояние сооружения на день его приемки обходчиком (осмотрщиком, регулировщиком). Акт о приемке сооружений хранится в техническом паспорте.

ГТС и участки каналов закрепляются за линейным персоналом приказом по филиалу.

На Суховском эксплуатационном участке расположены следующие сооружения: головное сооружение – 1; водовыделов – 13; ливнепроводов – 2; мостов – 2; шлюзов-регуляторов (перегораживающих сооружений) – 1; концевой водовыпуск – 1; катастрофический сброс – 1. Подвешенная площадь орошения – 1506 га.

На Суховском участке расположены 11 водовыделов (ГТС) для подачи воды водопользователям.

На Буденовском эксплуатационном участке расположены следующие сооружения: водовыделов – 10; ливнепроводов – 6; мостов – 5; перегораживающих сооружений – 1; катастрофический сброс – 1. Подвешенная площадь орошения к каналу на Буденовском эксплуатационном участке составляет 6561 га.

На Буденовском участке расположены 10 водовыделов (ГТС) для подачи воды водопользователям.

На Пролетарском эксплуатационном участке расположены следующие сооружения: водовыделов – 2; ливнепроводов – 4; мосты – 4; мост железнодорожный – 1; перегораживающие сооружения – 1; катастрофический сброс – 1; концевой водовыпуск – 1; подвешенная площадь орошения к данному участку 6303 га.

На Пролетарском участке расположены 5 водовыделов (ГТС) для подачи воды водопользователям.

Пролетарский магистральный канал оборудован гидротехническими сооружениями для регулирования расходов и горизонтов воды, водовыпусками для подачи воды водопользователям, сбросными и ливнеотводящими сооружениями и трактами, мостами для переездов. Перечень гидротехнических сооружений на Пролетарском магистральном канале представлен в таблице 4.4.

На канале устроено 55 гидротехнических сооружений – 10 типов.

Головное водозаборное сооружение представляет собой сборно-монолитное железобетонное сооружение открытого типа с двумя отверстиями шириной 4 м каждое. Отверстия перекрываются плоскими колесными затворами.

Таблица 4.4 – Гидротехнические сооружения на Пролетарском магистральном канале и Пролетарском распределителе № 1

Наименования сооружений	Единица измерений	Кол-во
Пролетарский МК комплексного назначения	км	83,4
Головное водозаборное сооружение – шлюз-регулятор	шт.	1
Перегораживающие сооружения (шлюзы регуляторы)	шт.	3
Катастрофические сбросные сооружения	шт.	2
Водовыпуски из канала	шт.	15
Ливнеотводящие сооружения (трубы под каналом)	шт.	12
Ливнеотводящие тракты	шт.	12
Сопрягающие сооружения на ливнесточных трактах (быстротоки)	шт.	4
Мостовые проезды в т. ч железнодорожный	шт.	9
Концевой сброс	шт.	1
Отводящий тракт концевого сооружения	шт.	1
Пролетарский распределитель №1 (ПР-1)	км	19,66
Водовыпуски из Пролетарского распределителя	шт.	10
Перегораживающие сооружения на ПР-1	шт.	1
Катастрофический сброс на ПР-1	шт.	1

Для пропуска стекающих по балкам вод местного поверхностного стока, под каналом заложено 12 труб-ливнепроводов и 12 ливнеотводящих трактов. Площадь поперечного сечения труб-ливнепроводов колеблется от 1,13 м² до 27,0 м².

На балансе Пролетарского филиала ФГБУ «Управление «Ростовмелиоводхоз» находится Пролетарский МК, Пролетарский распределитель № 1 и гидротехнические сооружения – водовыделы. Общее количество сооружений-водовыделов 30 сооружений.

4.1.2 Виды работ службы эксплуатации при технической эксплуатации и управлении Пролетарским МК

При эксплуатации Пролетарского МК службой эксплуатации должны выполняться следующие виды работ: технологическое обслуживание (включая технические осмотры, обследования, режимные наблюдения); техническое обслуживание и ремонт.

Технологическое обслуживание должно быть направлено на эффективное использование Пролетарского МК по назначению (выполнение Пролетарским МК функциональных требований), для удовлетворения потребности водопользователей с максимальной эффективностью.

Техническое обслуживание и ремонт (ТОиР) должны быть направлены на поддержание Пролетарского МК в исправном (работоспособном) состоянии, на производство текущих и капитальных ремонтов, с целью безотказного функционирования Пролетарского МК в требуемом режиме с нормальным уровнем безопасности.

На стадии эксплуатации собственником (эксплуатирующей организацией) Пролетарского МК должно осуществляться управление технологическим и техническим обслуживанием.

Каждый работник эксплуатирующей организации обязан знать и соблюдать инструкции и указания вышестоящих организаций по вопросам технической эксплуатации Пролетарской водохозяйственной системы.

Для эффективного функционирования эксплуатации Пролетарского МК необходимо наличие требуемого количества следующих ресурсов: трудовых, инфраструк-

туры, соответствующей производственной среды, информации, поставщиков и партнеров, природных и финансовых ресурсов.

Трудовые ресурсы (служба эксплуатации), т. е. персонал, выполняющий работу по обеспечению технологического и технического обслуживания и ремонта Пролетарского МК и ГТС должны быть укомплектованы персоналом согласно штатному расписанию, с достаточным квалификационным уровнем на основе полученного образования, достаточной подготовкой, наличием профессиональных навыков, практического опыта и исполнительской дисциплиной.

Инфраструктура, включающая основные и вспомогательные средства производства, должна быть направлена на эффективную работу Пролетарского МК.

Производственная среда должна обеспечивать рациональное и эффективное (безвредное и безопасное) выполнение трудовых процессов.

Ресурсная информация, к которой относятся национальные стандарты, стандарты организаций, местные инструкции по эксплуатации, процедурная документация, эксплуатационные данные о техническом состоянии и уровне безопасности водохозяйственной системы, необходима для своевременного принятия технических и технологических решений с целью обеспечения безотказной работы Пролетарского МК, распределителя ПР-1, ГТС и нормального уровня их безопасности.

При эксплуатации Пролетарского МК необходимо обеспечивать наличие на потенциально опасных объектах природных ресурсов (строительных грунтовых материалов, запасных частей и т. д.), которые можно использовать при выполнении технического обслуживания и ремонта с целью предотвращения и минимизации негативного воздействия природных и техногенных факторов.

При эксплуатации особое внимание должно уделяться управлению финансовыми ресурсами, которое включает планирование, рациональное и эффективное их использование и контроль за их движением.

Производственную и управленческую деятельность по эксплуатации Пролетарского МК и ГТС осуществляет служба эксплуатации Пролетарского филиала ФГБУ «Управление «Ростовмелиоводхоз» в соответствии с принятой производственной структурой.

Основными задачами службы эксплуатации является обеспечение выполнения Пролетарским МК и сооружениями следующих требований: функциональных (обеспечение плана водопользования, т. е. подача воды в установленных объемах и в нужное время); технических (обеспечение надежности в работе, (т. е. безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости, прочности (в т. ч. фильтрационной), устойчивости, обеспечение необходимой (проектной) пропускной способности); соответствие канала и сооружений диагностическим критериям безопасности и нормативным значениям риска аварий); экономическим (рациональное использование воды и экономичность при выполнении ремонтно-эксплуатационных работ), эколого-эстетических (обеспечение экологической безопасности).

Управление эксплуатацией Пролетарского МК должно располагать соответствующим штатом административно-технического и линейного персонала, силами которого производятся все работы, необходимые для технического обслуживания и содержания канала и сооружений в работоспособном состоянии. Численность, структура и штаты службы эксплуатации определяются характером выполняемой ими работы и устанавливаются действующими нормативами, а в особых случаях – в индивидуальном порядке. Для осуществления систематического контроля за состоянием и работой всех сооружений должна быть создана группа наблюдателей (осмотрщиков, ремонтников, регулировщиков), далее линейный персонал.

Деятельность, функции эксплуатационных подразделений, отделов, отделений, участков, отдельных работников, группы наблюдений (линейного персонала) Пролетарского филиала «Управления «Ростовмелиоводхоз» регламентироваться местными производственными и должностными инструкциями, а также ведомственными нормативными документами, правилами, указаниями, рекомендациями.

Для каждой категории эксплуатационного персонала должна быть составлена должностная инструкция, утверждаемая директором Пролетарского филиала «Управления «Ростовмелиоводхоз». Должностные инструкции должны составляться на основании типовых и содержать четкие указания о подчиненности, правах, обязанностях, ответственности персонала и квалификационные требования. Каждый работник эксплуатационной организации должен получать должностную инструкцию для изучения и под роспись об ознакомлении с положениями инструкции дает согласие на выполнение должностных обязанностей. Должностные и производственные инструкции должны пересматриваться не реже 1 раза в три года.

Все гидротехнические сооружения должны быть закреплены за инженерно-техническими работниками, несущие ответственность за их эксплуатацию.

Ответственность за содержание в исправном состоянии и правильную техническую эксплуатацию каналов, ГТС и др. вспомогательных устройств и оборудования, а также средств транспорта и связи, механизмов, инвентаря, жилых и производственных зданий несет по эксплуатационным участкам начальник участка, а за водохозяйственной системой в целом – главный инженер Пролетарского филиала.

За линейным персоналом по приказу главного инженера закрепляются гидротехнические сооружения, которые ими принимаются по акту от главного инженера. Акт о приемки сооружений (сооружения или его части) с указанием их технического состояния на день его приемки должно храниться в техническом паспорте.

К работе по эксплуатации допускаются лица с профессиональным техническим образованием: гидротехники, строители, геодезисты, гидрогеологи, специалисты по системам управления и диагностики и др.

Лица, не имеющие соответственного специального образования и опыта работ, должны пройти обучение на курсах повышения квалификации по специальности. Собственник или эксплуатирующая организация должны обеспечить возможность работникам службы эксплуатации повышать свои знания путем периодического обучения на курсах повышения квалификации не реже одного раза в пять лет.

Каждый работник до назначения его на должность или при переводе с одной должности на другую обязан пройти инструктаж на рабочем месте по технике безопасности и подвергнут проверке знаний, обязательных для занимаемой им должности комиссией, назначаемой руководителем эксплуатирующей организации.

Результаты проверки должны заноситься в журнал, который должен храниться в делах эксплуатирующей организации. Каждому работнику, прошедшему проверку знаний рекомендуется выдавать квалификационное удостоверение.

Персонал, занятый эксплуатацией ГТС, не реже одного раза в три года должен проходить проверку знаний правил технической эксплуатации ГТС, а также правил по технике безопасности при выполнении технического обслуживания и ремонтно-восстановительных работ.

По результатам проверки знаний должны выдаваться соответствующие удостоверения.

Главный инженер эксплуатационной организации должен организовать изучение настоящего стандарта персоналом и обеспечение его безусловного выполнения.

Служба эксплуатации в своей деятельности должна руководствоваться следующими документами:

- техническими регламентами, сводами правил, стандартом организации, относящихся к деятельности службы эксплуатации;
- уставом службы эксплуатации;
- правилами использования водных ресурсов;
- должностными инструкциями службы эксплуатации;
- местными производственными инструкциями по эксплуатации канала и гидротехнических сооружений;
- графиками водоподачи и водораспределения;
- Водным, Земельным, Гражданским кодексами РФ;
- ведомственными нормативными и методическими указаниями.

Служба эксплуатации Пролетарского МК состоит из следующих участков (отделов):

- административно-управленческий персонал;
- центральная база;
- Суховский эксплуатационный участок;
- Буденновский эксплуатационный участок;
- Пролетарский эксплуатационный участок.

Технические средства эксплуатации и управления должны включать комплекс средств для сбора, обработки и передачи информации и формирования управляющих сигналов или команд (диспетчерская связь, средства автоматики и телемеханики, водомерные посты, наблюдательные скважины, лаборатория производственных исследований, дороги, транспортные средства), а также производственную базу, машины для производства эксплуатационных работ, производственные и жилые здания, эксплуатационную обстановку и лесонасаждения.

Работа Пролетарского МК и гидротехнических сооружений должна управляться при помощи диспетчерской связи, основанной на применении современных средств передачи и обработки информации, централизации, оперативного контроля и управления.

Диспетчерская связь должна обеспечивать согласованную работу всех звеньев управляемого объекта, повышать ритмичность работы, технико-экономических показателей. Диспетчерская связь должна осуществляться со всеми управляемыми объектами Пролетарского МК: головным водозаборным сооружением, шлюзами-регуляторами, сооружениями-водовыделами, катастрофическими сбросами.

Диспетчерская связь на Пролетарском МК должна быть выполнена по одноступенчатой схеме (имеется один диспетчерский пункт, ведущий управление всеми управляемыми объектами).

Для выполнения основных ремонтных работ и технического обслуживания Пролетарского МК и ГТС, служба эксплуатации должна иметь свою производственную базу с подсобным предприятиями (ремонтно-механическую мастерскую, автозаправочную станцию, трансформаторную подстанцию, склады и т. д.).

Служба эксплуатации Пролетарского МК должна быть оснащена мелиоративными и строительными машинами для выполнения ремонтно-эксплуатационных работ (каналоочистители, экскаваторы, дренапромывочные машины, косилки и др.) в соответствии с нормами по энерговооруженности машинами.

Потребное количество машин и механизмов для выполнения ремонтно-эксплуатационных работ по конкретному сооружению определяется специальным расчетом.

Средства автоматики и телемеханики на Пролетарском МК должны включать средства диспетчерского контроля и управления местной электроавтоматики, гидроавтоматики, информационно-управляющих систем.

Средства диспетчерского контроля и управления должны включать: средства получения информации (приборы или датчики для измерения и контроля уровня, давления, расхода воды и пр.), преобразования и передачи информации (используются средства телемеханики), средства для обработки и хранения информации, средства для формирования и передачи команд управления.

Водомерные посты и их оборудование должны обеспечивать оперативное определение гидравлических параметров потока: уровень воды, скорость, объем воды, высоту открытия затворов.

Сооружения-водовыделы, шлюзы-регуляторы Пролетарского МК должны быть оборудованы водомерными устройствами (средства оперативного учета воды) В верхнем бьефе должны быть установлены гидрометрические рейки.

Водомерные посты должны отвечать следующим основным требованиям: оперативность учета воды; точность учета воды (допустимая относительная среднеквадратическая погрешность измерения расхода воды не должна превышать $\pm 5 \%$); долговечность и надежность водомерных постов; простота измерения расходов (по минимальному числу измеряемых параметров); большой диапазон измерения расходов; надежность работы и точность работы при перепадах уровня; беспрепятственный пропуск наносов и плавающего мусора; простота конструкции, массовость конструкции и применения.

Опорные наблюдательные скважины предназначены за наблюдения за уровнем и минерализацией грунтовых вод, химическим составом солей, степенью засоления почвы на приканальных территориях. Опорные (режимные) скважины должны располагаться в мелиоративных створах. Расстояние между створами определяется нормами и мелиоративным состоянием участков орошения и составляет от 3-6 км. Мелиоративные створы должны устраиваться перпендикулярно оси Пролетарского МК на расстоянии 10; 40; 130 м от уреза воды. Створы закрепляют реперами.

К опорной геодезической сети на каналах и сооружениях так же относятся реперы, марки, береговые знаки, контрольные створы на каналах.

Береговые знаки (километровые столбы, пикетные и номерные знаки) должны быть установлены для облегчения ориентировки эксплуатационного персонала при техническом обслуживании системы.

Для наблюдения за фильтрацией воды из Пролетарского МК и уровнем грунтовых вод должны быть установлены скважины-пьезометры с фильтром в нижней части обсадной трубы. Число пьезометрических створов на сооружении зависит от его конструктивных особенностей, а число пьезометров в них должно обеспечить получение кривой депрессии на контрольном поперечнике.

Ежегодно должна осуществляться паспортизация, восстановление и ремонт геодезических знаков вдоль каналов и вблизи крупных сооружений (километровые столбы, репера, маркировка сооружений и каналов, покраска хозводовыделов и др.).

Полосы отчуждения и лесонасаждения предназначены для содержания и защиты гидротехнических сооружений от разрушений, лесополосы вдоль оросительных, водосборно-сбросных и дренажных открытых каналов для поддержания мелиоративного и санитарного, а озеленительные посадки вдоль дорог – санитарно-гигиенического и эстетического состояния.

На площадях отчуждений, отведенных для обслуживания гидротехнических сооружений, поверхность должна быть спланирована для обеспечения поверхностного водоотвода в места водосбросов. В соответствии с Водным кодексом полоса отвода для Пролетарского магистрального канала должна составлять не менее 200 м (длина канала более 50 км).

Лесопосадки вдоль Пролетарского МК должны иметь вид полос и рядков древесных пород и кустарника, располагается по обоим сторонам канала на бермах или спланированных резервах.

Уход за лесными насаждениями должна осуществлять служба эксплуатации и обеспечить:

- создание благоприятных условий для роста и развития защитных насаждений;
- поддержание санитарных условий лесополос.

В лесозащитных насаждениях должны проводиться прочистки, при которых удаляют отставшие в росте, больные и поврежденные деревья и, по необходимости, производится посадка саженцев деревьев. В возрасте 15-18 лет подвергают прореживанию – удаляют от 15 до 25 % первоначального количества второстепенных пород.

Дорожная сеть служит для свободного проезда вдоль межхозяйственных каналов и подъезда к гидротехническим сооружениям и обслуживается службой эксплуатации Пролетарского МК и должна обеспечить возможность проезда к сооружениям в любое время года.

Служба эксплуатации должна обеспечить постоянно содержание дорог в исправном состоянии путем систематического ухода за дорогами и выполнением текущих и капитальных ремонтов.

Текущий ремонт дорог проводится для устранения отдельных мелких разрушений, деформаций и включает в себя:

- устранение отдельных мелких повреждений земляного полотна, водоотвода, резервов, защитных укреплений, сооружений;
- частичная планировка откосов насыпи и выемок;
- заделка ям, трещин, выбоин, колеи;
- установка недостающих знаков и ограждений, окраска и замена знаков.

Капитальный ремонт дорог должен предусматривать периодическое восстановление прочности дорожной одежды с проведением следующих мероприятий:

- исправление земляного полотна с доведением его геометрических размеров до норм, определяемых по категории дороги;
- ликвидация пучинистых участков, устройство дренажа;
- восстановление и переустройство существующих, а также постройка новых водоотводных устройств.

Межремонтные сроки службы дорожного покрытия: при среднем ремонте – 3 года; при капитальном ремонте – 9 лет.

Управление эксплуатации Пролетарского МК должно иметь в наличии следующую документацию:

- полный экземпляр утвержденной проектной документации Пролетарского МК и ГТС (в том числе инженерные изыскания: топографические, геологические, гидрогеологические, гидрологические);
- акты приемки в эксплуатацию Пролетарского МК и сооружений государственной и рабочей приемочными комиссиями (при наличии);
- технические паспорта на канал, ГТС и устройств, входящих в их состав;
- исполнительная документация, составленная в ходе выполнения строительно-монтажных работ (чертежи, схемы, акты на скрытые работы, журналы производства работ, журналы авторского надзора);
- исполнительные акты приемки работ по закладке реперов, марок, пьезометров с соответствующими материалами (исполнительными чертежами, паспортами пьезометров и др. в случае наличия);
- акты о выполнении ремонтных работ;

- материалы предыдущих плановых или специальных обследований, технические отчеты об исследовании состояния сооружений и их элементов;
- местные производственные инструкции по эксплуатации мелиоративных каналов и сооружений на сети;
- планы противоаварийных мероприятий, мероприятий по пропуску паводков;
- графики водоподачи на текущий год;
- журналы осмотров и инструментальных наблюдений за каналом и ГТС, отчеты по научным исследованиям в период эксплуатации;
- местные должностные инструкции и журналы с подписями лиц, ответственных за эксплуатацию канала и сооружений;
- инструкции и журнал инструктажа по технике безопасности для различных видов работ (технологического и технического обслуживания и ремонта);
- количественные значения параметров эксплуатационных качеств (ПЭК) канала и сооружений (пропускная способность);
- разрешение на эксплуатацию канала и сооружений (водного объекта);
- кадастровый паспорт на земельный участок;
- решение о предоставлении Пролетарской водохозяйственной системы в пользование;
- учетная карточка инвентаризации ГТС водохозяйственной системы (Пролетарского МК и гидротехнических сооружений).

При отсутствии проектной документации по каналу и сооружениям, ведомостей реперов, пьезометров должны быть выполнены исполнительные съемки полностью и укомплектована техническая документация в соответствии с требованиями стандарта.

Для каждого сооружения и участков Пролетарского МК на основании Стандарта должны быть составлены местные производственные инструкции по эксплуатации гидротехнических сооружений и канала, учитывающая их особенности (например, канал в выемке, полувыемке-полунасыпи с дамбами высотой до 2 м, с дамбами высотой более 2 м, в насыпи с дамбами высотой до 6 м; ГТС: шлюзы-регуляторы или перегородающие сооружения, трубчатые сооружения, сопрягающие открытые, например быстротоки и т. д.) и содержащая требования по эксплуатации конкретного участка канала и сооружения.

Местная производственная инструкция должна пересматриваться не реже 1 раза в 3 года.

По эксплуатации Пролетарского МК и сооружений должны быть следующие производственные инструкции:

- по эксплуатации участков канала в выемке, в полувыемке-полунасыпи с дамбами обвалования до 3 м, в насыпи с дамбами обвалования до 6 м;
 - по эксплуатации шлюзов-регуляторов или перегородок на канале;
 - по эксплуатации катастрофических сбросов;
 - по эксплуатации трубчатых сооружений-водовыделов (для разных типов);
 - по эксплуатации концевых консольных водосбросов;
 - по эксплуатации открытых сопрягающих сооружений (быстротоков);
 - по эксплуатации ливнепроводящих трубчатых сооружений (для разных типов);
 - по эксплуатации ливнеотводящих трактов;
 - по эксплуатации рабочего оборудования и металлических конструкций ГТС
- местная инструкция должна содержать следующие материалы:
- краткую характеристику участка канала или ГТС, их значение и эксплуатационные функции;
 - указания по режиму работы участков канала с учетом требований водопользователей (наполнение, скорость течения воды, фильтрационные потери, КПД и т. д.)

или сооружений (напоры, пропускная способность, режим протекания потока через сооружение);

- порядок эксплуатации участков канала или сооружений при нормальных условиях работы, в период паводков (для ливнепропускных сооружений) и в аварийных ситуациях;

- параметры эксплуатационных качеств: пропускная способность; прочность, в т.ч. фильтрационная; устойчивость; превышение гребня дамб участков канала над уровнем воды в канале и месте устройства сооружений-водовыделов;

- фильтрационные потери, КПД;

- порядок, состав и объем эксплуатационного контроля за техническим состоянием и работой канала и ГТС;

- методику обработки и анализа данных натурных наблюдений;

- графики осмотров участков канала, ГТС, ведения наблюдений и измерения с указанием должностных лиц, выполняющих эту работу;

- порядок подготовки и проведения обслуживания и ремонта участков канала и ГТС.

К местной инструкции должны быть приложены следующие документы:

- вертикальная и плановая схема с характерными разрезами участков канала или ГТС;

- схема размещения реперов, пьезометров;

- градуировочные графики (или таблицы) ГТС, схема маневрирования затворами, графики зависимости уровней воды в канале от расхода.

Технический паспорт канала и ГТС составляется по специальной форме и должен содержать следующие данные:

- подробные сведения о Пролетарском МК и ГТС, уровень ответственности, технологические и технические характеристики, гидравлические параметры, геометрические размеры, конструктивные решения входной, водопроводящей и выходной частей сооружений;

- материалы инженерно-геологических изысканий;

- материалы научно-исследовательских работ, обосновывающих проектные решения;

- климатические, геологические, гидрологические, сейсмометрические условия района и площадки сооружения;

- сведения о механическом оборудовании;

- восстановительную (первоначальную) стоимость;

- сведения о техническом состоянии и уровне безопасности по результатам комиссионных технических осмотрах (1 раз в 5 лет): физический износ отдельных конструктивных элементов сооружения в %;

- действительная (балансовая) стоимость ГТС на момент обследования, т.е. стоимость с учетом физического износа в современных ценах;

- описание дефектов ГТС и предлагаемые сроки их устранения;

- сведения о проводимых текущих и капитальных ремонтах.

К техническому паспорту должны быть приложены следующие графические документы:

- ситуационный план;

- план ГТС и характерные разрезы;

- указанные уровни воды в канале, в верхнем и нижнем бьефах сооружений, в т.ч. критические;

- поперечные разрезы дамб обвалования для всех характерных участков канала с показом предельно допустимого положения кривой депрессии;

- типы грунтов, слагающих тело дамб и основания и их нормативные значения.

Учетная карточка инвентаризации водохозяйственной системы Пролетарского МК и сооружений составляется 1 раз в 5 лет.

4.1.3 Требования по организации и проведению визуальных и инструментальных наблюдений

Визуальные и инструментальные обследования выполняются с целью выяснения причин и характера проявления дефектов и процессов.

Визуальные и инструментальные наблюдения проводятся путем общих систематических осмотров канала, сооружений, прилегающей к каналу в полосе отвода территории, с целью выявления дефектов, неблагоприятных процессов, снижающих эксплуатационную их надежность и уровень безопасности. По результатам визуальных и инструментальных наблюдений, занесенных в журнал наблюдений, производится определение вида и объемов ремонтных работ.

Для проведения визуальных и инструментальных наблюдений должен быть приведен подбор и подготовка технического персонала наблюдателей и документальное (под роспись) закрепление их за участками канала и сооружениями. Персонал детальным образом должен быть ознакомлен с особенностями работы сооружений, технологией его работы, основными показателями (технологическими и техническими), возможными дефектами при эксплуатации и особенностями их работы.

Технический персонал допускается к работе после изучения настоящего стандарта, местных производственных инструкций по технике безопасности и других нормативно-технических документов и сдачи экзамена соответствующей комиссии и выдачей по результатам экзамена соответствующего документа.

Объем проверки знаний для каждой категории работников определяет главный инженер Пролетарского филиала ФГБУ «Управление «Ростовмелиоводхоз».

Для проведения визуальных и инструментальных обследований должна быть выполнена работа по подготовке следующей документации: составлена программа наблюдений и составлено «досье» контролируемых сооружений.

В «досье» отражаются все неблагоприятные факторы природного характера, способные нарушить нормальную работу сооружений, повреждения и дефекты, имевшие место при эксплуатации, местоположение дефектных участков и, по возможности, количественные и качественные характеристики, о проявлении опасных тенденций в работе сооружений и т. п., сведения о выполненных ремонтно-восстановительных мероприятиях по ликвидации дефектов и проведениях, их эффективности, наличие и место нахождения строительных материалов и запасных частей в случае аварии;

- маршрутная схема обхода канала и сооружений, обеспечивающий полный их осмотр;

- участки каналов и сооружений, подлежащих контролю, заранее должны быть промаркированы и выполнены их привязка к реперам (пикетам);

- на участки канала и сооружения должна быть составлена масштабная карта (план-схема) на которой в последующем будут наноситься условными обозначениями повреждения (дефекты) и неблагоприятные явления;

- подготовлен основной рабочий документ наблюдателя «Журнал визуальных и инструментальных наблюдений».

Персонал наблюдателей должен быть обеспечен соответствующим техническим инвентарем и оргтехникой (топографическими приборами, цифровым фотоаппаратом, рулеткой 20-ти метровой, отвесом строительным, линейкой масштабной, секундометром, электрическим фонарем, щелемерами, шуп стальной и т. д.), автотранспортом и практичной спецодеждой.

При проведении визуальных и инструментальных наблюдений определяется их состав, который должен включать следующее:

- систематические наблюдения за каналом и сооружениями с целью получения достоверной информации об их техническом состоянии, наблюдения за основаниями, креплениями откосов, переработкой берегов в процессе эксплуатации, своевременной разработки мероприятий по предотвращению возможных повреждений и аварийных ситуаций, а также для своевременного выполнения ремонтных работ;

- организацию и проведение систематических наблюдений за заилением, зарастанием канала и уровнем грунтовых вод на приканальной территории.

Наблюдения за состоянием канала и сооружений должны быть организованы в течение всего времени их эксплуатации.

Объем и периодичность наблюдений первоначально устанавливаются проектом и в дальнейшем могут быть изменены на основании результатов наблюдений в зависимости от состояния гидротехнических сооружений и изменений технических требований к контролю.

При организации и проведении наблюдений за гидротехническими сооружениями необходимо осуществлять осмотры сооружений по графику, учитывающему специфику работы конкретного сооружения.

Для выполнения сложных и ответственных работ по оценке состояния гидротехнических сооружений, разработке мероприятий по повышению их безопасности, надежности и эффективной работы должны привлекаться проектные, специализированные и научно-исследовательские организации.

На всех гидротехнических сооружениях в определенные сроки, установленные производственными инструкциями, должны проводиться следующие наблюдения и измерения:

- за воздействиями потока на сооружения, размывом водобоя и рисбермы, дна и берегов, за кавитационными разрушениями бетонных поверхностей;

- за осадками и смещениями сооружений и их оснований;

- за деформациями, трещинами в сооружениях и облицовках;

- за состоянием деформационных и строительных швов, креплений откосов дамб каналов;

- за режимом уровней бьефов сооружений, фильтрационным режимом в основании и теле сооружений и береговых примыканий, работой дренажных и противофильтрационных устройств, режимом грунтовых вод в зоне сооружений;

- за заилением и обрастанием водозаборных сооружений;

- за размывами и переработкой откосов канала от волнового воздействия;

- за заилением и зарастанием ложа канала.

Организуются также специальные наблюдения за прочностью конструкций, коррозией металла и бетона, состоянием сварных швов металлоконструкций.

Результаты визуальных и инструментальных наблюдений заносятся в соответствующие журналы и используются для анализа и оценки технического состояния и уровня безопасности канала и сооружений.

4.1.4 Технологическое обслуживание Пролетарского МК и ГТС

При технологическом обслуживании реализуются следующие задачи:

- использование канала и сооружений с целью предоставления услуг водопользователям в режиме оптимизации и полного соответствия выполнения ими функциональных требований (графиков водоподачи);

- эксплуатационный контроль работы канала и сооружений (режимные наблюдения, обследования, технические осмотры);

- руководство и управление технологическими (функциональными) процессами. При эксплуатации канала и сооружений в течение года имеют место два периода:

- а) межполивной период – нерабочего состояния канала и сооружения (канал освобожден от воды);

- б) поливной период – в течение которого канал находится в рабочем состоянии. Продолжительность каждого из этих двух периодов может быть различна.

Основной задачей зимнего периода является подготовка канала и сооружений к последующей их эксплуатации в поливной период.

В целях повышения долговечности магистрального канала и сооружений водоподача водопользователям должна быть прекращена не позже чем за месяц до наступления морозов. Этим обеспечивается сработка купола грунтовых вод из дамб обвалования и ниже дна канала до наступления минусовых температур, чем предупреждается возможная деформация откосов и разуплотнение дамб при замораживании их в насыщенном водой состоянии.

В зимний период проводятся два комиссионных технических осмотра: первый после освобождения канала от воды (производится осмотр всех элементов русла и всех частей сооружений подводных и надводных); второй – за 15-20 дней до заполнения канала (с целью обнаружения дефектов, недоделок после ремонта).

Обнаруженные при этом неисправности и повреждения оформляются дефектными ведомостями и исправляются в порядке проведения текущих или капитальных ремонтов.

Наблюдения за каналами особенно важны во время опорожнения и наполнения, а также во время промывки канала от заиления (которая проводится по специальной программе), особенно если канал проходит в просадочных грунтах.

При наполнении должны быть расставлены наблюдатели через 5-8 км. При этом необходимо иметь аварийные бригады, машины, механизмы, материалы для оперативного устранения повреждений и аварий. Интенсивность наполнения не должна превышать 0,15 м/сут.

Наблюдения за состоянием канала в период наполнения должны быть непрерывными. Следует контролировать постепенную подачу расхода с незначительной волной (энергетические характеристики которой не опасны с точки зрения размыва дна откосов канала и его одежды). При этом скорость волны должна быть в 2-3 раза меньше допускаемой скорости воды на размыв при равномерном режиме течения.

В данный период также необходим усиленный режим наблюдений за фильтрацией из канала, работой дренажных систем, а также всех гидротехнических сооружений на канале.

Режим опорожнения менее опасен для размывов дна и откосов канала и рассчитывается на равномерный режим в обычных эксплуатационных условиях. Не допускается резкое снижение уровня воды в канале, когда фильтрационный поток направляется к откосу и возможна потеря устойчивости и обрушение откосов, скорость снижения уровня воды не должна превышать 0,35 м/сут.

Режимы работы Пролетарского канала следующие:

- режим заполнения канала;
- режим работы канала в период водопользования (апрель – октябрь);
- режим опорожнения (конец октября – ноябрь);
- нерабочее состояние.

Режимы канала и сооружений в период водопользования определяются расходами (производные от расходов: объемы подачи воды; уровни воды, которые подаются в зависимости от графика водоподачи).

В период режимного водопользования должны обязательно соблюдаться следующие требования:

- интенсивность наполнения канала (подъем уровня воды) не должна превышать величины 0,45 м/сут.;
- интенсивность снижения уровня воды в канале не более 0,5 м/сут.

В предаварийных случаях (отказ работы затворов на шлюзах-регуляторах) при возможном переполнении канала, воды из канала должна сбрасываться через катастрофических водосбросы с интенсивность снижения уровней на более 0,5 м/сут.

Распределение воды между водопользователями должно производиться на основе лимитов, графиков водоподачи и договоров с водопользователями.

План водопользования составляется ежегодно и является главным документом в оперативной деятельности управления эксплуатации. По нему планируется забор воды из источника орошения и распределение ее между хозяйствами-водопользователями. По плану водопользования определяется потребность в линейных работниках, электроэнергии и объем финансирования.

В плане водопользования определяется потребность в воде по декадам и за сезон, в зависимости от орошаемой площади и видов сельскохозяйственных культур. План водоподачи увязывают с производительностью головного водозаборного сооружения и пропускной способностью канала.

Сводный план водопользования должен быть подготовлен не позднее 20 января.

Для разработки сводного плана хозяйства-водопользователи должны представить планы водопользования не позднее 15 января.

В сводном плане должно быть:

- наличие орошаемых площадей по хозяйствам и вид выращиваемых сельскохозяйственных культур;
- план посева и полива орошаемых площадей в разрезе хозяйств;
- график проведения поливов;
- план забора и подачи воды;
- план водопотребления на орошение в вегетационный период;
- календарный план поливов физической площади, вегетационных поливов, влагозарядковых поливов.

На основании представленного календарного плана не позднее 1 марта между хозяйствами и Пролетарским филиалом ФГБУ «Управление «Ростовмелиоводхоз» заключается договор на услуги по подачи воды и компенсации Пролетарскому филиалу ФГБУ «Управление «Ростовмелиоводхоз» затрат на эксплуатацию оросительных систем, используемых при поливе сельхозкультур.

Структура договора должна включать в себя:

- предмет договора;
- общие положения;
- обязанности сторон;
- стоимость услуг и порядок расчета;
- права сторон;
- прочие условия;
- ответственность сторон;
- форс-мажор;
- срок действия договора;
- юридические адреса и банковские реквизиты сторон.

В структуру договора также входит приложение, в котором приводится расчет стоимости услуг по подаче 1 м³ оросительной воды для полива сельхозкультур.

В соответствии с договором на услуги по подаче воды и календарным планом водопользования, хозяйства подают заявки на подачу воды.

Водопользователями и службой водопользования Пролетарского филиала ФГБУ «Управление «Ростовмелиоводхоз» ежедневно производится корректировка заявок в устной форме.

На основании заявки рассчитывается объем воды, который необходимо забрать из источника орошения.

Объем воды, который необходимо забрать рассчитывается следующим образом:

$$S_1 - S_2 + W_1 - W_2 - S_{\text{п}} - S_3 = 0, \quad (4.1)$$

где S_1 – количество воды, поступившей в канал из Донского МК за расчетный промежуток времени t ;

S_2 – суммарное количество воды, отпущенной всем потребителям за этот же промежуток времени;

W_1 – объем воды, имевшейся в русле канала к началу расчетного периода;

W_2 – объем воды, оставшейся в русле канала к концу расчетного периода;

$S_{\text{п}}$ – потери из канала за расчетный промежуток времени t ;

S_3 – суммарное количество воды, пропущенное через сбросы.

Из этого же уравнения определяется и коэффициент полезного действия канала:

$$K = 1 - \frac{S_{\text{п}}}{S_1}. \quad (4.2)$$

Результаты наблюдений за горизонтами воды на отдельных постах и за режимом работы регулирующих сооружений и водовыпусков сообщаются диспетчеру службы эксплуатации Пролетарского МК, немедленно по их получению. Форма журнала наблюдений представлена в приложении 3.

Основной производственной деятельностью службы эксплуатации Пролетарского МК должно являться оперативное водораспределение. Оно заключается в подаче воды хозяйствам в соответствии с планами водопользования, корректируемое в зависимости от складывающихся метеорологических условий.

Правильное водопользование должно обеспечить наиболее полное использование воды и земельных ресурсов и не допустить ухудшения мелиоративного состояния орошаемых земель.

Управление технологическим режимом канала осуществляет диспетчерская служба. Основными исходными данными в работе диспетчера по водозабору и водораспределению являются гидрометрические материалы, полученные со всех типов гидростов, расположенных по Пролетарскому МК и его водовыделам.

Основными техническими материалами диспетчера по проведению оперативной работы являются:

- тарифовочные кривые всех регулирующих сооружений и отдельных участков Пролетарского МК;
- данные водомерных постов;
- различные расчетные кривые и таблицы добегания воды по Пролетарскому МК при различных величинах расходов и уклонов водного зеркала;
- диспетчерский план водопользования Пролетарского магистрального канала;
- карта Пролетарского магистрального канала в масштабе 1:25000 с нанесением на нее всех отводов, сооружений, гидростов, границ эксплуатационных участков, границ водопользователей и орошаемых площадей;

- диспетчерский журнал № 1 с записью в него всех распоряжений и указаний диспетчера, а также телефонограмм, получаемых от водопользователей, заявок и отчетных сведений;

- диспетчерский журнал с записью в него ежедневных гидрометрических данных по всем годам и срокам наблюдений по измерению горизонтов воды, подщитовых отверстий регулирующих сооружений, секундных расходов и суммарных объемов воды.

Режим работы всех регулирующих сооружений и водовыделов координируется диспетчерской службой Пролетарского МК. При этом основной задачей является поддержание равенства расходов: притока и водозабора из канала, включая потери. При подпертом режиме горизонтов, который для Пролетарского МК является основным, эта задача сводится к простому правилу: в любой момент времени расход в голове канала должен быть равен сумме расходов всех водовыделов, плюс ожидаемые потери по пути.

В обязанности диспетчерской службы входит:

- а) осуществление распределения воды с учетом заявок водопотребителей;
- б) осуществление контроля за:
 - подачей воды водопользователям;
 - подачей воды на другие нужды;
 - подачей воды в Пролетарское и Веселовское водохранилища;
- в) получение информации о всех нарушениях нормального режима работы каналов (переполнение или снижение уровня воды), сооружений, увеличении фильтрации, поломке водомерных устройств, отключении электроэнергии и др.;
- г) сбор информации о режиме источника орошения, уровнях воды в верхнем и нижнем бьефах, расходах на водорегулирующих и сбросных сооружениях;
- д) перерегулировка режима работы распределительных узлов по скорректированному плану водопользования в зависимости от заявок на воду, выпавших осадков и т. д.

Дежурный диспетчер управления обязан:

- выполнять установленный план распределения воды между эксплуатационными участками и контролировать подачу ее водопользователям;
- каждому водопользователю составлять баланс распределения воды по системе за истекшие сутки с указанием причин отступления от установленного на кануне плана;
- составлять (раз в пятидневку) сводки о политых площадях по каждому хозяйству с указанием культур, а также причин отступления от плана полива;
- следить за дежурством линейных работников;
- выдавать выписку из плана водоподдачи регулировщикам.

Кроме основных оперативных распоряжений по водопользованию, дежурный диспетчер должен принимать решения и давать распоряжения по предупреждению возможных аварий на системе.

Дежурный диспетчер должен получать через каждые четыре часа информацию о расходах и уровнях воды в бьефах регулирующих и сбросных сооружений, расходах воды на водовыделах.

Раз в пятидневку должны собираться сведения о расходах и уровнях воды на водовыделах и записываться в журнал водопользования.

Ежедневно (утром) диспетчер получает сведения от регулировщиков и гидрометристов о среднесуточных расходах и суммарном количестве воды, поданной за истекшие сутки по всем пунктам учета, а также о ходе поливов и работе дождевальных машин и поливальщиков в каждом хозяйстве.

Дежурные диспетчеры ежедневно ведут следующую первичную документацию:

- журнал регистрации расходов и уровней воды на водовыделах;

- журнал заявок на воду от водопользователей;
- журнал рапортов диспетчера;
- журнал регистрации телефонограмм и распоряжений руководства управлений;
- журнал приема и сдачи дежурства.

Дежурный диспетчер должен иметь в своем распоряжении утвержденный план мероприятий на случай аварийной обстановки, в котором должен быть определен состав аварийных бригад, оснащенных необходимыми для ремонта механизмами, автотранспортом, запчастями, ответственные лица должны знать местоположение аварийных материалов и иметь дежурную машину.

Перерегулировка подачи воды по магистральному каналу и межхозяйственным распределителям производится раз в сутки, утром, в соответствии с поданными заявками водопользователей.

Работники диспетчерской службы должны в совершенстве знать техническую характеристику оросительной системы: пропускную способность каналов и сооружений; рабочие и катастрофические уровни воды; все слабые места и участки, требующие усиленного надзора; знать конструктивные особенности каналов, данные о фильтрации в них, уметь пользоваться градуировочными таблицами и кривыми расходов и объемов. Устанавливать места неудовлетворительной работы отдельных звеньев системы и налаживать выполнение плана водоподдачи.

Дежурный диспетчер обязан контролировать и следить за исправностью каналов и сооружений.

4.1.5 Водоучет. Размещение и выбор средств водоучета

Пункты водоучета на Пролетарском МК должны быть размещены на головном водозаборном сооружении, узлах водораспределения, хозяйственных водовыделах и сбросах и подразделяться на технологические и коммерческие.

Пункты водоучета должны быть организованы на перегораживающих, регулирующих сооружениях и на водовыделах, в пунктах вододеления, слияния потоков, на коллекторно-дренажной и сбросной сети.

В системах водоучета выбор метода измерения должен определяться техническими характеристиками водотоков, максимальными расходами воды, режимами протекания жидкости в канале и через гидрометрическое или гидротехническое сооружение, требованиями эксплуатации.

Для пунктов водоучета возможно использование градуированных гидротехнических сооружений с щитовыми или секторными затворами, работающими как в режиме свободного, так и затопленного истечения, а также автоматические регуляторы и гидравлические стабилизаторы расходов.

Количество коммерческих постов должно определяться количеством водовыделов и должны быть расположены на сооружениях-водовыделах.

Технологические пункты водоучета организуются с целью:

- учета водозабора водопользователями;
- определения водного баланса системы и отдельных ее объектов;
- контроля за установленными водопользователями лимитами расходов или объемов на водопотребление и водоотведение;
- составления отчета вышестоящим организациям о потреблении воды системой и ее отдельными объектами;
- измерения расходов или объемов воды с целью выполнения в рыночных условиях экономических взаиморасчетов за воду, забранную из водоисточников и поданную водопользователю;

- взаиморасчетов за воду между водопользователями и собственником водного объекта.

Технологические пункты водоучета находятся в ведении Пролетарского филиала ФГБУ «Управление «Ростовмелиоводхоз», коммерческие должны быть на балансе водопользователей, которые отвечают за их эксплуатацию и сохранность.

Пункт водоучета должен быть оборудован гидрометрическим мостиком, приборами, устройствами или средствами для измерения уровня воды и постоянными высотными знаками (реперами). Не реже одного раза в год выполняется осмотр, ремонт, окраска и эстетическое оформление поста.

Контролируемыми параметрами водного потока на пунктах водоучета являются:

- линейные размеры геометрического сечения измерительного участка;
- уровень (горизонт) воды;
- скорость водного потока;
- расход воды;
- объем воды.

Средства водоучета должны быть серийными, прошедшими метрологическую аттестацию. Для проведения градуирования и метрологической аттестации средств водоучета на канале оборудуют измерительные участки (постоянные или временные) с образцовыми средствами измерений.

На всех регулирующих сооружениях и водовыпусках должны вестись журналы, в которых записываются все операции с затворами: время подъема и опускания щитов, величина открытия каждого водопропускного отверстия. Для правильного определения величины открытия отверстия рабочие затворы сооружения должны быть оборудованы соответствующими индикаторами (указателями высоты подъема щитов).

На водовыпусках, оборудованных водомерными приборами, записываются только показания этих приборов.

В настоящее время на Пролетарском МК устроено 41 гидрометрических поста, которые представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Наличие гидрометрических постов на Пролетарском МК

Показатели	Кол-во
1 Головные водозаборы в открытую сеть, оснащенные гидропостами (относится к Донскому МК)	1
2 Водовыделы в открытую сеть	41
3 Водовыделы в открытую сеть, оснащенные гидропостами	41
4 Оснащение водовыделов гидропостами, %	93
5 Гидропосты на Пролетарском МК	41,0

Гидрометрические посты оборудованы водомерными устройствами и гидрометрическим оборудованием, представленными в таблицах 4.6, 4.7.

Организацией и проведением учета воды на Пролетарском МК должна заниматься гидрометрическая служба, которая должна состоять из гидрометристов, регулировщиков сооружений и техников по ремонту водомерных устройств.

Штат гидрометрической службы определяют по нормативам. Основными задачами гидрометрической службы являются следующие:

- контроль за наличием запаса воды в источнике орошения;
- измерение и учет воды на всех водовыделах должен производиться не реже трех раз в сутки в 7, 13 и 19 ч;
- содействие и контроль за распределением воды между хозяйствами и использованием ее для орошения;

Таблица 4.6 – Водомерные устройства гидрометрических постов

Наименование филиала	Общее количество водовыпусков-водосбросов	Из них		Оборудованные гидропосты, в том числе					Из них оборудовано с водомерами
		не оборудовано гидропостами	оборудовано	рейками	насадками	приставками	тарировочными сооружениями	прочими приборами	
Пролетарский	44	3	41	6	24	0	11	0	0

Таблица 4.7 – Размещение пунктов водоучета на Пролетарском МК (ПМК)

Тип сооружения		Диапазон расхода, м³/с	Лимит водозабора	Наименование канала	Местонахождение (ПК)
Пункт водоучета	Расход канала, м³/с				
1	2	3	4	5	6
Фиксированное русло					
М/х канал головное сооружение	25,3-1,25	10-50	24	ПМК	1320 + 60
Трубчатый водовыпуск	0,25-0,12	< 2	0,25	ПМК	1321 + 27
Прямоугольный водовыпуск	5,4-1,5	5-10	5,4	ПМК	1333 + 40
Шахтный водовыпуск	6,0-1,6	5-10	4,5	ПМК	1424 + 62
Катастрофический сброс	25-0	10-50	25	ПМК	1425 + 50
Трубчатый водовыпуск	0,9-0,3	< 2	0,6	ПМК	1751 + 40
Катастрофический сброс	20,0-0	10-50	20	ПМК	1794 + 00
Трубчатый водовыпуск	5,0-1,0	2-5	5	ПМК	1784 + 00
Трубчатый водовыпуск	0,9-0,3	< 2	0,6	ПМК	1874 + 00
Катастрофический сброс	20-0,85	10-50	20	ПР-1	120 + 50
Концевой двухконсольный сброс	46	50-100	46	ПМК	1956 + 10
Перегораживающие сооружения					
Шлюз-регулятор	54-0	50-100	54	ПМК	1427 + 65
Шлюз-регулятор	54	50-100	54	ПМК	1900 + 00
Открытый ж/б водовыпуск	20	10-50	10	ПР-1	120 + 82
Трубчатый водовыпуск	1,1-0,33	< 2	1,1	ПМК	1188 + 04
Трубчатый водовыпуск	1,8-0,53	< 2	1,8	ПМК	1255 + 54
Трубчатый водовыпуск	1,5-0,7	< 2	0,7	ПМК	1384 + 13
Трубчатый водовыпуск	0,3-0,1	< 2	0,3	ПМК	1424 + 92
Трубчатый водовыпуск	1,6-1,0	< 2	1,6	ПМК	1438 + 20
Трубчатый водовыпуск	1,9-1,0	< 2	1,6	ПМК	1549 + 42
Трубчатый водовыпуск	0,9-0,6	< 2	0,9	ПМК	1589 + 70
Трубчатый водовыпуск	2,4-0,8	2-5	2,3	ПМК	1611 + 10
Трубчатый водовыпуск	8,5-2,56	5-10	8,55	ПМК	1750 + 30

Продолжение таблицы 4.7

1	2	3	4	5	6
Трубчатый водовыпуск	8,0-2,4	5-10	8,59	ПМК	1889 + 15
Трубчатый водовыпуск	0,91-0,30	< 2	0,91	ПР-1	30 + 50
Трубчатый водовыпуск	4,3-0,42	2-5	3,4	ПР-1	48 + 40
Трубчатый водовыпуск	2,1-0,46	2-5	2,1	ПР-1	61 + 60
Трубчатый водовыпуск	1,0-0,4	< 2	0,8	ПР-1	76 + 40
Трубчатый водовыпуск	6,8-0,4	5-10	6,8	ПР-1	120 + 70
Трубчатый водовыпуск	2,1-0,25	2-5	2,1	ПР-1	122 + 09
Трубчатый водовыпуск	2,9-0,15	2-5	2,9	ПР-1	166 + 43
Трубчатый водовыпуск	1,9-0,4	< 2	1,5	ПР-1	173 + 30
Трубчатый водовыпуск	4,3-0,3	2-5	3,4	ПР-1	196 + 62
Трубчатый водовыпуск	4,0-0,25	2-5	3,4	ПР-1	196 + 62
Трубчатый водовыпуск	1,869-0,309	< 2	1,5	4-X-2	13 + 16
Трубчатый водовыпуск	2,1-0,35	2-5	2,1	4-X-2	26 + 49
Трубчатый водовыпуск	2,0-0,2	< 2	1,5	4-X-2	26 + 59
Трубчатый водовыпуск	1,87-0,249	< 2	1,5	4-X-2	0 + 90
Трубчатый водовыпуск	1,6-0,2	800-1200	1,6	ПМК	1493 + 80
Напорный трубопровод	1,5	800-1200	1,5	ПМК	1900 + 00
Напорный трубопровод	1,2	800-1200	1,2	ПМК	1588 + 20

- измерение и учет воды во всех звеньях коллекторно-дренажной и сбросной сетей не реже одного раза в сутки;

- измерение потерь воды на фильтрацию в каналах и определение КПД канала и системы;

- определение баланса воды по водохозяйственной системе и отдельным участкам.

Гидрометрическая служба должна осуществлять следующие работы:

- обследование состояния каналов и сооружений, определение их геометрических и гидравлических параметров;

- составление общей схемы размещения пунктов водоучета;

- выбор типов водомерных устройств (приборов);

- оборудование пунктов водоучета;

- выполнение наблюдений на пунктах водоучета, сбор и обработка полученных материалов;

- проведение контрольных измерений;

- техническое обслуживание водомерных устройств, приборов и измерительного оборудования.

Руководство и управление технологическим обслуживанием осуществляется службой эксплуатации – отделом (службой) водопользования (главный мелиоратор).

В отдел (службу) водопользования должны входить диспетчерская служба и линейная служба (регулировщики, надсмотрщики, гидрометристы) по технологическому обслуживанию канала и сооружений. Количественный состав всей службы водопользования (с учетом линейной службы) определяется по рекомендациям типовых штатных нормативов руководящих инженерно-технических работников и служащих водохозяйственных эксплуатационных организаций.

Рекомендуемая потребность в линейном персонале для управления неавтоматизированными сооружениями и наблюдением за состоянием канала следует определять согласно технической характеристике водохозяйственной системы нормам нагрузки

на одного работника в соответствии с «Пособием к СНиП 2.06.03-85 «Мелиоративные системы и сооружения»:

- надзорщик: три на регулирующее сооружение с расходом воды 10-25 м³/с; один на регулирующее сооружение с расходом воды менее 10 м³/с;
- водный объездчик: один на 15 км оросительных каналов с расходом воды более 40 м³/с; один на 20 км оросительных каналов с расходом воды 10-40 м³/с; один на 25 км дамб обвалования.

Эффективное технологическое обслуживание будет обеспечено при выполнении следующих требований:

- высокая профессиональная подготовка и ответственность персонала в соответствии с требованиями должностных инструкций;
- оперативное управление ремонтными работами по сооружениям;
- работа службы в соответствии с планом выполнения ремонтных работ и выполненных суточных аварийных работ;
- внедрение современных методов по организации и технологии выполнения ремонтных работ;
- своевременное финансирование в достаточном объеме.

Водомерные устройства (потокоформирующие устройства, комплектующие приборы и измерительное оборудование) должны пройти ведомственную или межведомственную метрологическую аттестацию. Порядок и объем ведомственных и межведомственных испытаний установлен соответствующими отраслевыми стандартами и ГОСТами.

4.1.6 Правила заполнения и опорожнения Пролетарского МК

После зимнего перерыва заполнение канала водой для избежания возможных размывов русла необходимо производить постепенно небольшими расходами, увеличивая их по мере нарастания горизонтов в нижнем бьефе.

На головном сооружении Пролетарского МК режим заполнения и опорожнения канала производится в соответствии с производственной инструкцией и в соответствии с заполнением Донского магистрального канала, выполняемому по проекту «Южводпроект».

Заполнение канала производится в течение 10-15 суток. Для предупреждения разрушения откосов и образования размывов при заполнении канала, уровень воды в канале должен изменяться постепенно с интервалом не менее 24 часов. Изменение расходов за один интервал не должен превышать 10 % от максимального расхода (3-4 м³/с). Интенсивность наполнения не должна превышать 0,25 м/сут.

Опорожнение канала перед зимней консервацией осуществляется постепенно с интервалом 4-5 часов. Максимальное снижение уровня воды в канале должно быть не более 0,35-0,4 м/сут. Уменьшение расходов в сутки производится в пределах до 5 м³/с.

Эксплуатационный контроль за каналом и сооружениями должен осуществляться сразу после приемки в эксплуатацию и выполняется эксплуатирующей организацией (Пролетарским филиалом ФГБУ «Управление «Ростовмелиоводхоз»), путем проведения визуальных и инструментальных наблюдений.

На Пролетарском МК и сооружениях службой эксплуатации должны быть предусмотрены:

- контроль за выполнением каналом и сооружениями графика водоподдачи;
- контроль технического состояния уровня безопасности участков канала, каналов в целом и ГТС;
- технический контроль;

- экономический контроль за качеством воды и режимом уровня грунтовых вод в приканальной зоне;

- контроль за соблюдением противопожарных требований и правил техники безопасности при выполнении технологических и технических работ.

Службой эксплуатации ежегодно должна разрабатываться программа проведения визуальных и инструментальных наблюдений за каналом и сооружениями на текущий год. В программе должны быть указаны: ответственные лица за наблюдение; сроки наблюдений (частота); вид наблюдений; вид документации; результаты по наблюдениям.

В состав повседневных наблюдений (определяется службой эксплуатации) за техническим состоянием и уровнем безопасности Пролетарского канала и сооружений должны входить:

- обследование состояния канала, проходящего в насыпи;
- обследование канала, русло которого подстилают известняки;
- обследование гидротехнических сооружений с гидравлическими перепадами более 3-х м (сооружений-водовыделов, быстротоков и т. д.) и ливнепроводящих сооружений под каналом;

- обследования участков канала, подверженных размыву и заилению;
- обследование шлюзов-регуляторов (перегораживающих сооружений).

Результаты повседневных наблюдений должны записываться в журнал оперативного контроля.

Все гидротехнические сооружения и участки Пролетарского МК должны быть закреплены за инженерно-техническими работниками, несущими ответственность за их эксплуатацию. Ответственность за содержание в исправном состоянии и правильную техническую эксплуатацию каналов, гидротехнических сооружений, гидрометрических постов и других вспомогательных устройств и оборудования, за осуществление планового водопользования, своевременное выполнение ремонтных работ по каналу и сооружениям, обеспечивающих безаварийную работу канала и сооружений, согласно должностных инструкций, несут главный инженер, начальники участков, главный мелиоратор, главный гидротехник. Согласно стандарта организации «Правила эксплуатации Пролетарского МК», службой управления эксплуатацией, должны быть составлены производственные инструкции по эксплуатации гидротехнических сооружений и механического оборудования, учитывающие их особенности, содержащие конкретные требования по их эксплуатации.

Инструкции утверждаются главным инженером и пересматривается не реже 1 раза в 3 года.

Производственные инструкции должны содержать следующие материалы:

- краткую характеристику гидротехнических сооружений, их назначение и эксплуатационные функции;

- краткую характеристику материалов канала и гидротехнических сооружений, их оснований и береговых примыканий (марки бетона, характеристики грунтов и т. п.);

- указания по режиму работы гидротехнических сооружений с учетом требований проекта, заводских инструкций отдельных видов оборудования, результатов специальных исследований и испытаний, а также опыта эксплуатации;

- порядок эксплуатации гидротехнических сооружений при нормальных и экстремальных условиях работы;

- критерии безопасности гидротехнического сооружения (для декларируемых сооружений), параметры эксплуатационных качеств (пропускная способность, коэффициент полезного действия, прочность в т. ч. фильтрационная и т. д.);

- порядок, состав и объем эксплуатационного контроля за состоянием и работой гидротехнических сооружений;
- методику обработки и анализа данных натурных наблюдений;
- графики осмотров гидротехнических сооружений, ведения наблюдений и измерения с указанием должностных лиц, производящих их;
- порядок подготовки и проведения ремонта гидротехнических сооружений;
- требования техники безопасности при эксплуатации гидротехнических сооружений.

К инструкции должны быть приложены следующие документы:

- вертикальная и плановая схема ГТС с разрезами;
- перечень всех перекрытий гидросооружений (водозаборных, регулирующих, катастрофических сбросных, ливнепроводящих сооружений и т. д.) с указанием их отметок и допустимых нагрузок;
- градуировочные данные сооружений по расходам, напорам, схемы маневрирования затворами.

Основными показателями нормального технического состояния и работы канала является:

- достаточная пропускная способность, обеспечивающая выполнение функциональных требований (графиков водоподачи в установленные сроки и в необходимых объемах);
- соответствие величины фильтрационных потерь в каналах установленным нормам СНиП (для каналов в земляном русле КПД должен быть не менее 0,9);
- минимум эксплуатационно-технических потерь воды, отсутствие заиления и размывов в канале, отсутствие зарастания каналов.

Систематический надзор, уход и наблюдения за каналом и сооружениями возлагаются на обходчиков (смотрителей сооружений) и ремонтников.

Надзор и натурные наблюдения за каналами осуществляются систематически, круглогодично с целью:

- оценки состояния канала и сооружений;
- выявления процессов и явлений, нарушающих нормальные условия работы;
- принятие мер к устранению выявленных отклонений от нормальной работы.

Все виды наблюдений должны быть зафиксированы в журнале, места обнаруженных дефектов, повреждений должны быть привязаны к опорной сети.

В состав наблюдений за состоянием и работой канала и сооружений входят следующие их виды:

- наблюдения за техническим состоянием и уровнем безопасности канала, гидротехнических сооружений и их работой;
- наблюдения за динамикой фильтрационных вод и их химическим составом;
- наблюдения за фильтрацией из каналов;
- наблюдения за состоянием дренажных устройств вдоль канала.

Порядок и сроки обходов канала и сооружений и опасных зон линейными обходчиками регламентируются инструкциями по технической эксплуатации сооружений и утверждается руководителем службы эксплуатации.

Наблюдения за работой и состоянием канала и сооружений должны быть визуальными и инструментальными.

Визуальные наблюдения должны осуществляться линейными обходчиками (осмотрщиками, ремонтниками или регулировщиками) под руководством инженерно-технического персонала эксплуатационного участка. Линейный обходчик (осмотрщик, ремонтник или регулировщик) обязан сообщить диспетчеру об обнаруженных аварийных ситуациях и принять меры к предотвращению аварии. Ориентировочно нагрузка

на одного ремонтера – 8 км канала и на одного регулировщика-наблюдателя – 4 гидротехнических сооружения. Кроме того, периодические наблюдения ведутся инженерно-техническим персоналом, ответственным за состояние канала и сооружений.

Процесс наблюдений состоит в тщательном осмотре сооружений и канала (с замерами и зарисовкой отдельных их элементов) и фиксировании в журнале мест, где наблюдаются дефекты, деформации (плановая привязка к пикетам).

В журнал заносятся также записи о принятых мерах по устранению обнаруженных деформаций.

Визуальные наблюдения за состоянием канала в земляном русле охватывают следующие виды явлений: оползни и оплывание откосов, размыв откосов на урезе воды, трещины в теле дамбы, размывы в откосах канала дождем, местные просадки, выпор и пучение грунта, угроза перелива воды через гребень дамбы канала, кротовины землероев, зарастание канала, разного рода повреждения канала, самовольный забор воды, устройство въездов, съездов, а также проезды поверху дамбы канала, при этом особое внимание уделяется участкам, где расположены сооружения, зонам сопряжения участков с разными типами крепления, на поворотах канала, в точках изменения уклонов дна и в зонах отвода воды в подкомандную сеть низшего порядка.

Признаком подводного размыва канала является оползание откосов; признаком заилиения – образование перепадов уровней воды.

На участках глубоких выемок необходимо следить за состоянием откосов и берм. Бермы, кюветы и лотки-ливнеспуски необходимо очищать от наносов и растительности. В случае появления на откосах водоросей – произвести их засыпку или планировку и исправить планировку берм, не допуская стекания с берм на откосы сосредоточенных ливневых потоков.

В целях защиты откосов от размыва стекающими ливневыми водами, в первые годы, до развития естественного травяного покрова, необходимо производить посев трав на откосах глубоких выемок, а также на внешних (сухих) откосах дамб.

При появлении оползней на откосах и в каждом отдельном случае необходима разработка специальных мероприятий по их ликвидации.

При наблюдениях за местными деформациями в канале с разным типом облицовок следует обращать внимание на: вымыв уплотняющих материалов через швы и стыки железобетонных и бетонных облицовок, повреждение крепления канала выше уровня воды, вымыв грунта из-за облицовок, смещение элементов крепления, промоины под облицовкой, обнажение арматуры в железобетонных плитах, появление крупных плавающих предметов.

В процессе наблюдений за состоянием закрепленных участков канала необходимо обращать внимание на образование продольных и поперечных трещин, нарушения уплотнения заделки стыков между плитами и т. д.

При обследованиях должны быть оценены возможности перелива воды через дамбы. Перелив возможен при переполнении канала из-за плохого регулирования водораспределения, непредусмотренного отказа водопотребителей от забора воды, повышения шероховатости в результате некачественного выполнения земляных работ или зарастания русла водной растительностью. Угроза предаварийной ситуации должна быть немедленно сообщена диспетчеру и, по возможности, должны быть приняты меры по ее ликвидации.

При обследованиях должны проводиться наблюдения за колебаниями уровня воды на водомерных постах водомерными рейками или самописцами; за волнением – по рейкам, уложенным на откос или волнографам. Расходы воды оценивают одним из трех методов: русловым, тарифированием гидротехнических сооружений (градуированием), использованием специальных водомерных сооружений и устройств.

Во время обследований должны определяться значения скоростей и сравниваться с допускаемыми на размыв и заиление, которые должны указываться в местных инструкциях.

Режим скоростей течения должен обеспечивать беспрепятственный подвод воды к технологическому оборудованию канала и нормальное состояние одежды каналов и сооружений, расположенных на канале (водозаборы, водосбросы и др.). Принятые скорости не должны превышать предельно допустимые по условиям размыва русла и не должны быть менее значений, при которых возникает опасность заиления каналов и проявления других неблагоприятных процессов.

При обследовании канала следует обращать внимание на зарастание дна и его откосов растительностью, что резко увеличивает шероховатость (более чем в 2-3 раза), значительно уменьшает его пропускную способность происходит и снижение скоростей, что вызывает интенсивное заиление.

Для анализа процесса зарастания следует оценивать такие факторы как глубина, прозрачность, химический состав воды, структура и органический состав донных отложений, колебания уровня воды, ее температура и скорость.

Должно быть выполнено поддержание в канале незначительного обрастания (скашивание специальными машинами, затенение древесной растительностью, разведение травоядных рыб, редко должны быть использованы гербициды).

При обследованиях на канале процессов заиления и зарастания должны быть установлены места заиления и зарастания, интенсивность процесса и вероятные последствия. Наблюдения осуществляются промерами глубин, обмерами площадей, а также анализом состава отложений (заиление) и гидробиологических анализов.

Первоочередными объектами систематических наблюдений за работой и состоянием являются участки канала с высотой дамб более 3 м (высокие насыпи при переходе канала через глубокие балки, на «подовых» участках, где канал проходит с подсыпным дном, на косогорах и на участках, где уровень воды в канале командует над населенным пунктом), а также у ответственных гидротехнических сооружений (катастрофические сбросные сооружения, подпорные сооружения, стесняющие русло канала, ливнепропуски). Надзор на этих участках канала и сооружениях должен проводиться ежемесячно.

Участки напорных дамб должны систематически осматриваться не реже двух-трех раз в месяц. Обнаружение при этом трещины, водороины, хода землероев и другие мелкие повреждения должны немедленно исправляться путем заделки влажным глинистым грунтом с тщательной утрамбовкой.

Обычно такие повреждения, как просадка, фильтрационная суффозия, подмыв откосов волнобоя и т. п. развиваются постепенно и при своевременном их выявлении и устранении не представляют непосредственной опасности. Поэтому к временным мероприятиям для устранения таких повреждений прибегают к следующим временным мероприятиям:

- подсыпка гребня дамб, в случае просадки;
- пригрузка мокрого откоса камнем, в случае подмыва или оплывания;
- установка плавучих бон для защиты от волнобоя и др.

В случаях более значительных повреждений, немедленно должны быть приняты меры, обеспечивающие дамбы от дальнейшего разрушения, после чего должны быть разработаны капитальные мероприятия. В отдельных случаях для этого могут потребоваться специальные изыскания, исследования и составление проекта.

Наблюдения за фильтрацией через дамбы канала и земляные части гидротехнических сооружений, заключается в определении и фиксации дефектов следующих явлений:

- выклинивание фильтрационных вод на сухом откосе (мокрые пятна, просачивание как показатель слабой фильтрации);
- протечки в виде слабых струй воды, выклинивающих из грунта или лужид;
- свищи-выходы сосредоточенно фильтрации в виде отдельных струек воды;
- ключи-выходы сосредоточенной фильтрации;
- оценка работы дренажных устройств;
- грифоны – выходы сосредоточенной фильтрации в виде небольших фонтанчиков;
- определение величины расхода фильтрационных вод (определяется примерно);
- деформация откосов канала в местах выклинивания фильтрационных вод.

Для наблюдения за фильтрацией из канала и просадками грунта в каждом характерном створе должны быть устроены по 3-5 пьезометров и установлены марки. Определение потерь на фильтрацию и испарение выполняют методами гидрометрии, устанавливая КИА в наиболее характерных участках канала, проходящих в полувыемке-полунасыпи, в насыпи или в водонеустойчивых грунтах.

Обнаруженные очаги фильтрации подробно осматриваются и записываются в журнал визуальных наблюдений. В записях указывается место, номер пикета, отметки уровней воды в канале, пьезометрах, дренаже, расход фильтрационного потока, место отбора проб воды из канала и дренажа для химического анализа.

Результаты наблюдений должны периодически сравниваться между собой и по результатам наблюдений должны приниматься конструктивные решения по ликвидации обнаруженных дефектов и повреждений.

При обнаружении просадок, оползней, пучений должны быть выяснены причины этих явлений и приняты срочные меры по их ликвидации.

Цель инструментальных наблюдений состоит в определении и контроле технологических показателей канала (пропускной способности, КПД, уровня режима, удовлетворения потребностей водопользователя), технических и технологических показателей и сравнение их с проектными, с обязательным выявлением причин деформаций, для принятия мер по устранению возможных неблагоприятных последствий.

Инструментальными наблюдениями и исследованиями в первую очередь должна быть охвачена динамика расходного и уровня режима во всех звеньях системы, а для регулирующих сооружений, кроме того, величина открытия затворов.

Технологическая проверка работы канала (подача расходов при соответствующих глубинах заполнения и скоростях движения) должна производиться путем проведения инструментальных обследований с последующим сравнением полученных данных с проектными. По результатам обследований должны приниматься решения, обеспечивающие работу канал в проектном режиме. Для проведения инструментальных обследований должны быть оборудованы гидрометрические створы (перед и после перегораживающих сооружений, а также на участках, на которых отсутствует водоотдача).

Инструментальные наблюдения и исследования деформаций поперечного сечения и продольного профиля канала проводятся на участках, закрепленных соответствующими знаками. По гребням должны быть установлены специальные реперы и глубинные марки. Расстояние между реперами зависит от длины участка, но число их на контролируемом участке должно быть не менее трех. Створы для наблюдений деформаций должны располагаться в верхнем и нижнем бьефах перегораживающих сооружений, в конце закрепленных участков (при переходе на земляное русло), на закругленных участках. Инструментальные наблюдения за осадкой дамб выполняются перед заполнением канала, в период подачи форсированных расходов, после сброса воды из канала и зимой, после растекания фильтрационного купола. Для определения объемов заиливания канала и изменения уклона дна канала измерения производятся осе-

нью после его опорожнения. Одновременно проверяется изменение плотности грунта тела дамб и дна канала.

Инструментальные наблюдения за деформацией противофильтрационного крепления каналов выполняются после его опорожнения, выявляются просадки и смещения облицовок, раскрытие швов и образование трещин, проверка работы и состояния дренажа под ними.

На каждом узловом сооружении и сооружениях-водовыделах должны быть установлены постоянные реперы.

Пролетарский МК должен подлежать ежегодной очистке от ила и растительности. Для выполнения этих работ по оси канала должны быть установлены реперы на глубину не менее 1 м с заложением головки репера на 5 см выше проектного дна канала.

Наблюдения за опасными участками каналов (участки с высокими дамбами), на крутых косогорах, проходящих в трещиноватых известняках в период пропуска максимальных расходов должны быть круглосуточными.

Показателями нормального технического состояния и работы гидротехнических сооружений на Пролетарском МК являются:

- достаточная пропускная способность, обеспечивающая выполнение функциональных требований (водоподача в установленные сроки и в необходимых объемах; для ливнепроводов обеспечение пропуска паводковых вод с водосборов, 1 %-ной обеспеченностью);

- надежное и быстрое регулирование расходов;
- отсутствие размывов в нижних бьефах, разрушение отдельных частей сооружений и образование пустот за их стенками, отсутствие опасных filtrаций под флютбетом, за стенками сооружения, отсутствие контурной фильтрации;
- безотказная работа щитовых устройств и подъемных механизмов;
- отсутствие утечки воды через пазовые устройства.

Визуальные и инструментальные наблюдения за состоянием и условиями работы гидротехнических сооружений заключается в оценке выполнения ими технологических и технических требований, которые заключаются в следующем:

- определение пропускной способности сооружения и уровней воды и сравнение с проектными данными и определение возможности подачи воды водопользователям в соответствии с графиком водоподдачи;

- описание гидравлических явлений и технического состояния входной, водопроводящей и выходной частей сооружения;

- описание гидротехнических явлений: наличие размывов, истирание, вибрации, эрозии, наличие (возникновение) выхлопов воздуха за трубчатыми регуляторами, деформация сооружения и его элементов (перекосы затворов, неплотности перекрытия), их подвижности, фильтрационные явления, состояние русла в верхнем и нижнем бьефах, состояние засыпки в пазухах устоев (просадки, трещины или рассоление грунта);

- описание гидравлических явлений: в нижнем бьефе – оценка сопряжения бьефов; беспрыжковое сопряжение при плавном растекании потока по всей ширине русла, сопряжение при растекании потока по всей ширине русла с затопленным прыжком, поверхностный режим сопряжения с образованием прыжка-волны, сопряжение с отгоном прыжка, сбойное течение с образованием боковых водоворотов; в верхнем бьефе – наличие волн, образование водоворотов, раскачка потока, наличие плавника.

В журнале наблюдений должно быть описание гидравлических явлений, указаны отметки горизонтов воды в верхнем и нижнем бьефах и эффективность гашения энергии (по размыву), дана оценка технического состояния и технические решения по устранению повреждений.

На бетонных и железобетонных сооружениях при выполнении натурных инструментальных наблюдений должны быть определены: динамика деформаций, в том числе: величина осадки, раскрытие трещин, раскрытие строительных и температурных швов, смещение его отдельных элементов, возникновение или усиление фильтрации; общее состояние бетона; фильтрация через сооружения.

При обнаружении в сооружениях явлений, затрудняющих нормальную их эксплуатацию (недопустимые осадки, резкое увеличение фильтрации, снижение пропускной способности, образование отмелей, вибрация, образование воронок и др.), следует установить причины этих явлений и принять меры по их устранению. В необходимых случаях привлекаются проектные и научно-исследовательские организации для выполнения глубоких обследований и разработки мероприятий по ликвидации этих явлений.

Визуальные наблюдения по оценке прочности бетона сооружения производятся простукиванием молотком. Обнаруженные дефекты (размягчение, истирание, раковины, отслоение, выкрашивание углов, трещины, обнажение арматуры и др.) записывают в журнал наблюдений. Одновременно отмечают явления, связанные с фильтрацией воды через бетон (влажные пятна, сочащиеся участки поверхности, течи, потеки и налеты, выщелачивание бетона).

Инструментальные наблюдения на сооружениях должны быть направлены на установление нормальных условий сопряжения потока верхнего и нижнего бьефов при разных открытиях затвора и оценке воздействий потока на сооружение. Гидротехнические сооружения на каналах (шлюзы-регуляторы, сооружения-водовыделы) должны быть оборудованы указателями высоты подъема затворов и наблюдательными колодцами для измерения положения уровней воды в бьефах, водомерными постами для определения пропускаемых расходов.

По каждому сооружению должна быть определена последовательность и допустимая скорость открытия затвора во избежание размывов в нижнем бьефе, должна быть построена кривая $Q=f(Z;a)$, (где Z – гидравлический перепад, a – величина открытия затвора) определен допустимый уровень воды в верхнем бьефе, величина максимального расхода.

Каждый распределительный узел на канале должен быть оборудован водомерными устройствами. В верхнем бьефе узла необходимо установить гидрометрическую рейку. На стенках понурной части распределительного узла (водовыдела) обязательно должна быть нанесена несмывающейся краской красная линия, фиксирующая уровень катастрофического горизонта. Поддержание горизонта воды выше красной линии категорически запрещается. Перепады и быстротоки на каналах должны иметь в нижнем и верхнем бьефах знаки определяющие границы влияния распространения их влияния на канал и должно быть установлено систематическое наблюдение за гасителями энергии (водобойный колодец, водобойная стенка и т. д.) в целях предупреждения их от разрушения.

Трубчатые сооружения – водовыделы на канале должны иметь огражденные входы и приспособления для улавливания мусора и плавающих предметов, при этом должно быть организовано своевременное их удаление с целью недопущения образования критических подпоров.

На входной и выходной частях трубчатых сооружений – ливнепроводов должны проводиться 2 раза в год работы по очистке от ила и растительности.

Механическое оборудование гидротехнических сооружений (основные, ремонтные, аварийные затворы и заграждения, решетки, подъемные механизмы и приспособления и т. д.) должны содержаться в исправном состоянии и обеспечивать выполнение функциональных требований.

Обследования механического оборудования гидротехнических сооружений

должны выполняться периодически в соответствии с утвержденным графиком с целью оценки правильности организации постоянного содержания механического оборудования в работоспособном состоянии.

Визуальные обследования и контроль в рабочем состоянии за затворами, решетками, запанями с проверкой их при маневрировании должны производиться не реже двух раз в год (весной и осенью); инструментальный контроль с обмерами деталей и проверкой протечек через уплотнения затворов – не реже одного раза в 2 года; инструментальный контроль с дефектоскопией металла один раз в 5 лет.

При осмотрах необходимо обращать внимание:

- на затворах – на плотность и водонепроницаемость обшивки, сварных, болтовых и заклепочных соединений; плотность и работоспособность элементов уплотнений; отсутствие повреждений (сколы, трещины, погнутости) опорно-ходовых частей, в том числе отсутствие выработки на полозьях опор скольжения, отсутствие натиров на опорных и обратных рельсах в пазах колесных затворов; отсутствие повреждений деталей подвески (поломки, погнутость и т. п.);

- на решетках – на состояние основных сварных швов, плотность крепления стержней, отсутствие дефектов (поломки, погнутости) опорных узлов, узлов межсекционных соединений и подвески.

При осмотрах должно осуществляться контрольное маневрирование затворами, проверка технического состояния и опробование работоспособности всех видов механического оборудования.

Визуальные осмотры необходимо дополнять инструментальными обследованиями, целью которых является оценка состояния металла в конструкциях, работающих под нагрузкой в течение длительного времени. Для такого контроля целесообразно привлекать специализированные организации.

Инструментальный контроль должен включать сбор и измерение протечек через уплотнения затворов, которые не должны превышать следующих значений (на 1 м по периметру уплотнения): для металлических уплотнений – 0,8 л/с, для неподвижных резиновых уплотнений – 0,3 л/с, для резиновых уплотнений при регулировании их прижатия под напором – 0,1 л/с.

При обследовании необходимо проверять наличие указателей высоты открытия затворов, которые бывают местные (непосредственно на затворе или на подъемном механизме) или дистанционные (выведенными на пульт управления).

При наблюдении за работой затворов их движение должно происходить беспрепятственно, без рывков и вибрации и отсутствии деформаций опорных частей.

Резиновые уплотнения должны быть эластичными, не иметь трещин, а случае их наличия должны быть заменены.

Регулярно проводить (2 раза в год) проверку колес опорно-ходовых устройств, которые в нормальном состоянии должны свободно вращаться от руки. В противном случае необходим ремонт или замена.

Качество стальных канатов, заделка их концов на кожухах и барабанах лебедок должны отвечать требованиям соответствующих инструкций. Допускается не более 30 % оборванных проволок на длине одного шага свивки каната от общего числа проволок в одной пряди.

При обследовании необходимо обращать особое внимание на защищенность механического оборудования и металлических частей гидротехнических сооружений от коррозии и обрастания дрейссеной.

Если толщина слоя коррозии на затворах составляет более 10 % толщины металлического элемента, то надо рассматривать вопрос о его замене или капитальном ремонте.

Затворы считаются исправными, когда они при работе под напором не имеют перекосов и заметной деформации, движения их совершаются плавно и при прилегании закрытых затворов к опорному контуру и посадке на порог исключают утечку воды.

Данные осмотров с указанием необходимых мероприятий по устранению дефектов заносятся в журнал осмотра, где в дальнейшем делаются отметки о выполнении намеченных мер. При осмотре всех видов механического оборудования проверяется состояние антикоррозионных защитных покрытий.

Контроль качества подаваемой воды осуществляется по согласованной Донским БВУ программе наблюдений в соответствии с установленными параметрами, в рамках правоустанавливающего акта на водопользование

На Пролетарском МК на всех сооружениях – водовыделах и на концевых сбросах устроены пункты водоучета. Структура водного баланса Пролетарского МК должна соответствовать заявкам на водопользование, объемам воды потерь воды на фильтрацию и испарение.

Обработка и анализ наблюдений должны производиться по данным полученным в результате проведения систематических визуальных и инструментальных наблюдений и обследований технического состояния и уровня безопасности канала и гидротехнических сооружений.

Анализ результатов визуальных и инструментальных наблюдений и обследований должен производиться квалифицированным персоналом из числа инженеров-гидротехников (главным мелиоратором, главным гидротехником, инженерами-гидротехниками из отделов водопользования и эксплуатации).

Анализ данных визуальных и инструментальных наблюдений следует проводить отдельно для каждого участка канала и сооружения и в их совокупности применительно к водохозяйственной системе.

Для каждого сооружения должен быть получен ряд наблюдаемых качественных показателей или количественных параметров путем многократного его освидетельствования во времени, т. е. должен быть получен ряд наблюдений за теми или иными параметрами (например, КПД на участке канала, пропускная способность ГТС, очаги фильтрации, фильтрационный расход, раскрытие трещин, просадки и т. д.).

По полученным рядам наблюдений показателей или параметров проводится ретроспективный сравнительный анализ изменений во времени контролируемых показателей и параметров и делается вывод о динамике наблюдаемых процессов, периодичности повторения того или иного явления, расширения дефектной зоны, изменения в очертаниях откоса канала и др. При анализе результатов наблюдений должна определяться первопричина имеющихся в сооружении повреждений, дефектов или неблагоприятных процессов.

Обработка материалов обследований обязывает службу эксплуатации:

- своевременно разрабатывать мероприятия по предотвращению возможных повреждений и аварийных ситуаций;
- принимать технические решения по устранению дефектов, выполнения ремонтно-восстановительных работ и установлению сроков их выполнения;
- своевременное принятие мер по очистке от заиления и зарастания канала и сооружений.

Существенным показателем нормальной работы канала являются данные инструментальных натурных наблюдений за динамикой фильтрационного расхода, состоянием отвода фильтрационных вод и динамикой депрессионных кривых.

Для наблюдения за положением депрессионной кривой и фильтрационными процессами устраиваются пьезометрические створы на дамбах канала высотой более 3 м на особо ответственных участках (высокие насыпи при переходе канала через бал-

ки и речки, косогорах, замкнутых подовых участках и участках, покрытых противофильтрационными экранами). Пьезометрические створы размещаются перпендикулярно оси канала. Общее количество пьезометров в створе устанавливается в зависимости от конструктивных особенностей канала (в пределах 5-9 шт.) с расстоянием между ними 10-20 м, число основных пьезометрических створов на одном участке должно быть не менее двух.

Наблюдения в пьезометрических створах за фильтрацией воды осуществляются в период наполнения и опорожнения канала ежедневно, а после стабилизации уровней воды – один раз в пять дней (каждого 5, 15, 20, 25, и 30 числа).

При обнаружении отклонений от установившейся фильтрации воды (при постоянном уровне воды в канале) необходимо на этих участках организовать дополнительные наблюдения для установления причин, вызвавших отклонения и принятия обоснованных мер к устранению опасных последствий.

Опасным признаком фильтрации является выклинивание кривой депрессии в низовом откосе выше дренажного банкета в виде отдельных струй и появление грифонов в виде небольших фонтанчиков.

Во всех местах выхода фильтрационных вод должно ежедневно производится измерение расхода воды объемным способом или измерительными водосливами.

При увеличении фильтрационного расхода необходимо проверить наличие механической суффозии. Вынос мельчайших частиц фильтрационным потоком способствует созданию условий появления сосредоточенных токов. Также участки канала считаются аварийными и срочно принимаются меры по устранению этих процессов.

Фильтрационный поток, проходя через тело дамбы и основание ложа канала, содержит легкорастворимые соли, выносит их в растворенном виде даже при технически совершенном дренаже. Наличие в фильтрационной воде солей устанавливается химическим анализом. Отбор проб воды для химического анализа производится одновременно в канале и месте их выклинивания. На основании данных анализов определяется степень опасности (фильтрации) и разрабатываются требуемые меры для предотвращения возможных последствий.

4.1.7 Техническое обслуживание и ремонт Пролетарского МК и ГТС

Техническое обслуживание и ремонт Пролетарского МК и сооружений включает следующие виды работ:

- уход и техническое обслуживание канала и сооружений;
- ремонт (текущий, капитальный, аварийный);
- эксплуатация в экстремальных условиях;
- управление выполнением работ по ТОиР.

Техническое обслуживание и ремонт представляет непрерывный динамический процесс и состоит из реализации комплекса организационных и технических мер по надзору, уходу и всем видам ремонта по поддержанию Пролетарского МК и сооружений в исправном состоянии в течение не менее заданного (нормативного) срока службы.

Работы по уходу сочетаются с эксплуатационным контролем и заключаются в повседневном устранении возникающих мелких повреждений канала и сооружений.

В состав мероприятий по уходу за каналом и сооружениями входит:

- своевременное устранение мелких дефектов, деформаций и разрушений, не требующих капитальных ремонтов;
- замена быстроизнашивающихся деталей оборудования на сооружениях;
- окашивание откосов канала, дамб и берм;
- очистка канала от мусора, сторонних предметов и сухой полевой растительности;
- антикоррозийное покрытие и окраска конструкций;

- благоустройство территорий, прилегающих к каналу и сооружениям;
- регулярное выполнение работ по эстетическому облику сооружений;
- консервация сооружений, гидромеханического и электротехнического оборудования на зимний период и расконсервация их при подготовке к работе в летний период;

- перед зимней консервацией должны быть сняты измерительные преобразователи, смазаны подъемные механизмы, покрашены металлоконструкции, должны быть открыты затворы;

- проведение противопожарных и санитарно-оздоровительных мероприятий.

Проведение работ по уходу за каналом и сооружениями подлежит учету и документированию согласно действующей нормативно-технической документации.

Выявление дефектов осуществляется после обработки результатов проведенных визуальных и инструментальных наблюдений и должны назначаться технические приемы их устранения.

Для предотвращения и устранения вредного влияния фильтрации на состояние и работу канала применяются технические приемы и решения, в зависимости от характера обнаруженных явлений (устройство цементационных или битумных завес, силикатизация, устройство дренажа и т. д.).

Для предотвращения оползания внутреннего откоса канала необходимо разгрузить откос путем его уположения и организовать отвод грунтовых или атмосферных вод устройством дренажа, нагорного или ловчего канала.

Оползание низового откоса дамбы канала можно предотвратить устройством противофильтрационного экрана со стороны напорного откоса (бетонирование откоса и дна канала, глиняный экран на пленке и др.) или усиление дамбы с низовой стороны банкетом с закладкой дренажа типа обратного фильтра.

При выклинивании грунтовых вод сосредоточенным током на откосе или в подошве его может быть применена пригрузка очага обратным фильтром двух- или трехслойным (песок, мелкий и крупный щебень). При этом в зоне обнаруженного очага необходимы дополнительные наблюдения.

Оплывание сухого откоса может быть предотвращено упорядочением отвода фильтрационных вод при помощи дренажа.

При обнаружении деформации поперечного сечения, вызывающей повышение уровня воды в канале и снижение его пропускной способности, необходимо очистить и спрофилировать канал и укрепить откосы.

Выявленные в теле земляных дамб трещины должны быть немедленно заделаны. Продольные трещины, как и поперечные, устраняются путем рытья трапециевидных траншей вдоль оси трещин на 0,3-0,5 и ниже ее глубины залегания. Траншея заполняется тем же грунтом с тщательным уплотнением через каждые 0,15 м.

Откосы магистрального канала, закрепленные монолитным бетоном или железобетонными плитами, должны содержаться в исправном состоянии. При обнаружении просадок грунта под облицовкой откосов необходимо провести засыпку пустот грунтом с подбивкой под облицовку мелкого щебня. Поверхностные вода, которые могут попасть под облицовку, должны отводиться специальными кюветами или валиками, устраиваемыми на гребне дамб канала.

При обнаружении продольных и поперечных трещин на бетонной облицовке канала их необходимо немедленно заделывать полимерным раствором с цемента.

Борьба с вредителями-землероями должна производиться с привлечением соответствующих организаций.

Все нарушения поверхности земляных дамб – возведение на них построек, складирование материалов на откосах и гребнях, посадка деревьев – запрещаются.

Крепление внутренних откосов магистрального канала от волнобоя может производиться щебнем. Лучшим вариантом является крепление внутреннего откоса на урезе воды сборными железобетонными плитами с раскладкой в виде ленты или габионными креплениями.

Для обеспечения надежного и устойчивого состояния канала необходимо поддерживать в исправном состоянии имеющуюся дренажную сеть.

Отвод дренажных вод должен осуществляться круглогодично (летом и зимой).

При появлении трещин или повреждений в бетоне на сооружениях одновременно с принятием мер, обеспечивающих надежность сооружения, необходимо:

- пронумеровать трещины и повреждения и внести в журнал наблюдений;
- установить маяки и щелемеры для наблюдений за развитием трещин;
- установить наличие сквозных путей фильтрации по трещинам;
- выявить степень нарушения прочности и устойчивости сооружения, разработать мероприятия по его укреплению.

После установления и устранения причин образования трещин их заделывают полимерным раствором на основе эпоксидных смол. Аналогично заделываются крупные раковины в бетоне.

Трещины в бетонных сооружениях, не угрожающие устойчивости, могут заделываться конопаткой, бетоном, цементным раствором, жидким стеклом, битумной мастикой, эпоксидной смолой и полимерным клеевым раствором. Не допускается оставлять незаделанные трещины в бетоне на зимний период.

Места, где в бетоне обнаружена повышенная фильтрация или пониженная механическая прочность, подлежат торкретированию, цементации или заделке поврежденных мест новым бетоном с применением при необходимости арматурных сеток и специальных цементов.

Техническое обслуживание канала и сооружений выполняется службой эксплуатации – линейным персоналом (ремонтными бригадами) с помощью технической базы эксплуатационной организации.

Техническое обслуживание канала и сооружений производится по результатам эксплуатационного контроля их технического состояния и уровня безопасности.

В зимний период производится очистка канала и входных оголовков сооружений от ила, очистка откосов от водной растительности, их планировка и откосов канала, ремонт креплений нижнего бьефа сооружений и устранение дефектов на закрепленных участках канала.

В летний рабочий период основной задачей службы эксплуатации является осуществление выполнения графика водоподачи, транспортировки и распределение воды между водопользователями. Наряду с этим, должны проводиться все мероприятия, обеспечивающие содержание канала и сооружений в исправном, рабочем состоянии.

Наиболее вероятным повреждением, которого следует ожидать, может быть разрушение откосов волнобоем. В этом отношении особую опасность представляют участки высоких дамб.

Наиболее простым и дешевым типом защитной облицовки в местных условиях является каменная отмостка на гравийной или щебеночной подготовке, возможно также применение для облицовки бетонных или железобетонных плит.

Очистка от наносов Пролетарского МК и входных участков сооружений является обязательным видом работ, которые выполняются в зимний период до заполнения канала водой. Допустимый удельный объем заиления канала определяется исходя из условия пропуска уровня форсированного расхода. Рекомендуемое значение допустимого удельного объема заиления следует принимать для Пролетарского МК

равным 4,5-5,0 м³/м, допустимая толщина заиления 0,6-0,7 м, периодичность очистки 1 раз в год.

Ежегодно, весной должно производиться профилирование земляного полотна инспекторской дороги.

Работы по ремонту сооружений производятся в соответствии с техническими условиями и правилами производства строительно-монтажных работ.

Ремонты подводных и подземных частей сооружений (затворов, подъемных механизмов), следует производить в зимний нерабочий период канала (отсутствие в нем воды). В этот период необходимо производить ремонт затворов, подъемных механизмов, конструктивных элементов.

Техническое обслуживание, испытания подъемно-транспортного оборудования необходимо производить согласно заводским паспортам и инструкциям. Испытания подъемно-транспортного оборудования должно проводиться специализированными организациями ежегодно.

Работы по техническому обслуживанию подлежат учету и заносятся в специальные журналы.

При эксплуатации Пролетарской водохозяйственной системы выполняются следующие виды работ:

- текущий;
- капитальный;
- аварийный.

При эксплуатации Пролетарского МК и ГТС должна быть принята система планово-предупредительных ремонтов, которая предусматривает исключение преждевременного износа, повреждений, деформаций, отказов в работе и предотвращения аварий и состоит из комплекса организационно-технических мероприятий, осуществляемых в плановом порядке с целью содержания канала и сооружений в постоянной надлежащей работоспособности.

Основные принципы системы планово-предупредительных ремонтов (ППР) устанавливают порядок планирования и проведения постоянного надзора, технических осмотров и наблюдений за техническим состоянием канала и сооружений, всех видов ремонта канала и сооружений и не распространяются на производственные и жилые здания, насосно-силовое и энергетическое оборудование, линии электропередачи, при эксплуатации которых следует руководствоваться соответствующими отраслевыми, ведомственными и заводскими техническими документами.

Системой технического обслуживания и ремонта предусматривается своевременное техническое обслуживание и наладка механического оборудования (запорно-двигательной арматуры, подъемно транспортных механизмов).

Перечень основных работ технического обслуживания и периодичность проведения осмотров и ремонтов должны быть разработаны в положениях по техническому обслуживанию и ремонту ГТС службой эксплуатации в соответствии с производственными инструкциями.

Соблюдение планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта (ТОиР) – выполнение ремонтов в намеченные сроки, своевременное и в достаточном количестве финансирование, достаточная энерговооруженность, численность и квалификация эксплуатационного персонала, обеспечит эффективное использование Пролетарской водохозяйственной системы, нормальное техническое состояние и нормальный уровень безопасности канала и сооружений.

Система ТОиР предусматривает проведение службой эксплуатации трех видов технических осмотров: общий, частичный (плановый отдельных конструкций) и внеочередной (после стихийных бедствий и т. п.)

Технические осмотры должны проводиться комиссиями состоящей из специалистов эксплуатирующей организации утвержденными руководителем Пролетарского филиала ФГБУ «Ростовмеливодхоз». По результатам технических осмотров составляются акты обследований и дефектные ведомости.

Общие технические осмотры должны проводиться два раза в год после опорожнения канала и за две недели до заполнения. Результаты осмотров должны заноситься в акт технического обследования водных объектов.

В соответствии с результатами общих технических осмотров и дефектными ведомостями определяется величина физического износа канала, сооружений и определяется вид ремонтных работ (текущий или капитальный), а также стоимость ремонтных работ (финансирование).

Физический износ определяется по величине финансовых затрат на выполнение ремонтных работ (устранение дефектов) в зависимости от первоначальной (восстановительной) стоимости сооружения или его элемента.

К текущему ремонту относятся работы по устранению небольших повреждений и неисправностей, проводимые регулярно в течение года, как правило, без прекращения работы системы по специальным графикам и со стоимостью ремонтных работ не превышающих 20 % балансовой стоимости ремонтируемого объекта.

При текущем ремонте выполняют следующие работы: исправление повреждений в креплениях и одеждах каналов и сооружений; заделка трещин, каверн, выбоин и пустот в земляных и бетонных конструкциях; проведение мероприятий по сокращению потерь воды на фильтрацию (уплотнение грунта, кольматация, глинистая облицовка ложа, битумизация грунта, инъекция растворов и др.); перемещение и разравнивание кавальеров; ремонт креплений; удаление топляков и перемычек; перекладка в нормальное положение сдвинутых плит облицовок сборной конструкции и т. п.

Приемку и оценку выполненных работ по текущему ремонту проводят по каждому объекту отдельно технический руководитель эксплуатирующей организации. Ремонтные работы скрытых частей сооружений (засыпанных земель, затопленных водой) принимаются на основе документов промежуточного освидетельствования этих работ (актов скрытых работ).

Для всех выполненных видов работ должны проводиться их учет и документирование. Капитальный ремонт проводится на объектах с износом 20-50 %.

Ремонтные работы по капитальному ремонту должны проводиться на основании проектно-сметной документации, составленной по материалам обследований и инженерных изысканий.

При капитальном ремонте выполняются работы по восстановлению проектных размеров канала и сооружений, снижению фильтрации (потерь) (выполнение работ по облицовки или его участков для повышения КПД канала и т. д.).

Рекомендуемая периодичность капитальных ремонтов, которую следует учитывать при планировании, следующая:

- открытые земляные каналы – 1 раз в 10 лет;
- открытые облицованные участки канала (бетон, железобетон, каменное мощение) – 1 раз в 5 лет;
- гидротехнические сооружения бетонные, железобетонные с расходами, м³/с:
 - более 50 – 1 раз в 15 лет;
 - от 10 до 50 – 1 раз в 15 лет;
 - от 1 до 10 – 1 раз в 10 лет;
 - менее 1 – 1 раз в 7 лет;
- дренаж – 1 раз в 20 лет;
- дороги грунтовые профилирование – 1 раз в 9 лет.

Периодичность капитальных ремонтов принята на основании рекомендаций и опыта эксплуатации подобных объектов.

Все результаты проверок и обследований выполненных работ в процессе капитального ремонта должны быть документированы. Соответствующая документация должна храниться в архиве.

Приемку работ по капитальному ремонту необходимо осуществлять в соответствии с действующим законодательством.

Все виды работ должны быть обеспечены необходимым финансированием в соответствии с нормами затрат на текущие и капитальные ремонты в % от первоначальной (восстановительной) стоимости.

Аварийный ремонт производится в случаях: повреждения Пролетарского МК и гидротехнических сооружений на нем, вызванных последствиями стихийных явлений (паводков); нарушением правил эксплуатации, повлекшим за собой размыв бьефа сооружения, разрушение сооружения вследствие фильтрации; перелив воды через гребень дамбы при переполнении канала и др., эти явления необходимо устранять в первоочередном порядке.

На отдельных наиболее опасных участках Пролетарского МК должен быть в доступных местах возобновляемый аварийный запас строительных материалов в необходимых для ремонтных работ объемах.

Ответственность за выполнение работ и их качество несет главный гидротехник (отдел эксплуатации).

По окончании аварийных работ должен быть составлен акт выполненных работ согласно действующей нормативно-технической документации.

Все ремонтные работы по сооружениям и каналу после их окончания подлежат освидетельствованию и приемке в эксплуатацию специальными приемочными комиссиями.

Приемка работы по капитальному ремонту оформляется актом приемки гидротехнических сооружений (участка канала) в эксплуатацию (приложение 4).

При выполнении ремонтных работ необходимо руководствоваться техническими условиями и указаниями на производство строительных работ.

Состав комиссии определяется органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации с участием заказчика и надзорных организаций (БВУ, «Ростехнадзор»).

При приемке капитальных ремонтных работ должно быть проверено их соответствие проекту. Запрещается приемка в эксплуатацию каналов и сооружений с недостатками, которые препятствуют их эксплуатации, ухудшающая экологическое состояние окружающей среды и безопасность труда персонала.

К акту должна быть приложена техническая документация по ремонту технической эксплуатации производственных зданий и сооружений.

Комиссии по приемке ремонтных работ на основе освидетельствования в натуре выполненных работ составляют акты приемки, в которых указываются объемы, качество выполненных работ, их стоимость, соответствие выполненных видов и объемов работ предусмотренным техническим документацией.

Приемка работ по текущему ремонту каналов и сооружений производится по акту приемки службой эксплуатации (ответственный за выполнение работ – главный гидротехник), который утверждается техническим руководителем эксплуатационной организации.

В порядке подготовки к пропуску паводка через ливнепропускные сооружения должны быть проведены следующие виды работ:

- очистка ливнеотводящих трактов нагорных каналов от заиления и мусора;
- при необходимости, проведение ремонтно-восстановительных работ;

- формирование аварийных бригад, составление графиков и мест их дежурств, оснащение их инструментами, средствами связи, машинами и механизмами;
- проведено обучение персонала в соответствии с программой действий при угрозе аварийных ситуаций;
- в местной производственной инструкции должен быть изложен план действия эксплуатационного персонала при возникновении на канале и сооружениях экстремальных условий.

Действия службы эксплуатации должны быть направлены на предупреждение устранения возможных причин, создающих угроз аварий, а также, в случае невозможности устранения причин аварии на выполнение мероприятий по уменьшению ущерба от аварии.

Основные причины возникновения аварийных ситуаций на Пролетарском магистральном канале и сооружениях следующие:

- увеличение неблагоприятного фильтрационного режима в основаниях и примыканиях трубчатых сооружений (контурная фильтрация) и русле канала (в местах прохождения канала и насыпи);
- снижение прочности и устойчивости гидротехнических сооружений;
- недостаточная пропускная способность канала и сооружения (заиление, зарастание водной растительностью);
- отказы в работе гидромеханического оборудования;
- увеличение неблагоприятно фильтрации в местах прохождения русла канала, имеющего подстилающие основания в виде трещиноватых известняков.

В местной производственной инструкции по эксплуатации канала и сооружений должен быть указан план действий эксплуатационного персонала в случае возникновения аварийных ситуаций.

Немедленному устранению подлежат нарушения и процессы в работе гидротехнических сооружений и механического оборудования, представляющие опасность для людей и создающие угрозу устойчивости и работоспособности основных гидротехнических сооружений и технического оборудования:

- резкое усиление фильтрационных процессов и суффозионных явлений с образованием просадочных зон и оползневых участков;
- неравномерная осадка гидротехнических сооружений и их оснований, превышающая предельно допустимые значения и создающая угрозу их устойчивости;
- забивка (заносы, завалы, и т. п.) водопропускных и водосбросных сооружений, что может привести к переливу воды через гребень земляных сооружений с последующим разрушением их;
- выход из строя основных затворов или их подъемных механизмов, водосбросных и водопропускных устройств.

При угрозе возникновения катастрофических ситуаций необходимо организовать усиленный контроль за состоянием возможных зон повышенной опасности, а также иметь информацию от соответствующих государственных органов об угрозе возникновения стихийных явлений.

При возможном переполнении канала должен быть осуществлен сброс воды из канала через катастрофические сбросы. При неблагоприятной фильтрации должны быть приняты меры ликвидации очагов аварийной фильтрации (устройство противофильтрационных грунтовых облицовок в русле канала или других более эффективных облицовок).

Руководство и управление техническим обслуживанием осуществляется службой эксплуатации – отделом (службой) эксплуатации (главным гидротехником).

В службу эксплуатации должны входить персонал управления работами по тех-

ническому обслуживанию и линейный персонал (ремонтные рабочие, ремонтные бригады). Количественный состав всей службы эксплуатации определяется (с учетом линейной службы) по рекомендациям типовых штатных нормативов руководящих инженерно-технических работников и служащих водохозяйственной эксплуатирующей организацией).

Руководство и управление техническим обслуживанием осуществляется службой эксплуатации – отделом (службой) водопользования (главный мелиоратор).

В отдел (службу) водопользования должны входить диспетчерская служба и линейная служба (регулирующие, надсмотрщики, гидрометристы) по техническому обслуживанию канала и сооружений. Количественный состав всей службы водопользования (с учетом линейной службы) определяется по рекомендациям типовых штатных нормативов руководящих инженерно-технических работников и служащих водохозяйственных эксплуатационных организаций.

Рекомендуемая потребность в линейном персонале для управления неавтоматизированными сооружениями и наблюдением за состоянием канала следует определять согласно технической характеристике водохозяйственной системы нормам нагрузки на одного работника в соответствии с «Пособием к СНиП 2.06.03-85 «Мелиоративные системы и сооружения»:

- надзорщик: три на регулирующее сооружение с расходом воды 10-25 м³/с; один на регулирующее сооружение с расходом воды менее 10 м³/с;

- водный объездчик: один на 15 км оросительных каналов с расходом воды более 40 м³/с; один на 20 км оросительных каналов с расходом воды 10-40 м³/с; один на 25 км дамб обвалования.

Эффективное техническое обслуживание будет обеспечено при выполнении следующих требований:

- высокая профессиональная подготовка и ответственность персонала в соответствии с требованиями должностных инструкций;

- оперативное управление ремонтными работами по сооружениям;

- работа службы в соответствии с планом выполнения ремонтных работ и выполненных суточных аварийных работ;

- внедрение современных методов по организации и технологии выполнения ремонтных работ;

- своевременное финансирование в достаточном объеме.

На работодателя возлагается непосредственная ответственность и обязанность по обеспечению безопасных условий работы и охраны здоровья работников службы эксплуатации.

Техническим руководством службы эксплуатации Пролетарского МК должны быть разработаны инструкции по обеспечению безопасных условий для разных видов выполняемых работ.

При разработке систем противопожарной защиты необходимо руководствоваться техническим регламентом «О требованиях пожарной безопасности».

Охрана Пролетарского МК, гидротехнических сооружений, производственных на нем осуществляется силами эксплуатирующей организации с возможным привлечением охранных структур.

Действия эксплуатирующей организации при эксплуатации Пролетарской водохозяйственной системы должны быть направлены на выполнение Федерального закона от 10.01.2002 г № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и сохранение устойчивого функционирования естественных экологических систем. При эксплуатации Пролетарской водохозяйственной системы должно выполняться основное требование – недопущение системой ухудшения состояния окружающей среды.

Службой эксплуатации Пролетарского МК должны быть разработаны мероприятия по обеспечению технического контроля за размывами берегов канала и нижних бьефов сооружений; режимом грунтовых вод на приканальной территории.

Мероприятия могут включать следующие направления:

- соблюдение водного баланса;
- рациональное использование подаваемой вод (для Пролетарского МК не менее 0,9);

- охрана прилегающих территорий от затопления, подтопления и других вредных последствий для окружающей природной среды (не допущение поднятия уровня грунтовых вод выше критической отметки);

- реконструкция и устройство приканальной дренажной системы, не допущение подтопления заболачивания в приканальной зоне канала;

- охрана водных объектов, устройство лесонасаждений вдоль канала.

Собственники водных объектов должны осуществлять мероприятия по их охране, предотвращению их от загрязнения, засорения и истощения вод, а так же меры по ликвидации последствий указанных явлений.

Экологическая устойчивость Пролетарской водохозяйственной системы должна определяться по количественным показателям дренированности, минерализации поливной воды (дренированность должна быть не более 0,15-0,20 – отношение дренажного стока к водоподаче; минерализация поливной воды 0,15-2 г/л; средняя скорость течения потока воды в канале должна быть $V_{незар} > 0,3-0,5$ м/с; глубина залегания грунтовых вод должна быть $> 1,5$ м).

Для наблюдения за уровнем грунтовых вод на приканальной территории Пролетарского МК должно быть устроено не менее 9 пьезометрических створов (по 3 створа на каждом участке) и 2 створа на Пролетарском распределителе.

Границы водоохраных зон должны быть четко определены и обозначены на местности. Для Пролетарского МК водоохранная зона должна быть не менее 200 м. В границах водоохраных зон запрещается:

- распашка земель;
- использование сточных вод для удобрения почв;
- размещение могильников;
- осуществление авиационных мер по борьбе с вредителями и болезнями растений;
- размещение отвалов размываемых грунтов;
- складирование горюче-смазочных материалов;
- размещение и движение техники (кроме специальных средств);
- выпас сельскохозяйственных животных и организация для них летних лагерей, ванн.

4.2 Правила эксплуатации Донского магистрального канала

Институт «Гидропроект» разработал «Схему орошения засушливых земель по Нижнему Дону, рекам Сал и Западный Маныч» на основании Постановления Совета Министров Союза ССР от 28 февраля 1948 г. и от 24 декабря 1950 г. «О строительстве Волго-Донского судоходного канала и орошения земель в Ростовской и Сталинградской областях». Используя предыдущие разработки по поручению Совмина, «Гидропроект» выпустил проект строительства Донского магистрального канала (ДМК), с использованием воды реки Дон, зарегулированной Цимлянским водохранилищем.

Строительство ДМК осуществлялось по очередям. В 1952 году в качестве объектов первоочередного строительства были закончены и введены в эксплуатацию: головное водозаборное сооружение, участок магистрального канала до тоннеля, длиной

30,6 км. Строительство тоннельного перехода было завершено в 1956 году. Остальная часть ДМК с сооружениями на нем была построена позже.

Донской магистральный канал в настоящее время подает воду на орошение сельхозкультур на площади 163,10 тыс. га, в том числе 32,76 тыс. га рисовых севооборотов, и обводнение 525 тыс. га сельхозугодий. Кроме этого, по каналу вода поступает для хозяйственно-питьевого водоснабжения с населением более 200 тыс. человек, а также используется в целях рассоления Манычских водохранилищ, которые имеют большое рыбохозяйственное значение.

В связи с этим основной задачей службы эксплуатации Донского магистрального канала является поддержание магистральной и распределительной сети с сооружениями в технически исправном состоянии, обеспечение бесперебойной подачи воды и повышение оперативности и точности водораспределения.

Современное техническое состояние сооружений ДМК характеризуется тем, что канал протяженностью 112 км обеспечивает самотечную подачу воды на орошение. Однако головной водозабор ДМК, рыбозаградительное сооружение и катастрофический водосброс по причине постепенного разрушения потребовали капитального ремонта.

Исследования показывают, что головные сооружения межхозяйственных каналов также требуют капитального ремонта и восстановления конструкций. Элементы каналов оросительных систем, включающие головной водозабор, распределители, рыбозаградительные устройства и сооружения насосные станции, катастрофические сбросы, рабочее запорно-регулирующее оборудование, подвержены с годами разрушению и износу [41].

По истечении расчетного срока службы все это перечисленное выше оборудование и механизмы, а также элементы электропривода и автоматики требуют проведения ремонта, замены либо перевооружения полностью. В процессе эксплуатации магистральных, межхозяйственных и хозяйственных каналов на сооружениях происходят разрушения по причине коррозии, замораживания-размораживания, выщелачивания бетона, размыва откосов, старения и разрушения бетонных и железобетонных конструкций, плит и креплений рисбермы. Волновое воздействие на откосы каналов приводит к сильному разрушению и сползанию отмосток, железобетонных плит, деформированию покрытий, их перекосу, а также размыву и сползанию. Имеют место случаи осадки и сползания плит, их деформирование и трещинообразование по краям и плоскости. Рыбозащитные сооружения на каналах за период многолетней эксплуатации металлоконструкций, сороудерживающих решеток, рыбозащитных сеток и закладных приспособлений подвергались сильной коррозии и деформированию, а порой и разрушению. Несущие конструкции сооружений по причине больших динамических давлений по периметру и плоскости рабочих поверхностей имеют значительные местные деформации [113, 141, 142].

Особое внимание на каналах оросительных систем требуют элементы катастрофических сбросов, которые в большинстве своем случаев имеют значительные разрушения, деформации поверхностей отмосток, откосов и донной части, а также в ней илистые наносы. Деформированы зачастую ригели затворов и элементы винтовых подъемников. Поперечные сечения оросительных каналов почти всегда имеют зарастания кустарниковой и вредной растительностью, включая камыш, рогоз, тростник и другие растения. Иногда в каналах находятся крупные инородные включения старой автотракторной техники. Зарастание русел каналов сорной растительностью, наличие деформаций и разрушений, трещинообразование облицовочных покрытий противο-фильтрационной защиты, попадание инородных включений и образование больших слоев илистых наносов по глубине в донной части резко снижают объемы и расчетные

расходы по подаче оросительной воды на каналах, обеспечивая получение коэффициента полезного действия (КПД) канала на 20-30 % ниже расчетного, а в отдельных случаях на 40-50 % [143]. Фактическое техническое состояние русел оросительных каналов устанавливают методами визуального осмотра и инструментального обследования по каждому из них конкретно по объектам, участкам.

Планируемые обследования позволят дать оценку фактического технического состояния русел оросительных каналов, работа направлена на то, чтобы:

- получить данные о соответствии фактических параметров канала расчетным (заложенных в проектах);

- охарактеризовать степень отклонения фактических параметров и расходов оросительной воды от проектных значений;

- получить данные о техническом уровне и эффективности использования (по КПД) каналов оросительных систем по их типоразмерам и функционально-технологическому назначению и об экономии оросительной воды за счет снижения фильтрационных потерь через элементы конструкций и сооружений.

При эксплуатации каналов возникает проблема борьбы с зарастанием растительностью. При зарастании резко увеличивается шероховатость русла, что значительно уменьшает пропускную способность каналов. Помимо этого, в таких каналах снижаются скорости, что вызывает интенсивное их заиливание.

На рисунке 4.2 приведены примеры зарастания русел в каналах Ростовской области.

На каналах достаточно часто при эксплуатации возникают трудности, связанные с образованием биопомех вследствие зарастания погруженной водной растительностью, обрастания откосов нитчатыми водорослями. Микробентос в значительной степени развивается на твердых покрытиях каналов при малых скоростях течения в зоне развития водорослей. При этом величина биомассы зависит от типа крепления откосов. На грунтовом ложе она значительно ниже, чем на твердых покрытиях: в необлицованных каналах, как правило, не превышает 15 г/м^2 (в среднем, около 3 г/м^2), в облицованных – достигает $200\text{-}300 \text{ г/м}^2$, в среднем – 20 г/м^2 . Как свидетельствуют натурные наблюдения, на пропускную способность каналов существенное влияние оказывает зарастаемость земляных русел влаголюбивой растительностью, а в бетонных руслах – развитие погруженной водной растительности и водорослей.

Данные исследований И. А. Долгушева показывают, что снижение пропускной способности при зарастании происходит не столько за счет уменьшения поперечного сечения русла, сколько за счет гидравлических сопротивлений, вызываемых растительностью. Проведенные исследования по интенсивности зарастания каналов [144] показывают:

- живое сечение русла не зарастает у каналов с обеспеченной транспортирующей способностью потока и постоянно работающих в период вегетации;

- наиболее интенсивно развивается растительность в мае-июне; зарастание русел каналов повышает коэффициент шероховатости, снижает скорости и пропускную способность каналов, повышает потери на испарение и фильтрацию, снижает их КПД;

- на Невинномысском канале [145] наблюдается зарастание канала камышом и тростником в приустьевых полосах шириной до 0,8 м эти полосы растительности предохраняют откосы от размыва. Такое незначительное зарастание русла канала в береговой полосе заметного влияния на увеличение шероховатости ложа канала не оказало. При эксплуатации Терско-Кумского канала также наблюдается зарастание камышом откосов канала. Для борьбы с зарастанием в первые годы работы канала камыш срезали механическими косилками с последующим длительным его затоплением. Однако такой способ уничтожения камыша, по данным эксплуатационной службы ТКК,

трудоемок и недостаточно эффективен. Для борьбы с потерями на фильтрацию на оросительных каналах известны способы уменьшения водопроницаемости грунта ложа каналов и методы борьбы с потерями путем устройства противофильтрационных покрытий. К способам уменьшения водопроницаемости грунта ложа каналов относятся: кольматация, уплотнение, пропитывание вяжущими растворами, солонцевание, силикатизирование, гидроокисные пленки, грунтополимерные экраны, искусственное оглеение, уплотнение грунтов подводными взрывами [146].

а)



б)



а – Азовский МК на 65 км; б – Нижне-Донской МК

Рисунок 4.2 – Зарастание русел каналов Ростовской области

Водоотбор из внутренних водоемов для нужд орошения, составляющий в среднем по России 7,8 тыс. м³ воды на 1 га орошаемых земель и более 40 % от всего водопотребления, оказывает не только местное, но и общее влияние на состояние водоемов и водотоков. Вместе с оросительной водой из водоисточников изымается молодь рыбы, которая гибнет на полях орошения и в агрегатах насосных станций различного назначения (орошения, сельхозводоснабжения, гидро- и теплоэнергетики и т. п.) [145, 147].

Поэтому охрана водных биологических ресурсов является важной государственной задачей. В соответствии с Водным кодексом РФ, «водопользователи, использующие водные объекты для забора (изъятия) водных ресурсов, обязаны принимать меры по предотвращению попадания рыб и других водных биологических ресурсов в водозаборные сооружения» [148]. К этим мерам относятся рыбозащитные сооружения и устройства (РЗУ), которые по «согласованию с органами рыбоохраны необходимо предусматривать на гидроузлах и водозаборах рек, водохранилищах, имеющих рыбохозяйственное значение», при этом РЗУ «необходимо устраивать с целью предупреждения попадания, травмирования и гибели личинок и молоди рыб на этих водозаборах и отвода их в рыбохозяйственный водоем».

Донской магистральный канал от головного водозаборного сооружения до Северного портала тоннеля был реконструирован в 80-е годы, находится в весьма удовлетворительном состоянии. В настоящее время и его пропускная способность (250 м³/с) удовлетворяет нужды водопользователей.

ДМК от перегородки (ПК 449+00) до Садковского сброса был построен в 50-х годах на пропуск 80 м³/с. В настоящее время такая пропускная способность ДМК обеспечивает потребность в воде водопотребителей, но она недостаточна для рассоления Веселовского и Пролетарского водохранилищ. Сток реки Большой Егорлык снизился, а минерализация его за последние 10-15 лет возросла до 2,7-3,2 г/л из-за сокращения подачи кубанской воды и поступления в него дренажных вод.

За период эксплуатации дамбы канала оплыли и заросли древесной растительностью до уреза воды, на отдельных участках откосы канала разуплотнились и фильтруют воды, о чем говорят заросли камыша в основании дамб. На протяжении 4 км, в районе х. Комаров, наблюдается выклинивание фильтрационных вод в основании дамбы, как показали материалы изысканий, за счет погребенного под дамбами растительного грунта.

В конце 90-х годов в связи с резким увеличением орошаемых земель вынужденные пропуски по этому участку канала расходом 110 м³/с ухудшили его состояние, началось разрушение и оползание дамб и нижнего бьефа перегораживающего сооружения. Большие потери воды наблюдались и на водовыпускных сооружениях в хозяйственную оросительную сеть, которые забирали воду расходом 0,2-0,5 м³/с из ДМК. В неудовлетворительном состоянии находятся и отводящие каналы от ливнепроводящих сооружений, они частично размывы и повсеместно заросли древесной растительностью и камышом. Камышом также заросла и сеть нагорных каналов.

Лесные полосы вдоль Донского магистрального канала были созданы в 1961-1968 годах, т. е. приближаются к 50-летнему рубежу. За истекший период, в фазе наиболее оптимального возраста, они оправдали свое назначение. Обеспечили защиту канала от засорения наносами, отмершей растительности, снижают скорость ветра и соответственно разрушительное воздействие ветровых волн на откосы, а также уменьшают испарение с водной поверхности канала.

За последние 15 лет, в условиях «новых экономических отношений», никакие эксплуатационные мероприятия по лесопосадкам не проводились.

Лесополосы сильно заросли и замусорены как естественной отмершей растительностью, так и бытовым мусором.

В неудовлетворительном состоянии находятся металлоконструкции рабочих затворов, электроподъемного оборудования и винтовых подъемников всех головных водозаборов ДМК, они выработали свой ресурс, морально и физически устарели и требуют технического перевооружения и реконструкции с учетом современных требований эксплуатации.

Верхний и нижний бьефы сооружений не обеспечивают достаточного гашения

энергии воды, что вызывает эрозию каналов. Требуется увеличить размеры крепления бьефов, используя каменную наброску вместо плитного крепления. Опыт эксплуатации показал, что ж/б плиты не выдерживают частых замораживаний и размораживаний и разрушаются.

Электрооборудование ГТС – ящики управления винтовыми подъемниками, силовые распределительные пункты и силовые ящики с приборами учета электроэнергии и кабельной продукции 380/220 В морально и физически устарели и не удовлетворяют современным требованиям эксплуатации и техники безопасности.

Донской магистральный канал ниже перегораживающего сооружения на ПК449+00 рассчитан на пропуск $80 \text{ м}^3/\text{с}$, что не достаточно для обеспечения орошаемых площадей необходимой поливной нормой и распределения Манычских водохранилищ.

В связи с этим необходимо выполнить реконструкцию перегораживающего сооружения с увеличением его пропускной способности и расширить ДМК на пропуск расхода $110 \text{ м}^3/\text{с}$. Эта величина расхода принята в связи с тем, что максимальный расход дюкера равен $110 \text{ м}^3/\text{с}$.

4.2.1 Описание и техническая характеристика Донского магистрального канала

Донской магистральный канал начинается от нижнего бьефа Цимлянского водохранилища и проходит по левобережной, второй надпойменной террасе реки Дона. Общая длина ДМК составляет 112 км. На 31-м километре канал пересекает водораздел рек Дона и Сала, где устроен безнапорный туннель. При пересечении долины реки Сал часть воды сбрасывается в эту реку, улучшая ее санитарное состояние, а часть воды сбрасывается Садковским сбросом в Веселовское водохранилище.

На Донском канале построены 73 гидротехнических сооружения, в т. ч. туннель длиной 6 км, дюкер на $110 \text{ м}^3/\text{с}$, 7 электрифицированных перекачивающих станций.

Грунтовые условия трассы канала характеризуются повсеместным наличием лессовидных суглинков. В зоне прохождения трасс по склонам и водоразделам мощность суглинков доходила до 25-50 м, ниже залежали глинистые отложения. На террасах мощность суглинистой толщи уменьшается до 2-10 м, ниже которых залегают песчано-глинистые аллювиальные отложения.

Средние физико-механические свойства грунтов ложа канала из суглинков, по данным Гидропроекта [149], получены следующими: объемный вес $1,92 \text{ т}/\text{м}^3$, удельный вес $2,70 \text{ т}/\text{м}^3$, коэффициент пористости 0,72, число пластичности 18,1, пределы пластичности: верхний – 35,5, нижний – 17,4, сцепление $0,024\text{--}0,214 \text{ кг}/\text{см}^2$.

Участки канала до туннеля и за ним, сложенные преимущественно аллювиальными суглинками, имеют уклон $I = 0,00003$ и среднюю скорость $v = 0,65\text{--}0,70 \text{ м}/\text{с}$, а туннельный участок – $I = 0,0062$ и $v = 2,5 \text{ м}/\text{с}$. ДМК имеет полигональное сечение от дна до высоты 5 м, коэффициент заложения откоса $m = 4$, а на остальной части – $m = 2$. Ширина канала по дну составляет 25 м, глубина при расчетном расходе $250 \text{ м}^3/\text{с}$ – 6,2 м, ширина по урезу воды – 74,6 м (рисунок 4.3).

Коэффициент шероховатости по проекту $n = 0,0225\text{--}0,0250$. Отдельные участки канала закреплены железобетонными плитами, каменной наброской и посадками ивовых насаждений. Из ДМК подается воды на орошение в 4 магистральных канала (Нижне-Донской, Багаевский, Верхне-Сальский и Пролетарский), кроме того, из Веселовского водохранилища, подпитываемого донской водой по ДМК, забирает воду Азовский магистральный канал.

Нижне-Донской канал имеет головной расход $29 \text{ м}^3/\text{с}$, длину 73 км, площадь командования около 120 тыс. га. Багаевский канал длиной 36,6 км имеет площадь ко-

мандования 160 тыс. га. Верхне-Сальский канал длиной 119 км, площадь командования 440 тыс. га. Пролетарский канал расходом 50 м³/с, длиной 70 км. Азовский канал с головным расходом 18 м³/с, длиной 92 км, с площадью командования 140 тыс. га.

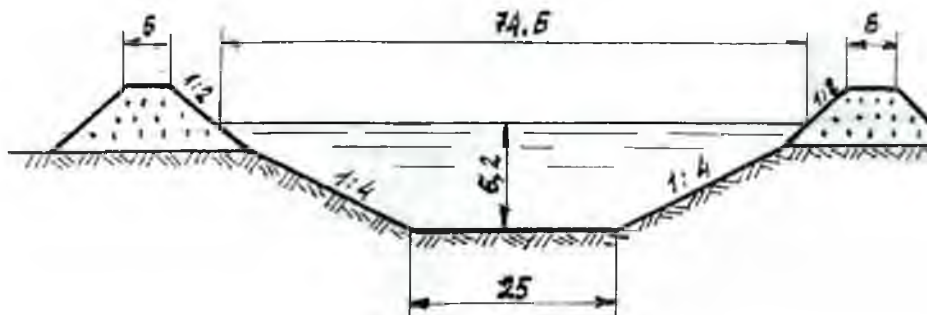


Рисунок 4.3 – Типовое поперечное сечение ДМК

Режим работы ДМК характеризуется продолжительностью до 8 месяцев в году (с марта по октябрь). Общий объем водопотребления за год составляет 2670 млн м³, в том числе более 1700 млн м³ на орошение, попуски в реки Сал и Маныч (Веселовское и Пролетарское водохранилища) – 467,2 млн м³.

Кроме того, подача воды по ДМК производится для промывки рыбозаградителя в голове канала, сельхозводоснабжения и рыбного хозяйства. Расходы и горизонты в ДМК регулируются в соответствии с режимами подачи в оросительные системы (Донскую, Нижне-Донскую, Багаевско-Садковскую, Мартыновскую, Пролетарскую, Верхне-Сальскую) и концевыми сбросами в Манычские водохранилища.

Главной задачей службы эксплуатации является поддержание магистральной, распределительной сети с сооружениями в технически исправном состоянии и контроль подачи и распределения воды.

Учитывая успешный многолетний опыт эксплуатации ДМК и сооружений на нем, а также то, что реконструкция ДМК не предусматривает ввод каких-либо новых объектов на системе, принято решение существующую структуру службы эксплуатации не менять.

Эксплуатация Донского магистрального канала с сооружениями в настоящее время осуществляется двумя эксплуатационными участками и 7-ю эксплуатационными точками во главе с Донским филиалом ФГБУ «Управление «Ростовмелиоводхоз», расположенным в пос. Южный.

Эксплуатационный участок № 1 расположен в х. Комаров, № 2 – в х. Пробуждение в районе дюкера через р. Сал.

Эксплуатационные точки организованы на всех головных водозаборных сооружениях каналов (Багаевском, Садковском, Пролетарском), НС-1, НС-8, НС-3 и рыбозащитном сооружении. Все годы эксплуатации ДМК и сооружений служба эксплуатации справлялась со своими задачами и поддерживала систему в удовлетворительном техническом состоянии.

Однако за последние 10-15 лет, в условиях «новых экономических отношений», оснащение эксплуатационных участков и точек не обновлялось, выходили из строя оборудование и механизмы, ветшали здания и сооружения.

В настоящее время часть производственной базы службы эксплуатации требует полной реконструкции или нового строительства. Требуется обновление парка строительной техники и автотранспорта, приобретение нового оборудования и инструмента. Объектами службы эксплуатации являются следующие линейные сооружения: Донской магистральный канал (ДМК) с сооружениями; межхозяйственный канал; водовы-

пусковые сооружения; трубчатые переезды (ливнепропуски); режимные скважины; дороги; лесные насаждения вдоль канала.

В результате сбора, анализа и обобщения научно-технической документации, на наш взгляд, особо полными документами, отражающими специфику эксплуатации каналов, являются: «Правила эксплуатации мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений» [66], «Технические указания по эксплуатации межхозяйственных оросительных каналов и сооружений» [150], «СНиП 2.06.03-85 Мелиоративные системы и сооружения» [44], и «Временное положение о проведении планово-предупредительного ремонта водохозяйственных систем и сооружений» [151].

Донской магистральный канал начинается у левобережной части Цимлянской плотины пикет 0 (ПК 0), проходит по междуречью Дон–Маныч, на территории трех административных районов: Волго-Донского, Мартыновского и Семикаракорского и заканчивается на ПК 1122 в верховьях балки Садковской, имея общую длину 112,2 км.

Назначение ДМК – орошение и обводнение донской водой засушливых районов Ростовской области. Общая площадь орошения из ДМК по проекту составляет 229,6 тыс. га нетто и обводнения – около 300 тыс. га.

Из ДМК получают воду следующие оросительные и обводнительные системы:

- Нижне-Донская – с орошаемой площадью 56,3 тыс. га нетто;
- Верхне-Сальская – с площадью орошения 38,5 тыс. га и обводнения около 300 тыс. га;

- Багаевско-Садковская – с орошаемой площадью 60,3 тыс. га;

- Пролетарская – с орошаемой площадью 23,5 тыс. га;

- на головном участке ДМК, непосредственно из канала, орошается 16,6 тыс. га;

Кроме того, ДМК подает воду в Веселовское и Пролетарское водохранилища.

Подача воды в Пролетарское и Веселовское водохранилища лимитирована Правилами эксплуатации Манычских водохранилищ, Южгипроводхоз, 1990 г.

Из Веселовского водохранилища питается водой Азовская система, с орошаемой площадью 34,4 тыс. га.

Трасса ДМК, на участке от ПК 0 до ПК 272, проходит по спокойному рельефу, у подошвы пологого склона, пересекая на этом участке три небольших балки. На всем этом протяжении канал проходит в полувыемке-полунасыпи.

Между пикетами 272 и 375 трасса пересекает водораздел рек Дона и Сала. Начиная с ПК 272 канал переходит в выемку, глубина, которой постепенно возрастая, достигает 30 м.

От ПК 306 + 60 до ПК 367 + 92 канал проходит тоннелем из 3-х параллельных ниток, глубина заложения которого от дневной поверхности достигает 90 м.

По выходе из тоннеля на ПК 367 + 92 и до ПК 375 канал идет опять в глубокой выемке, а далее до ПК 407 – по пойме р. Сал в полувыемке-полунасыпи.

Между пикетами 405 + 96 и 4109 + 39 канал пересекает дюкером русло р. Сал.

На левом берегу р. Сал, от ПК 410 и до ПК 580 трасса идет по спокойному плоскому рельефу, пересекая на этом пути левобережную пойму р. Сал и четыре неглубокие балки. Канал проходит здесь в основном в полувыемке-полунасыпи, переходя в насыпи лишь на коротких участках при пересечении балок.

Далее от ПК 580 до ПК 800 трасса проходит по левобережному склону долины р. Сал, поднимаясь постепенно к его верхней террасе. На этом участке трасса пересекает четыре, довольно глубокие, балки и, разделяющие их, пологие возвышенности, которые канал прорезает выемками, глубиной до 15 м. На коротких участках, при пересечении балок, канал проходит в насыпях. Встречаются здесь и косогорные участки с односторонней правой дамбой.

От ПК 800 и до ПК 1105 трасса проходит по верхней террасе Сало-Маньчского междуречья, по равнинной местности, пересекая на этом пути четыре небольшие балки. Канал здесь проходит в полувыемке-полунасыпи.

На ПК 1105 трасса резко поворачивает на юг и пересекает Сало-Маньчский водораздел, заканчиваясь на его южном склоне, на ПК 1122, в верховьях Садковской балки. Канал прорезает водораздел выемкой, глубиной до 12 м.

На всем своем протяжении, за исключением тоннельного перехода, ДМК имеет однообразный уклон $i = 0,00003$, уклон тоннелей $i = 0,0006$.

Схематический план террасы ДМК приведен в приложении 5.

Участок ДМК от ПК 0 + 00, до ПК 272 + 35 построен на расход $250 \text{ м}^3/\text{сек}$. Поперечное сечение канала полигональной формы: ширина по дну 15 м, глубина воды 7 м; на высоту 4 м над дном откосы имеют заложение 1:4, выше – 1:2; ширина по урезу воды – 59 м. Средняя скорость течения при расходе $250 \text{ м}^3/\text{с}$ составляет $0,57 \text{ м/с}$. Дамбы имеют ширину гребня 6 м и возвышение над расчетным горизонтом $0,75 \text{ м}$.

На участке от ПК 272 + 35 до ПК 445 ДМК рассчитан на расход $110 \text{ м}^3/\text{сек}$. Поперечное сечение полигональной формы, но элементы его изменяются на отдельных участках, в связи с различными условиями рельефа.

На участке глубокой выемки – от ПК 272 + 35 до ПК 306 + 60 – глубина воды 7 м, ширина по дну от 5 до 15 м, заложение откосов на высоту 4 м над дном 1:4, выше – до 9,5 м над дном – 1:2. На высоте 9,5 м над дном по откосам проходит первая разгрузочная берма шириной 6 м. Выше, через каждые 8-9 м по высоте, откосы также террасированы бермами, шириной по 6 м. Заложение откосов между бермами от 1:2 до 1:2,5. Средняя скорость течения воды на этом участке, при расчетном расходе, от $0,43$ до $0,53 \text{ м/с}$.

Глубокая выемка от ПК 367 + 92 до ПК 375 имеет в общем такой же характер. Глубина воды $5,5 \text{ м}$, ширина по дну 13 м; заложение откосов на высоту 3 м над дном 1:4, выше – до $7,9 \text{ м}$ над дном – 1:2,5. На высоте $7,9 \text{ м}$ над дном проходит по откосам первая разгрузочная берма шириной 6 м, выше, через каждые 7-9 м по высоте, откосы террасированы такими же бермами. Заложение откосов между бермами – от 1:2 до 1:4. Средняя скорость течения воды на этом участке равна $0,58 \text{ м/с}$.

На участке от ПК 375 до ПК 406 + 94 канал имеет ширину по дну $28,6 \text{ м}$ при глубине воды $5,5 \text{ м}$. Заложение откосов на высоту 3 м над дном 1:4, выше 1:2. Средняя скорость течения при расчетном расходе – $0,41 \text{ м/с}$. Дамбы имеют ширину по гребню 6 м и возвышение над проектным горизонтом $2,75 \text{ м}$ (для защиты канала от паводков р. Сал).

На участке от ПК 410 + 39 до ПК 445 канал имеет ширину по дну 15-18 м, глубину воды – $4,9 \text{ м}$. На высоту $2,5 \text{ м}$ над дном откосы имеют заложение 1:4, выше – 1:2, средняя скорость течения воды $0,60 \text{ м/с}$. Дамбы канала шириной по верху 6 м, возвышаются над проектным горизонтом воды в канале: правая на $2,4 \text{ м}$, левая на 3 м (для защиты канала от паводков р. Сал).

Далее на всем протяжении от ПК 445 и до ПК 1122 канал построен на расход $80 \text{ м}^3/\text{с}$ и имеет постоянное живое сечение: глубина воды $4,9 \text{ м}$, ширина по дну – 12 м , заложение откосов на высоту – $2,5 \text{ м}$ над дном 1:4, выше – 1:2, ширина по урезу 50 м , средняя скорость течения при расчетном расходе $0,56 \text{ м/с}$.

На участках глубоких выемок откосы террасированы бермами шириной 6 м, через каждые 6-8 м по высоте; на остальном протяжении дамбы канала, с шириной по верху 6 м, имеют превышение над проектным горизонтом 1 м.

Основные водовыделы из ДМК:

а) в систему машинного орошения МК-1 (насосная станция № 8) на ПК 130 с расходом $11,1 \text{ м}^3/\text{с}$, для орошения $27,0$ тыс. га;

б) в Нижне-Донской распределительный канал на ПК 272 + 35 с максимальным расходом 28,0 м³/с для орошения 56,7 тыс. га;

в) сброс в р. Сал при дюкере на ПК 406 + 96 с максимальной пропускной способностью 55 м³/с;

г) в Верхне-Сальский обводнительный канал на ПК 445 с максимальным расходом 30 м³/с;

д) в Багаевский распределительный канал на ПК 1105 + 12 с максимальным расходом 40 м³/с, для орошения 44 тыс. га;

ж) в Садковский распределительный канал на ПК 1115 + 79 с максимальным расходом 11 м³/с, для орошения 8,4 тыс. га;

и) концевой сброс в Садковскую балку (Веселовское водохранилище(на ПК 1115 + 79, с максимальным расходом 50 м³/с, для обводнения и опреснения Веселовского водохранилища);

к) в Пролетарскую ветвь ДМК на ПК 1122 с максимальным расходом 45 м³/с, для орошения 23,5 тыс. га.

Кроме того, по трассе ДМК имеется еще 18 небольших водовыделов в хозяйственные каналы пропускной способностью от 0,2 до 2 м³/с, для орошения площади 12,2 тыс. га, а также катастрофический сброс на ПК 272 с максимальной пропускной способностью 50 м³/с.

ДМК оборудован гидротехническими сооружениями для регулирования расходов и горизонтов воды в канале, к числу которых относятся: головное сооружение ДМК при Цимлянской плотине, перегораживающее сооружение на северных порталах тоннеля, катастрофические сбросы на дюкере и на ПК 1115 + 79.

Все водовыделы из ДМК, перечисленные выше, кроме системы МК-1 и Верхне-Сальского канала, имеют головные регулирующие сооружения. Для подачи воды в мелкие хозяйственные каналы устроены специальные водовыпуски. Системы МК-1 и Верхне-Сальская питаются из ДМК посредством насосных станций. Кроме того, по трассе ДМК имеется два больших транзитных сооружения: тоннель на пересечении Доно-Сальского водораздела и дюкер на пересечении р. Сал.

Для переезда через канал построено 9 автомобильных мостов. Кроме того, мостовые переезды имеются: на головном сооружении ДМК при Цимлянской плотине, на входном и выходном оголовках дюкера, все головные сооружения и водовыпуски из ДМК устроены с переездами.

Для пропуска стекающих по балкам вод местного поверхностного стока, под каналом заложено 14 труб-ливнепроводов, перечень которых приведен в приложении 6. С этой же целью устроена система ливнеотводящих трактов, нагорных канав и дамб, а также лотки-ливнеспуски на откосах глубоких выемок у Северных и Южных порталах тоннеля.

Забор воды в ДМК производится из Цимлянского водохранилища головным сооружением канала, расположенным в левобережной земляной плотине (плотина № 90) Цимлянской ГЭС. Водозаборное сооружение осуществлено закрытого типа, в виде многоочковой железобетонной трубы с семью прямоугольными отверстиями. Входная часть сооружения длиной 17,3 м, выполненная в виде трубчатого оголовка, разделена промежуточными бычками на семь отверстий шириной 4 м и высотой 6 м каждое. К ней примыкает безнапорная труба длиной 30 м, с семью отверстиями, шириной по 4,5 м и высотой 7,25 м, заканчивающаяся водобойным колодцем длиной 20 м. Сооружения имеют отметки: входной порог – 27,4 м, днище безнапорной трубы – 26,4 м и водобойного колодца – 25,2 м.

Сливная часть водобойного колодца на длине 12,4 м облицована бетоном, сопрягающееся с ней русло канала укреплено каменной отмосткой.

Водопропускные отверстия перекрываются плоскими металлическими затворами. Со стороны верхнего и нижнего бьефов имеются пазы для установки ремонтных затворов. Рабочие затворы и ремонтное ограждение верхнего бьефа помещены в специальном здании управления затворами и обслуживаются мостовым краном, грузоподъемностью 20 т, с электрическим проводом. Для установки ремонтных затворов в нижнем бьефе имеется отдельный порталый кран на рельсовом ходу, грузоподъемностью 10 т.

Водозаборное сооружение является одновременно и мостовым переходом в голове канала.

Максимальная пропускная способность головного сооружения ДМК 250 м³/с, в условиях конкретного определяется режимом наполнения и сработки Цимлянского водохранилища в зависимости от водности года, Возможно ограничение водопользования на 30 %.

Безнапорный гидротехнический тоннель между пикетами 306 + 60 и 367 + 92 пересекают Доно-Сальский водораздел. Тоннель состоит из 3-х ниток диаметром в свете 5,5 м каждая, проложенных на расстоянии 40 м, средней длиной – 6100 м, с отметкой порога при входе в тоннель 27,0 м и при выходе – 23,32 м. Уклон тоннеля $i = 0,006$.

На большей части длины нитки тоннеля облицованы чугунными тубингами, с заполнением бетоном межреберных впадин в пределах смоченного периметра, на остальной части – облицовка железобетонная.

Пропускная способность каждой нитки тоннеля, при расчетной глубине 4,68 м ($h/d = 0,85$) – 55 м³/с, тоннеля в целом – 165 м³/с, при средней скорости течения – 2,75 м/с. Тоннель сопрягается с каналом посредством специальных оголовков – порталов.

Северные порталы, расположенные при входе в тоннель на ПК 306 + 60, состоят из трех железобетонных оголовков докового типа, с ныряющими откосными стенками. Ширина входного отверстия каждого оголовка – 7 м.

Оголовки северных порталов являются одновременно и перегораживающими сооружениями, регулирующими горизонты воды на вышележащем участке ДМК, для чего входные отверстия перекрыты плоскими колесными затворами, перед которыми имеются еще и пазы для ремонтных затворов.

Маневрирование рабочими затворами и установка заграждения производится с помощью мостового крана с электрическим приводом, имеющим 2 тележки грузоподъемностью по 15 т каждая.

На каждом оголовке установлено по одному крану, которые находятся в специальных зданиях управления затворами.

При северных порталах установлена понизительная электроподстанция.

При подходе к северным порталам канал расширяется, образуя «ковш», дно и откосы которого, при сопряжении с порталами, вымощены камнем.

Южные порталы, расположенные на ПК 367 + 92 – при выходе из тоннеля, состоят из трех железобетонных оголовков докового типа, с ныряющими стенками. Ширина выходного отверстия каждого оголовка 5,5 м. В оголовках имеются пазы для установки ремонтного шандорного заграждения.

При сопряжении с порталами, канал расширяется, образуя «ковш», дно и откосы которого вымощены камнем.

При пересечении каналом р. Сал расположен дюкер (пикеты 406 + 96 – 410 + 39), состоящий из железобетонной трехочковой трубы, с тремя прямоугольными отверстиями размером 4,5 × 4,2 каждое. Входной и выходной порог трубы расположены на одной отметке – 21,18 м, а средняя, русловая часть, заглубленная на 7 м, имеет отметку днища 14,0 м.

Для сопряжения дюкера с каналом в верхнем и нижнем бьефах устроены оголовки в виде береговых устоев с обратными стенками и промежуточными бычками, перекрытыми по верху съемными железобетонными плитами. В бычках и устоях имеются пазы для установки ремонтных затворов и оградительных решеток.

Общая длина дюкера между лицевыми стенками оголовков – 243,34 м, а собственно трубы – 207,64 м.

В средней, самой низкой, части дюкера расположены смотровые люки с герметическими крышками. С входным оголовком дюкера совмещен катастрофический сброс в р. Сал, входная часть которого является продолжением входного оголовка дюкера.

Катастрофический сброс состоит из такой же трехочковой, как и дюкер, железобетонной трубы, но короткой и наклонной, заканчивающейся в русле реки водобойным колодцем. Три донных отверстия сброса, размером $0,8 \times 4,2$ м каждое, перекрытые железобетонной диафрагмой, закрываются плоскими колесными затворами.

Затворы катастрофического сброса, ремонтные затворы дюкера и оградительные решетки обслуживаются кран-балками с ручным приводом, грузоподъемностью 15 т, перемещающимися по специальным эстакадам. На входном и выходном оголовках установлено по одному такому крану.

Сопрягающиеся с оголовками участки канала в верхнем и нижнем бьефах укреплены каменной отмошкой.

Русло р. Сал, на длине 100 м вверх по течению от дюкера и 50 м вниз, укреплено каменной наброской по дну с каменной мостовой по откосам.

Оголовки дюкера служат одновременно и мостовыми переходами через канал, на каждом из них проложена мощеная проезжая дорога.

Пропускная способность дюкера – $110 \text{ м}^3/\text{с}$ катастрофического сброса – до $55 \text{ м}^3/\text{с}$. Последний обеспечивает подачу донской воды в р. Сал, а при необходимости позволяет быстро освободить от воды тоннель.

Насосная станция № 8, расположенная на левом берегу ДМК, в створе ПК 130, соединяется с ним подводящим каналом длиной 2,6 км. Станция питает водой оросительную систему МК-1 площадью 27,0 тыс. га. В состав узла станции входят: подводящий канал, здание станции с оборудованием, напорный трубопровод и приемный бассейн. Подводная часть здания станции бетонная, наземная – кирпичная. Станция оборудована шестью центробежными насосами марки 32-Д-19 с общей производительностью $11,1 \text{ м}^3/\text{с}$, с электродвигателями типа СЭД марки СМ-670-750 мощностью 501 кВт.

Насосы работают в шесть напорных металлических трубопровода, диаметром 1500 мм, длиной 785,5 м.

Отметка порога при входе в насосную камеру 29,21 м.

Отметка повышенного горизонта воды в голове подводящего канала – 32,8 м.

Напорный бассейн представляет собой облицованную железобетонную камеру, оборудованную водовыпусками в три оросительные канала, с отметкой дна 47,5 м. При входе в бассейн на напорном трубопроводе установлен обратный клапан.

Отверстия водовыпусков закрываются плоскими щитовыми затворами, приводимыми в действие штанговыми подъемниками с ручным приводом.

Насосная станция оборудована пусковой и измерительной аппаратурой для централизованного управления с пульта, находящегося в здании станции.

При насосной станции имеется понизительная электроподстанция 35/6 1200 кВт и тр с/н 6/104 50 кВт.

Головной водозабор Нижне-Донского канала, расположенный на ПК 272 + 35, сооружении из железобетона, типа открытого шлюза-регулятора с двумя отверстиями

шириной по 2,5 м каждое, покрытых сверху забральной стенкой, с отметкой порога 27,0 м.

Водопропускные отверстия закрываются плоскими колесными затворами. Со стороны верхнего бьефа имеются пазы для установки ремонтных затворов. Маневрирование рабочими затворами производится с помощью штанговых подъемников с ручным приводом.

Головной участок Нижне-Донского канала, при сопряжении с водозаборным сооружением, и правый берег ДМК в районе сооружения укреплены каменным мощением.

Через водозаборное сооружение проложен железобетонный мост под автодорогу. Максимальная пропускная способность водозаборного сооружения – 28,8 м³/с.

Головной водозабор Багаевского канала, расположенный на ПК 1105 + 12, сооружен из железобетона, типа открытого шлюза – регулятора с тремя отверстиями шириной по 3 м каждое, с отметкой порога 21,55 м.

Отверстия перекрыты плоскими колесными затворами. С верхнего и нижнего бьефов отверстия имеют пазы для ремонтных затворов.

Штанговые подъемники для маневрирования затворами, установленные в специальном здании управления затворами, имеют электрический и ручной приводы. Ремонтные затворы обслуживаются ручной кран-балкой.

Сопряжение головного водозабора с каналом в верхнем и нижнем бьефе укреплено каменной отмосткой.

Через сооружение проложен мост из сборного железобетона габаритом Г-7.

Наибольшая пропускная способность головного водозабора 40 м³/с.

Головной водозабор Садковского канала, находящийся на ПК 1115 + 79, сооружен из железобетонной двухочковой трубы с двумя прямоугольными отверстиями размером 1,875 × 2 м каждое, с отметкой порога – 23,09 м. Отверстия перекрываются плоскими колесными затворами, помещенными в специальной шахте, в которой имеются пазы для ремонтных затворов.

Маневрирование щитами производится с помощью штанговых подъемников с электрическим и ручным приводом, помещенных в специальном здании управления затворами. Ремонтные затворы обслуживаются ручной талью.

Сопряжение головного водозабора с каналом в верхнем и нижнем бьефах вымощено камнем.

Максимальная пропускная способность головного водозабора – 11 м³/с.

По верху сооружения проходит автомобильная дорога.

Головной водозабор Пролетарской ветви ДМК, находящийся на ПК 1122, предназначен для подачи воды в Пролетарскую оросительную систему. Водозабор сооружен из железобетона, типа открытого шлюза-регулятора, с двумя отверстиями шириной по 3 м каждое, с отметкой порога – 21,52 м. Отверстия, имеющие с верхнего бьефа пазы для ремонтных затворов, перекрыты плоскими колесными затворами. Оба рабочих затвора спарены и приводятся в действие одновременно одной лебедкой, имеющей электрический и ручной приводы, помещенной в специальном здании управления затворами. Сопряжение головного водозабора с каналом в верхнем и нижнем бьефах укреплено каменной мостовой. Через водозабор проложен автодорожный мост из сборного железобетона. Максимальный расход головного водозабора – 45 м³/с.

Катастрофический сброс, расположенный на ПК 272, состоящий из головного регулирующего сооружения с водоотводящим трактом (каналом), предназначен для регулирования горизонтов воды на участке ДМК от ПК 0 до ПК 306 и опорожнения этого участка канала.

Головное сооружение сброса выполнено из железобетонной двухочковой трубы с двумя прямоугольными отверстиями размером $2,25 \times 2,00$ м каждое, с отметками порогов: при входе 25,38 м, при выходе 24,0 м.

Плоские колесные затворы, перекрывающие отверстия, помещены в специальной шахте, имеющей со стороны верхнего бьефа пазы для установки ремонтных затворов.

Маневрирование затворами производится с помощью штанговых подъемников с ручным приводом.

Правый берег ДМК около головного сооружения укреплен каменной отмосткой, такой же отмосткой укреплен и сопрягающийся с ним участок отводящего тракта.

Через сооружение проходит автодорога. На отводящем канале имеется два быстротока.

Максимальная пропускная способность головного регулирующего сооружения – $50 \text{ м}^3/\text{с}$.

Концевой сброс, расположенный на ПК 1115 + 79, предназначен для регулирования горизонтов воды ДМК на участке от дюкера (ПК 410 + 39) и до головы Пролетарской ветви (ПК 1121 + 20), опорожнения указанного участка и для питания донской водой Веселовского водохранилища.

В состав концевого сброса входят следующие сооружения:

- головное регулирующее сооружение сброса;
- быстроток на ПК 2 + 87,5 отводящего тракта;
- участок канала от ПК 8 + 71,4 до ПК 4 + 66,3, длиной 85 м, укрепленный каменной мостовой;
- консольный перепад на ПК 4 + 66,3;
- водоотводящий тракт-прокоп в балку Садковку.

Головное сооружение сброса представляет железобетонный, однопролетный шлюз-регулятор с отверстием шириной 8 м.

Порог входного отверстия с отметкой 23,7 м является водосливом, очерченным по профилю гуська, возвышается на 3,7 м над дном ДМК. Водосливное отверстие перекрыто плоским колесным затвором.

Со стороны верхнего бьефа, в береговых устоях, имеются пазы для установки ремонтного затвора. Для опорожнения ДМК, ниже отметки 23,7 м (порог водослива), в береговых устоях устроены водоспускные донные галереи прямоугольного сечения размером $1,5 \times 1,5$ м, с отметкой входного порога 20,0 м, перекрытые плоскими донными щитами. За водосливом расположен водобойный колодец с отметкой дна 18,2 м, в который входят выходные отверстия обеих галерей. Маневрирование рабочим затвором водосливного отверстия производится с помощью лебедки с электрическим приводом. Затворы донных галерей приводятся в действие штанговыми подъемниками с ручным приводом. Установка ремонтных затворов производится специальными ручными таями (кошки). Все подъемные механизмы помещены в специальном здании управления затворами.

Правый берег ДМК, при подходе к сооружению, укреплен каменной отмосткой. Через сооружение проложен автодорожный железобетонный мост.

Пропускная способность всех сооружений концевого сброса – $50 \text{ м}^3/\text{с}$.

Быстроток, начинающийся сразу за водобойным колодцем головного сооружения, состоит из железобетонного наклонного лотка трапецеидального сечения, длиной 55,86 м, с падением 5,75 м и водобойного колодца длиной 23 м.

Консольный перепад отводящего тракта (ПК 4 + 66,3) представляет железобетонный лоток прямоугольного сечения, шириной 7,0 м и длиной 51,5 м, включая оголовок, опирающийся на железобетонные сваи в металлических оболочках (трубах).

Крайний ряд свай со стороны нижнего бьефа (воронки) заглублен до отметки 7,8 м.

Участок канала между быстротоком и консольным перепадом укреплен каменной отмосткой. Берег воронки размыва у корня консольного перепада укреплен каменной мостовой, а в подводной части – каменной наброской.

За консольным перепадом идет земляное русло в Садковскую балку.

Общее падение концевой сбросы – 16 м.

Водовыпуски из ДМК служат для подачи воды в мелкие хозяйственные каналы. Имеется 24 таких водовыпусков, пропускной способностью от 0,2 до 2 м³/с, из которых орошается 12,2 тыс. га. Все они в конструктивном отношении однотипны: шахтные трубчатые регуляторы из сбросного железобетона, отличающиеся лишь диаметром труб (от 0,50 до 1,25 м) и числом отверстий (от одного до двух), кроме двух сифонного типа.

Каждый такой водовыпуск состоит из круглой железобетонной трубы с прямоугольной шахтой, в которой установлен плоский щитовой затвор и имеются пазы для шандор. Маневрирование затвором производится с помощью штангового подъемника с ручным приводом.

На выходном конце трубы установлен конический водомерный насадок. За трубой имеется водобойный колодец трапецеидального сечения, укрепленный железобетонными плитами или каменной отмосткой.

Над водовыпуском проложена мощеная дорога.

Более подробные данные о водовыделах приведены в приложении 7.

Через ДМК под автомобильные дороги сооружены эстакадного типа мосты из сборных железобетонных элементов с бетонным покрытием проезжей части. Мосты двух габаритов – Г-7 (с тротуарами) и Г-6 (без тротуаров), рассчитаны на нагрузку Н-10; Т-60.

Подъезды к мостам вымощены камнем. Всего по трассе ДМК имеется девять мостов.

Сюда не входят мосты и переезды при сооружениях, описанные в выше.

Трубы-ливнепроводы, служащие для пропуска под каналом вод местного стока, сооружены из железобетона с прямоугольными отверстиями размером 2,0 × 2,35 м и 3,0 × 3,0 м, с числом отверстий от одного до трех, с входными и выходными оголовками докового типа с ныряющими откосными стенками. Выходные оголовки снабжены гасителями специальной конструкции. Подход к каждой трубе укреплен каменной отмосткой, а участок отводящего русла за выходным оголовком укреплен или каменным мощением или наброской. Над трубой, со стороны выходного оголовка, проложена мощеная проезжая дорога.

Сооружения для отвода вод местного стока представляют систему ливнеотводящих трактов, нагорных дамб, нагорных канав и дренажных канав.

Ливнеотводящие тракты проложены от всех 14-ти труб-ливнеотводов, заложенных под ДМК. Первые три из трактов (на ПК 100 + 26, 163 + 73 и 250 + 88) сбрасывают воду в пойму р. Дона, десять на Засальском участке отводят воды в р. Сал и лишь последний (на ПК 1063 + 12) заканчивается в местном понижении рельефа (лимане).

Дамбой нагорной обвалования служит левобережная дамба ДМК на всем его протяжении. На участках канала в выемке, роль нагорной дамбы играют левобережные отвалы грунта.

На участке от ПК 375 и до ПК 435, проходящем по пойме р. Сал, дамбой обвалования является и его правая дамба.

Для отвода вод местного стока из отдельных замкнутых понижений к трубам-ливнепроводам проложен ряд нагорных канав. По левому берегу ДМК нагорные канавы имеются:

- в районе системы машинного орошения МК-1;
- на участке между пикетами 430-480;
- на участке между пикетами 800 и 1115.

На правом берегу имеется одна нагорная канава, отводящая воды из балки Сибрякова за отвалами ковша у северных порталов тоннеля.

Для отвода поверхностных вод с берм и откосов глубоких выемок у северного и южного порталов тоннеля устроены специальные лотки-ливнеспуски трапецеидального сечения из сборных железобетонных плит. При подходе к северным порталам, на участке между пикетами 286-306, устроено 12 таких лотков и за южными порталами – один.

Для сбора и отвода воды, фильтрующей из канала, на участках между пикетами 575-580 и 1032-1035, вдоль правой дамбы ДМК устроены дренажные канавки.

Инспекторская дорога вдоль ДМК состоит из двух отдельных участков. Первый участок, протяженностью 27 км, начинается у головного сооружения ДМК при Цимлянской плотине, проходит по улицам поселка Волго-Донского, а затем идет вдоль ДМК, по правому его берегу, до ПК 272 + 35 (голова Нижне-Донского канала). Здесь инспекторская дорога выходит на асфальтированное шоссе М. Мартыновка-Семикаракорская.

Второй участок дороги, общим протяжением 75 км, начинается от поселка Южного, идет сначала вдоль левого берега ДМК, пересекает по железобетонному мосту р. Сал, и на выходном оголовке дюкера переходит на правый берег ДМК, по которому и следует вдоль канала до самого его конца (ПК 1122. Передана дорожникам).

На всем протяжении инспекторская дорога имеет профилированное земляное полотно. Дорога пересекает водовыделы из ДМК по мостам и переездам на их головных сооружениях, а ливнеотводящие тракты – по переездам над трубами-ливнепроводами. В отдельных пониженных местах под дорогой заложены водоотводные трубы (перепуски) диаметром 0,5-0,75 м.

Для питания электроэнергией ряда сооружений, на ДМК построены высоковольтные линии электропередач:

- ЛЭП 35 кВ от подстанции № 3 до насосной станции № 8, протяжением 16,8 км на деревянных опорах;
- ЛЭП 6 кВ от подстанции № 4, 110/6 кВ до северных порталов тоннеля протяжением 1,8 км, на деревянных опорах с железобетонными приставками;
- ЛЭП 6 кВ от подстанции № 12 (у насосной станции № 23) к головным сооружениям Багаевского, Садковского и Пролетарского каналов и конечного сброса на ПК 1115 + 79 общим протяжением 2,4 км, на деревянных опорах с железобетонными приставками.

Для размещения линейного персонала службы эксплуатации по трассе ДМК построены линейные эксплуатационные усадьбы.

В поселке Южном для Управления эксплуатации ДМК построен ряд жилых, бытовых и служебно-производственных зданий.

Ряд жилых и служебных помещений для службы эксплуатации имеется также при насосной станции № 8 в поселке Восход.

Рыбозащитное устройство на Донском магистральном канале типа плоской V-образной сетки, предназначено для сохранения активной и пассивной рыбной молоди и рыбы путем предотвращения попадания ее в магистральный оросительный канал, а также для очистки воды от всевозможных плавающих крупных и мелких механических загрязнителей (тонкость очистки 2 мм).

Привод промывки осуществляет постоянное возвратно-поступательное перемещение промывных устройств вдоль фронта рыбозащитных сеток каждой

У-образной камеры и состоит из однобарабанной реверсивной лебедки, тягового каната, системы обводных блоков и механизмов натяжения каната.

Рыбоотводы предназначены для приема транзитного потока с рыбой и рыбной молодью и направления его в донные галереи, включают решетчатые поддоны установленные в нижней части открытых бетонных камер. Решетчатые поддоны с помощью грузоподъемного устройства могут подниматься и извлекаться на поверхность по вертикальным направляющим размещенным на боковых стенках камер для периодической очистки от мусора.

Защита рыбозащитных сеток от крупного плавающего мусора обеспечивается сороудерживающими решетками, очистка которых производится двумя решеткоочистными машинами РН 2000-70 и крановым грейфером типа «Полип». Монтажные и демонтажные работы, работы по осмотру, обслуживанию и ремонту, выполняются с помощью козлового крана ККС-10, рельсовой тележки и грузоподъемной траверсы.

Работа рыбозащитного устройства заключается в следующем. Молодь рыб и мелкий мусор, прошедшие сквозь сороудерживающую решетку, перемещаются потоком в сеточные камеры. Распределяясь в потоке вблизи оси симметрии камер, они сносятся ко входам в рыбоотводы. Молодь рыб и мусор, прижатые к сетчатому ограждению, смываются с него струями воды, вытекающими из промывателей промывных устройств, и попадают в транзитный поток, направленный в рыбоотвод. По донным галереям рыбоотводов молодь рыб и рыба выносятся потоком в открытый рыбоотводный канал, который впадает в р. Дон.

Насосная станция № 1, расположенная на левом берегу ДМК, в створе ПК 445 + 60, соединяется с ним подводным каналом.

Насосной станцией НС-1, общей производительностью 30 м³/с подается вода в Верхне-Сальский канал, обеспечивающий пресной водой 1-й и 2-й Верхне-Сальские групповые водопроводы с годовым объемом водопотребления 4,4 млн м³. На насосной станции № 1 установлено пять насосных агрегатов мощностью 1500 кВт каждый. Насосы марки ОПЗ-110-50 вертикального исполнения.

4.2.2 Виды работ при технической эксплуатации Донского МК

При эксплуатации канала и сооружений должны выполняться следующие виды работ: технологическое обслуживание (включая технические осмотры, обследования, режимные наблюдения); техническое обслуживание и ремонт.

Технологическое обслуживание должно быть направлено на эффективное использование канала и сооружений по назначению (т. е. выполнение ими функциональных требований), обуславливающих их пригодность удовлетворять потребности водопользователя с максимальной эффективностью.

Техническое обслуживание и ремонт (ТОиР) должны быть направлены на поддержание канала и сооружений в исправном состоянии, по производству текущих и капитальных ремонтов, обеспечивающих безотказное функционирование сооружений в требуемом режиме с нормальным уровнем безопасности.

На стадии эксплуатации должно осуществляться управление технологическим и техническим обслуживанием.

Для эффективного функционирования и улучшения системы эксплуатации каналов и сооружений необходимо наличие требуемого количества ресурсов. К ресурсам относятся человеческие ресурсы, инфраструктура, производственная среда, информация, поставщики и партнеры, природные и финансовые ресурсы. Управление ресурсами осуществляется с учетом требований ГОСТ Р ИСО 9001 и ГОСТ Р ИСО 9004.

Трудовые ресурсы, т.е. персонал, выполняющий работу по поддержанию канала и сооружений в исправном состоянии, должен быть укомплектован согласно нормати-

вов, компетентным на основе полученного образования, подготовки, навыков и опыта.

Инфраструктура, включающая в себя следующие ресурсы: сооружения, производственные помещения, рабочее пространство, средства труда и оборудование, вспомогательные службы, информационные и коммуникационные технологии, а также транспортные средства, должна быть направлена на эффективную эксплуатацию канала и сооружений.

Производственная среда должна обеспечивать рациональное и эффективное (безвредное и безопасное) выполнение трудовых процессов.

Материально-техническое обеспечение должно включать мероприятия по планированию, своевременному и комплексному обеспечению материально-техническими ресурсами канал и сооружения, необходимых для поддержания их в работоспособном состоянии.

Материально-техническое обеспечение должно осуществляться с учетом:

- выбора наиболее экономичной формы материалодвижения;
- оптимизации запасов и снижения складских расходов;
- уровня изменения цен на материальные ресурсы и услуги посреднических организаций при выполнении ремонтных работ;
- обязательного контроля за движением и расходованием материально-технических ресурсов.

Ресурсная информация, к которой относятся национальные стандарты, своды правил, стандарты организаций, инструкции по эксплуатации, процедурная документация, эксплуатационные данные о техническом состоянии и уровне безопасности канала и сооружений, необходима для своевременного принятия технических и технологических решений, должна обеспечивать стимулирование нововведений и безотказную работу канала и сооружений с нормальным уровнем безопасности.

При эксплуатации канала и сооружений должно учитываться наличие на объектах природных ресурсов (строительных материалов, водных ресурсов и т. д.), которые можно использовать при выполнении технологического и технического обслуживания с целью предотвращения и минимизации негативного воздействия природных и техногенных факторов.

При эксплуатации особое внимание должно уделяться управлению финансовыми ресурсами, которое включает планирование, рациональное и эффективное их использование и контроль за их движением.

4.2.3 Техническая документация

Управление эксплуатации ДМК должно иметь в наличии следующую документацию:

- разрешение на эксплуатацию Донского МК;
- разрешение на право пользования водным объектом. Документация о предоставлении в пользование земельного участка, необходимого для осуществления водопользования, порядок и формы ведения учета и забора воды, сбрасываемых сточных (ливневых) вод;
- полный экземпляр утвержденной проектной документации (в том числе инженерные изыскания (топографические, геологические, гидрогеологические, гидрологические);
- акты приемки в эксплуатацию;
- технические паспорта на сооружения и устройства входящих в их состав;
- исполнительная документация, составленная в ходе выполнения строительно-монтажных работ (чертежи, схемы, акты на скрытые работы, журналы производства работ, журналы авторского надзора);

- исполнительные акты приемки работ по закладке реперов, марок, пьезометров с соответствующими материалами (исполнительными чертежами, паспортами пьезометров и др. в случае наличия);
- акты о выполнении ремонтных работ;
- материалы предыдущих плановых или специальных обследований, технические отчеты об исследовании состояния сооружений и их элементов;
- производственные инструкции по эксплуатации канала и сооружений;
- планы противоаварийных мероприятий, мероприятий по пропуску паводков;
- графики водоподачи на текущий год;
- полевые журналы и ведомости, произведенных в период эксплуатации наблюдений и исследований;
- производственные должностные инструкции и журналы с подписями лиц, ответственных за эксплуатацию мелиоративных каналов и сооружений;
- инструкции и журнал инструктажа по технике безопасности для различных видов работ.

4.2.4 Требования по организации и проведению визуальных и инструментальных наблюдений

При проведении визуальных и инструментальных наблюдений должны выполняться следующие требования:

- организация систематических наблюдений с целью получения достоверной информации о состоянии канала и сооружений, оснований, креплений откосов, переработки берегов и прочее в процессе эксплуатации и для своевременной разработки мероприятий по предотвращению возможных повреждений и аварийных ситуаций, а также для выполнения ремонтных работ;
- организация проведения наблюдений за заилением, зарастанием канала и уровнем грунтовых вод на приканальной территории.

Визуальные и инструментальные наблюдения за состоянием канала и сооружений должны быть организованы в течение всего времени их эксплуатации.

Объем и периодичность наблюдений первоначально устанавливаются проектом и в дальнейшем могут быть изменены на основании результатов наблюдений в зависимости от состояния гидротехнических сооружений и изменений технических требований к контролю.

При организации и проведении наблюдений за гидротехническими сооружениями осмотры сооружений должны проводиться по графику, учитывающему специфику работы конкретного сооружения.

Для выполнения сложных и ответственных работ, по оценке состояния гидротехнических сооружений, разработке мероприятий по повышению их безопасности, надежности и эффективной работы, должны привлекаться проектные, специализированные и научно-исследовательские организации.

На всех гидротехнических сооружениях в сроки, установленные производственной инструкцией и в предусмотренном ею объеме, должны проводиться следующие наблюдения и измерения:

- за воздействиями потока на сооружения, размывом водобоя и рисбермы, кавитационными разрушениями бетонных поверхностей;
- за осадками и смещениями сооружений и их оснований на основание реперной привязки;
- за деформациями, трещинами в сооружениях и облицовках;
- за состоянием деформационных и строительных швов, креплений откосов дамб каналов, а также напорных трубопроводов;

- за режимом уровней бьефов сооружений, фильтрационным режимом в основании и теле сооружений и береговых примыканий, работой дренажных и противо-фильтрационных устройств, режимом грунтовых вод в зоне сооружений;
- за заилением и обрастанием водозаборных сооружений;
- за размывами и переработкой откосов канала от волнового воздействия.

Организуются также специальные наблюдения за прочностью конструкций, коррозией металла и бетона, состоянием сварных швов металлоконструкций.

4.2.5 Технологическое обслуживание Донского МК

Ответственность за исправную работу канала и сооружений возлагается на технический персонал. Выполнение работ по технологическому, техническому обслуживанию и ремонту канала и сооружений возлагается на линейный персонал. Каждое сооружение должно закрепляться линейному персоналу приказом по филиалу и актом приемки к обслуживанию.

При технологическом обслуживании реализуются следующие задачи:

- использование канала и сооружений с целью предоставления услуг водопользователям в режиме оптимизации и полного соответствия выполнения ими функциональных требований;
- эксплуатационный контроль работы канала и сооружений (режимные наблюдения, обследования, технические осмотры);
- руководство и управление технологическими (функциональными) процессами.

При эксплуатации канала в течение года имеют место два периода:

- а) зимний период – нерабочего состояния канала;
- б) летний – поливной период, в течение которого канал находится в рабочем состоянии.

Продолжительность каждого из этих двух периодов может быть различна.

Основной задачей зимнего периода является подготовка канала и сооружений к последующей их эксплуатации в поливной период.

В зимний период канал должен проводиться технический осмотр подводных элементов русла и подводных частей сооружений.

Обнаруженные при этом мелкие неисправности и повреждения должны оформляться дефектными ведомостями и исправляться в порядке проведения текущих ремонтов. При обнаружении крупных повреждений и неисправностей, которые не могут быть устранены собственными силами, должны быть составлены дефектные ведомости и сметы на ремонтные работы, а в случае необходимости и соответствующие проекты.

В зимний период должен проводиться технический осмотр тоннеля, освобожденного от воды одновременно с опорожнением канала. При этом должно быть освидетельствовано состояние бетонной облицовки и торкретной защиты на тьюбингах верхней шельги свода. Появление на торкрете ржавых пятен или подтеков является признаком разрушения торкретного слоя, который необходимо восстановить. Эти работы должны выполняться в зимний период.

После спуска из канала воды на зиму, дюкер должен быть опорожнен. Подводная часть дюкера должна быть осмотрена до начала паводка в р. Сал и составлены дефектные ведомости.

Распределение воды между водопользователями должно производиться в рамках объема допустимого изъятия (забора) воды, установленного разрешительными актами на водопользование на основе лимитов, графиков водоподачи и договоров с водопользователями, с возможной корректировкой по условиям увлажнения сезона.

План водопользования составляется ежегодно и является главным документом в оперативной деятельности управления эксплуатации. По нему планируется забор воды

из источника орошения и распределение ее между хозяйствами-водопользователями. По плану водопользования определяется потребность в линейных работниках, электроэнергии и объем финансирования.

В плане водопользования определяется потребность в воде по декадам и за сезон, площади суточного и декадного полива. План водоподачи увязывают с производительностью головного водозаборного сооружения (насосной станцией) и пропускной способностью каналов.

План водопользования должен составляться на основании предварительно проверенных ежегодных хозяйственных планов водопользования.

Контрольно-справочными являются:

- ведомость поливных режимов сельскохозяйственных культур;
- ведомость привязки орошаемых площадей хозяйств к межхозяйственным распределителям.

Ведомости необходимые для составления плана водопользования:

- сводная ведомость орошаемых площадей, подлежащих поливу (исключаются только безвозвратно теряемые площади, например, по причине застройки);
- ведомость размещения сельскохозяйственных культур в хозяйствах. Она составляется по сводным данным хозяйственных планов водопользования;
- ведомость физической площади полива по декадам в хозяйствах;
- две ведомости подачи воды хозяйствам в м³/с и в тыс. м³ подекадно.

План водопользования составляется на основе перечисленных выше ведомостей и содержит по декадным периодам следующие показатели, сведенные по районам и системе в целом:

- забор воды из источника;
- суммарный водозабор из источника орошения нарастающим итогом;
- потери на межхозяйственной сети;
- суммарный объем водоподачи хозяйствам;
- подача воды на заполнение системы;
- подача воды на орошение «спутников»;
- подача воды не сельскохозяйственным потребителям;
- подача воды в водохранилища и пруды;
- подача воды системам сельскохозяйственного водоснабжения;
- подача воды на влагозарядку под урожай следующего года;
- эксплуатационный сброс для систем, имеющих рисовый севооборот и для систем, прибегающих к сбросам для достижения нужного качества оросительной воды;
- физическая площадь полива по декадам;
- физическая площадь полива нарастающим итогом;
- количество гектарополивов по декадам;
- количество гектарополивов нарастающим итогом.

Мероприятия по распределению оросительной воды должны быть тесно увязаны с технологиями возделывания сельскохозяйственных культур на орошении и почвенно-климатическими условиями орошаемого участка.

Документация по водораспределению и водоотведению должна быть определена и поддерживаться в рабочем состоянии для предоставления свидетельств соответствия требованиям и результативности функционирования каналов и сооружений.

Задачей диспетчерской службы ДМК является осуществление планового водозабора из Цимлянского водохранилища и водораспределение между оросительными системами, эксплуатационными участками, на обводнение р. Сал и р. Маныч при сохранении равномерного режима работы магистрального канала и наиболее высокого коэффициента его полезного действия.

Работа по водозабору и водораспределению должна осуществляться диспетчером под руководством начальника отдела водопользования с помощью сооружений, которыми оборудован ДМК.

Основными исходными данными в работе диспетчера по водозабору и водораспределению должны являться гидрометрические материалы, полученные со всех гидростов, расположенных по ДМК и его отводам.

Основными техническими материалами диспетчера по проведению оперативной работы должны являться:

- градуировочные (тарировочные) таблицы всех регулирующих сооружений и отдельных участков ДМК;
- данные автоматических водомеров;
- кривые емкости ДМК на двух его участках: от головного сооружения до тоннеля и от дюкера до Садковского катастрофического сброса;
- различные расчетные кривые и таблицы добегания воды по ДМК при различных величинах расходов и уклонов водного зеркала;
- расчетные кривые расходов и площадей Донского магистрального канала по отдельным его участкам, в зависимости от глубины воды в канале;
- диспетчерский рабочий график работы Донского магистрального канала;
- карта Донского магистрального канала в масштабе 1:25000 с нанесением на нее всех отводов, сооружений, гидростов, границ эксплуатационных участков, границ водопользователей и орошаемых площадей;
- ведомостью пропускной способности каналов, сооружений и хозяйственных выделов;
- диспетчерским графиком водоподдачи по системе и по участкам работы насосных станций;
- графиком подачи воды в межхозяйственные каналы.
- диспетчерский журнал № 1 с записью в него всех распоряжений и указаний диспетчера, а также телефонограмм, получаемых от оросительных систем, заявок и отчетных сведений;
- диспетчерский журнал № 2 с записью в него ежедневных гидрометрических данных по измерению горизонтов воды, подщитовых отверстий регулирующих сооружений, секундных расходов и суммарных объемов воды.

Режим работы всех регулирующих сооружений и водовыпусков должны координироваться диспетчерской службой УЭ ДМК. При этом основной задачей является поддержание равенства расходов: притока и водозабора из канала, включая потери. При подпертом режиме горизонтов, который для ДМК является основным, эта задача сводится к простому правилу: в любой момент времени расход в голове канала должен быть равен сумме расходов всех водовыделов, плюс ожидаемые потери по пути.

Диспетчерские графики водоподдачи (водораспределения) должны составляться ежегодно до начала поливного сезона отделом водопользования для каждого отдельного эксплуатационного участка и для всей системы в целом. Графики водоподдачи разрабатываются на основе плана водопользования и являются основными рабочими документами диспетчерской.

В диспетчерском графике водоподдачи должна учитываться подача воды для заполнения водохранилищ и водоемов, а также полива дополнительных богарных земель («спутников»), т. е. все показатели плана водопользования с детализацией расходов по узлам водораздела, водомерным постам и точкам выдела воды в хозяйства для каждого расчетного периода (декада, пятидневка).

4.2.6 Водоучет, размещение средств водоучета и организация гидрометрического контроля

Средства водоучета должны быть серийными, прошедшими метрологическую аттестацию. Для проведения градуирования и метрологической аттестации средств водоучета на канале оборудуют измерительные участки (постоянные или временные) с образцовыми средствами измерений.

Наблюдения за горизонтами воды должны проводиться на всех пунктах водоучета, а также на следующих сооружениях:

- а) на головном сооружении при Цимлянской плотине – в верхнем и нижнем бьефах;
- б) на северных порталах тоннеля;
- в) на дюкере – в верхнем и нижнем бьефах и в русле р. Сал;
- г) на концевом сбросе в балку Садковку – в верхнем бьефе головного сооружения (в русле ДМК) и в верхнем и нижнем бьефах консольного перепада;
- д) в подводящем канале насосной станции № 8;
- ж) в верхнем и нижнем бьефах головных сооружений Нижне-Донского, Багаевского, Садковского и Пролетарского каналов.

Пункты водоучета и перечисленные выше сооружения для производства наблюдений, должны быть оборудованы соответствующими водомерными устройствами или приборами.

На всех регулирующих сооружениях и водовыпусках должны вестись журналы, в которых записываются все операции с затворами: время подъема и опускания щитов, величина открытия каждого водопропускного отверстия. Для правильного определения последней рабочие затворы сооружения должны быть оборудованы соответствующими индикаторами (указателями высоты подъема щитов).

На водовыпусках, оборудованных водомерными приборами, записываются только показания этих приборов.

Инструментальные измерения расходов воды должны проводиться на пунктах водоучета, также на головных участках Нижне-Донского, Багаевского, Садковского, Пролетарского каналов и в отводящем русле концевого сброса в балку Садковку.

Измерения проводятся, в основном, с целью градуировки регулирующих сооружений и уточнения для них кривых расходов, построенных теоретически или на основании небольшого числа измеренных расходов. Выбор метода измерения расхода производится в соответствии с ГОСТ Р 51657.2, ГОСТ Р 51657.4, ГОСТ Р 51657.5.

Организацией и проведением учета воды на ДМК должна заниматься гидрометрическая служба, которая состоит из гидрометристов, наблюдателей пунктов водоучета, регулировщиков сооружений и техников по ремонту водомерных устройств.

Штат гидрометрической службы определяется по нормативам. Основные задачи гидрометрической службы следующие:

- измерение и учет воды на всех водозаборных сооружениях не реже трех раз в сутки в 7, 13 и 19 ч;
- содействие и контроль за распределением воды между хозяйствами и использованием ее для орошения;
- измерение и учет воды во всех звеньях коллекторно-дренажной и сбросной сетей не реже одного раза в сутки;
- измерение потерь воды на фильтрацию в каналах и определение КПД каналов и системы;
- определение баланса воды по каналу и отдельным его участкам.

Гидрометрическая служба осуществляет следующие работы:

- обследование состояния каналов и сооружений, определение их геометрических и гидравлических параметров;
- составление общей схемы размещения пунктов водоучета;
- выбор типов водомерных устройств или приборов;
- оборудование пунктов водоучета;
- выполнение наблюдений на водомерных постах, сбор и обработка полученных материалов;
- проведение контрольных измерений;
- техническое обслуживание водомерных устройств, приборов и измерительного оборудования.

Водомерные устройства (потокоформирующие устройства, комплектующие приборы и измерительное оборудование) должны пройти ведомственную или межведомственную метрологическую аттестацию. Порядок и объем ведомственных и межведомственных испытаний установлены соответствующими отраслевыми стандартами и ГОСТами.

В целях повышения долговечности земляного русла ДМК водоподача в него должна быть прекращена не позже чем за месяц до наступления морозов.

Этим обеспечивается сработка купола грунтовых вод под каналами до наступления минусовых температур, чем предупреждается возможная деформация откосов и разуплотнение дамб при замораживании их в насыщенном водой состоянии.

После зимнего перерыва заполнение канала водой, для избегания возможных размывов русла, производить постепенно, небольшими расходами, увеличивая их по мере нарастания горизонтов в нижнем бьефе.

На головном сооружении ДМК и на северных порталах тоннеля устанавливается следующий режим заполнения:

- 1) расход, первоначально пущенный в сухое русло, не должен превышать $10 \text{ м}^3/\text{с}$;
- 2) через 4-5 часов расход можно увеличить до $20 \text{ м}^3/\text{с}$, а еще через 2-3 часа до $30 \text{ м}^3/\text{с}$;
- 3) последующие приращения расходов можно производить примерно по $10 \text{ м}^3/\text{с}$, через каждый час, не превышая, однако, расхода порядка $50\text{-}60 \text{ м}^3/\text{с}$, каковой для периода заполнения является предельным.

При таком режиме весь канал может быть наполнен водой до проектных отметок в течение 5-6 суток (емкость русла канала около 20 млн м^3).

При проектных подпертых горизонтах воды, изменения расходов, необходимые в процессе эксплуатации, по времени не лимитируются.

Катастрофический сброс на ПК272 предназначен для регулирования горизонтов и опорожнения участка ДМК от головы (ПК0) до северных порталов тоннеля (ПК305 + 60). Сброс обеспечивает полное осушение этого участка канала.

Для опорожнения тоннеля необходимо одновременно понизить и горизонт воды на засальском участке до отметки 23,32 м (порог южных порталов), что в общем требует сработки воды, объемом $4,6 \text{ млн м}^3$, который при постоянном сбросном расходе $20 \text{ м}^3/\text{с}$, может быть спущен в течение трех суток. Для этого необходимо, по мере сработки горизонтов, соответственно поднимать щиты сброса.

Такой режим сброса может быть допущен лишь в случае необходимости быстрого опорожнения тоннеля. Нормально опорожнение следует производить медленно, чтобы сработка горизонта не превышала 0,50 м в сутки, для чего достаточно, отрегулировав первоначальный расход сброса порядка $10 \text{ м}^3/\text{с}$, и не изменять установленного положения затворов до конца опорожнения. При таком режиме указанный объем воды будет спущен в течение 10-12 суток.

Концевой сброс на ПК 1115 + 79 в балку Садковку служит для регулирования горизонтов на затоннельном участке ДМК и для опорожнения этого участка.

Рабочее отверстие головного сооружения сброса, с максимальной пропускной способностью 50-55 м³/с, обеспечивает сработку горизонтов в канале до отметки 23,7 м (отметка порога водослива). Для спуска воды ниже этой отметки и полного осушения русла канала служат донные галереи. При отметке горизонта воды в ДМК 23,7 м, пропускная способность каждого из двух отверстий донных галерей составляет 10 м³/с.

Для опорожнения затоннельного участка ДМК необходимо сбросить 10,8 млн м³ воды, из которых около 8 млн м³ – через рабочее отверстие.

При принятом режиме, опорожнение затоннельного участка производится в течение 7-8 суток.

При одновременной работе концевого и катастрофического (при дюкере) сбросов опорожнение затоннельного участка может быть произведено в течение 5-6 суток.

Детально, по дням, заполнение и опорожнение ДМК дано в рекомендациях «Правила заполнения водой и опорожнения Донского магистрального канала», разработанные «Южводпроект» в 2009 году.

Согласно настоящего стандарта организации службой эксплуатации должна быть составлены производственные инструкции по эксплуатации гидротехнических сооружений, учитывающие их особенности и содержащие конкретные требования по их эксплуатации.

Местная инструкция утверждается главным инженером и пересматривается не реже 1 раза в 2 года.

При визуальных обследованиях каналов основное внимание должно обращать на:

- состояние берм и откосов канала (наличие оползней, просадок, трещин и других повреждений);
- состояние облицовок канала;
- фильтрацию из канала.

При визуальных осмотрах особое внимание должно уделяться участкам канала проходящих в насыпях, в местах пересечения с другими сооружениями, в примыканиях к бетонным сооружениям и на переходных участках.

Признаком подводного размыва канала является оползание откосов, признаком заилиения – образование перепадов уровней воды и др.

При обследованиях необходимо дать оценку возможности перелива воды через гребень дамбы и в случае неблагоприятной ситуации принять необходимые меры. Перелив возможен при переполнении канала, из-за плохого регулирования водораспределения, непредусмотренного отказа водопотребителей от забора воды, повышения шероховатости в результате некачественного выполнения земляных работ или зарастания русла водной растительностью.

Повышение уровней воды сверх расчетного приводит к увеличению фильтрационных потерь, поднятию уровня грунтовых вод и засолению прилегающей территории.

При обследованиях наблюдения за колебаниями уровня воды производится на водомерных постах водомерными рейками или самописцами; за волнением по рейкам, уложенным на откос или волнографам. Расходы воды оценивают одним из трех методов: русловым, тарифированием гидротехнических сооружений (градуированием), использованием специальных водомерных сооружений и устройств.

Режим скоростей течения должен обеспечивать беспрепятственный подвод воды к технологическому оборудованию канала и нормальное состояние одежды каналов и сооружений, расположенных на канале (водосбросы, водозаборы и др.) и выби-

рается на основании технико-экономических расчетов с учетом условий производства работ. Принятые скорости не должны превышать предельно допустимые по условиям размыва русла и не должны быть менее значений, при которых возникает опасность заилиenia каналов и проявления других неблагоприятных процессов.

Во время обследований уточняются значения допускаемых скоростей, что указывается в местных эксплуатационных инструкциях.

При обследованиях во время наблюдения за заилиением и зарастанием каналов должны устанавливаться места заилиения и зарастания, интенсивность процесса и вероятные последствия. Наблюдения осуществляют промерами глубин, обмерами площадей, а также анализом состава отложений (заилиение) и гидробиологических анализов (зарастание) с привлечением специалистов этого профиля.

С целью выявления возможных повреждений дамб каналов животными-землероями во время обследований должны периодически проводиться профилактические замачивания дамб до максимальных уровней воды в каналах или привлекаться специализированные организации по борьбе с сельскохозяйственными вредителями.

Необходимо следить за состоянием и своевременной очисткой водоотводящих кюветов, нагорных канав, ловчих каналов, дренажей, лесозащитных полос вдоль каналов.

Наблюдения за каналами должны проводиться во время прохождения половодий, снеготаяния и ливней. При этом особое внимание уделяется возможным ливневым повреждениям откосов, отводящим и водосбросным устройствам, швам и трещинам в бетонных и железобетонных креплениях откосов, наличию мусора и древесины.

Особо надо следить за местами выхода на откос грунтовых вод, своевременно выполняя отсыпку гравия или песчано-гравийной смеси, а неглубокие ровики при сильном разжижении грунта.

Натурные обследования и исследования воздействий потока на элементы водопропускных сооружений должны являться частью общего комплекса натурных наблюдений, правила проведения которых, регламентируются имеющимися инструктивными документами.

Натурные обследования водопропускных и водосбросных сооружений необходимо проводить с целью контроля работы их состояния, оценки кавитации, аэрации, гидродинамического давления (осредненная и пульсационная составляющие) потока, эрозии, вибрации, динамических деформаций и напряжений, контакта облицовки и стенок водовода, размыва дна и берегов нижнего бьефа и ложа реки, подмывов под сооружениями, растекания потока в плане и распределения скоростей по глубине потока, гидравлического режима, состояния обтекаемой поверхностью затворов, решеток.

Для более полной характеристики воздействия потока на элементы водосброса необходимо предусматривать периодические наблюдения состояния водной поверхности, величин и направления скоростей в плане и по глубине потока, применяя гидрометрические приборы (вертушки, флюгера и т. д.).

Обследования нижнего бьефа водопропускных сооружений следует проводить не реже одного раза в год. Следует производить осмотр водобоя, рисбермы и примыкающего участка русла. При этом обязательно снимают рельеф воронки местного размыва, так как воздействие потока на сооружения проявляется в основном в размывах дна и откосов отводящих естественных и искусственных русел, повреждениях (истирании, вымыве грунтовой подготовки) креплениях дна и откосах из-за действия текущей воды и волн.

Особое внимание при этом следует обратить на места сопряжения русла с элементами крепления, так как здесь часто возникают локальные ямы размыва, подмывы бетонных плит, деформации каменного или другого гибкого крепления и т. п.

Состояние ямы размыва можно установить, сопоставляя полученную в горизонтах картин местного размыва с условиями деформации русла в предыдущие годы.

Регулярно следует профилактически осматривать элементы сооружений, находящихся в зоне волнового воздействия (крепления напорных откосов, конструкции сооружений инженерной защиты и т. п.).

Обследования туннелей организуют после планового его опорожнения. При профилактическом осмотре особое внимание обращают на состояние обделки лотка и свода (осмотр, простукивание), на фильтрацию извне сквозь обделку, на состояние швов.

Во время обследований нижнего бьефа необходимо сравнивать фактические уровни воды в нижнем бьефе с проектными с учетом общих пропускаемых расходов в него. Это следует производить периодически один раз в 2-3 года.

Для выяснения кавитационных условий намечают зоны очагов местной (на гасителях, расщепителях, водобойных стенках, пазах затворов и т. п.) и общей (на входных оголовках, водосливных поверхностях, отдельных быках, участках поворотов водоводов и т. п.) кавитации.

При натурном обследовании работающих водосбросных и сопрягающих сооружений следует обратить особое внимание во время сброса воды на маневрирование затворами и влияние их на режим сопряжения бьефов. Наиболее приемлемым является равномерное, или симметричное, открытие всех пролетов сооружения. При этом, в нижнем бьефе не должно быть сбойных течений на рисберме и в отводящем канале, а так же местных повышений скоростей, вызывающих недопустимые размывы.

При пропуске воды через закрытые или напорные сооружения обращают внимание на обеспечение режимов без появления воздушных хлопков, «выстрелов» с прорывом воздушных пузырей, наличия переходных режимов в трубах, которые сопровождаются существенными динамическими нагрузками, вызывающими расстройство швов и повреждений элементов сооружений. Не рекомендуется допускать также гидравлического прыжка в трубах, если это не предусмотрено проектом.

Особое внимание обращают на гидравлическую картину во входном и выходном оголовке дюкера.

При методе тарирования (градуирования) гидротехнических сооружений контрольный створ используют только в период тарировки. Поэтому при обследовании особое внимание надо уделять оценке точности пропускной способности пролета. Например, осмотреть затвор и, при необходимости, заменить, особенно в случае изменения конфигурации его нижней кромки.

Важным моментом при новой градуировке является учет взаимного влияния открытых смежных пролетов.

При осмотре также надо обратить внимание на недопущение коррозии металлических частей этих сооружений, смазывая трущиеся части в соответствии с картой смазывания, и на готовность затворов к эксплуатации в любое время.

Надо внимательно следить, чтобы ниши, пазы, проемы не заилились наносами и отложения не скапливались в большом количестве перед затворами во избежание затруднения их подъема, обрыва штанг или тросов лебедок. В поплавковых камерах не должно быть мусора и посторонних предметов.

При обследовании рыбозащитного сооружения основное внимание следует обращать на оценку скоростной структуры потока, которая зависит от режима работы сооружения.

Визуальные обследования бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений выполняют для контроля за их состоянием и оценкой условий работы по наблюдениям за:

- общим состоянием бетона: особого внимания требует бетон, расположенный на поверхности напорной грани сооружения и в зоне колебаний уровней воды;
- образованием и раскрытием трещин;
- уплотнениями швов, раскрытием строительных швов и состоянием деформационных швов;
- фильтрацией через бетонные сооружения.

Цель наблюдений за состоянием бетона – выявление трещин, потеков, формы и цвета налетов и напластования, продуктов выщелачивания, следы других коррозионных разрушений бетона, раковин, пустот, отслаивания и выкрашивания бетона, обнажения арматуры и т. п.

Одновременно с осмотром поверхности бетонных конструкций необходимо производить приблизительную оценку прочности бетона например царапанием, эталонным молотком Кашкарова или Физделя, дисковым прибором Губбера и другими приспособлениями с несущественным разрушением бетона.

Необходимо производить наблюдения за трещинами в бетонных конструкциях. Трещины на элементах гидротехнических сооружений возникают вследствие неравномерных осадок, напряжений от внешних нагрузок, температурных, усадочных явлений и подразделяются на усадочные, осадочные, температурные и эксплуатационные.

Один из простейших способов наблюдения за трещинами – нанесение краской или острым инструментом границ трещины через определенные интервалы времени, тем самым, устанавливая ее развитие во времени и по длине.

В деформационных швах гидротехнических сооружений производятся наблюдения за:

- осадкой и вытеканием герметизирующей мастики;
- деформацией наружных элементов шпонок (брусьев обшивки, уплотнений, болтовых креплений и др.);
- фильтрацией воды из шпонок;
- чистотой смотровых колодцев.

Следует обращать внимание на состояние строительных швов напорных гидротехнических сооружений, которые являются их слабым местом из-за плохого сцепления бетона между блоками бетонирования, и неблагоприятные условия для проработки бетона вблизи опалубки. Необходим контроль за их состоянием после строительства и своевременное омоноличивание.

Наблюдения за фильтрацией через бетонные сооружения позволяют судить о трещиноватости и пористости бетона, его выщелачивании фильтрующейся водой, качестве швов и работе уплотнений, а также о других фильтрационных свойствах бетона. При обнаружении очагов фильтрации через бетон следует измерить расход фильтрационной воды и взять ее пробу.

При обследовании необходимо обращать внимание на коррозию бетона, которая происходит в ряде случаев при фильтрации через бетон и ведет к снижению прочностных свойств бетона в результате возникновения химических реакций на поверхности и внутри бетона. Характер коррозии зависит от состава бетона, температуры и агрессивности водно-воздушной среды, скорости обмена последней у его поверхности, градиента напора воды, плотности бетона, его напряженного состояния и наличия защитных слоев.

При появлении признаков коррозии необходимо организовать соответствующий контроль, а при развитии процесса – принять меры для предохранения бетона путем уплотнения его инъекцией специально подбираемых растворов и обработки бетонных поверхностей с целью гидроизоляции и уплотнения. Выбор необходимых мероприятий должен производиться с привлечением специализированных организаций.

Все дефекты, обнаруженные при обследовании, необходимо фиксировать в журналы. Их измеряют, зарисовывают, фотографируют, указывают дату, объем привязку местоположения дефекта. При этом следует пользоваться принятыми определениями и условными обозначениями.

Комплексные натурные наблюдения ДМК должны проводиться персоналом необходимой квалификации, аттестованным на проведение данного вида работ. Для проведения указанных работ могут привлекаться специализированные организации.

Обследования механического оборудования гидротехнических сооружений должны выполняться периодически в соответствии с утвержденным графиком с целью оценки правильности организации постоянного содержания механического оборудования в исправности и в состоянии готовности к работе.

Визуальные обследования и контроль за нормально работающими затворами, решетками, запанями с проверкой в рабочем состоянии при маневрировании должны производиться не реже двух раз в год (весной и осенью); инструментальный контроль с обмерами деталей и проверкой протечек через уплотнения затворов – не реже одного раза в 2 года; инструментальный контроль с дефектоскопией металла один раз в 5 лет.

При осмотрах необходимо обращать внимание:

- на затворах – на плотность и водонепроницаемость обшивки, сварных, болтовых и заклепочных соединений; плотность и работоспособность элементов уплотнений; отсутствие повреждений (сколы, трещины, погнутости) опорно-ходовых частей, в том числе отсутствие выработки на полозьях опор скольжения, отсутствие натиров на опорных и обратных рельсах в пазах колесных затворов; отсутствие повреждений деталей подвески (поломки, погнутость и т. п.);

- на решетках – на состояние основных сварных швов, плотность крепления стержней, отсутствие дефектов (поломки, погнутости) опорных узлов, узлов межсекционных соединений и подвески;

- на сетках – на отсутствие дефектов в полотнах, шарнирных соединениях, зубчатых колесах, на плотность перекрытия пазов и зазоров, не защищенных сеткой; на неравномерность движения полотна при вращении.

При осмотрах осуществляется контрольное маневрирование.

Данные осмотров с указанием необходимых мероприятий по устранению дефектов заносятся в журнал осмотра, где в дальнейшем делаются отметки о выполнении намеченных мер. При осмотре всех видов механического оборудования обращают внимание на состояние антикоррозионных защит: покрытий, элементов электрохимической защиты.

Визуальные осмотры необходимо дополнять инструментальными обследованиями, целью которых является, главным образом, оценка состояния металла в конструкциях, работающих под нагрузкой в течение длительного времени. Для такого контроля целесообразно привлекать специализированные организации.

Инструментальный контроль должен включать сбор и измерение протечек через уплотнения затворов, которые не должны превышать следующих значений (на 1 м по периметру уплотнения): для металлических уплотнений – 0,8 л/с, для неподвижных резиновых уплотнений – 0,3 л/с, для резиновых уплотнений при регулировании их прижатия под напором – 0,1 л/с.

При обследовании необходимо проверять наличие указателей высоты открытия затворов, которые бывают местные (непосредственно на затворе или на подъемном механизме) или дистанционными (выведенными на пульт управления).

Во время визуальных обследований необходимо следить, чтобы движение затворов при маневрировании происходило беспрепятственно, без рывков и вибрации, при правильном положении ходовых и отсутствии деформаций опорных частей.

Резиновые уплотнения должны быть эластичными, не иметь трещин, в противном случае их заменяют.

Необходимо проверить колеса опорно-ходовых устройств, которые в нормальном состоянии должны свободно вращаться от руки. В противном случае необходим ремонт или замена.

Необходимо обращать на качество заделки концов стальных канатов на кожухах и барабанах лебедок и на качество самих канатов. Допускается не более 30 % оборванных проволок на длине одного шага свивки каната от общего числа проволок в одной пряди.

При обследовании необходимо обращать особое внимание на защищенность механического оборудования и металлических частей гидротехнических сооружений от коррозии и обрастания дрейссеной.

Если толщина слоя коррозии на затворах составляет более 10 % толщины металлического элемента, то надо рассматривать вопрос о его замене или капитальном ремонте.

При визуальных осмотрах необходимо оценивать, а при необходимости удалять с сороудерживающих средств, накопившийся сор. Скопление сора на решетках и сетках приводит к появлению на них перепада уровней, а иногда и к повреждению сороудерживающих средств.

Контроль качества воды осуществляется по согласованной Донским БВУ программе наблюдений в соответствии с установленными параметрами в рамках правоустанавливающего акта на водопользование.

Обработка и анализ наблюдений должны производиться по данным полученным в результате проведения визуальных и инструментальных обследований технического состояния и уровня безопасности канала и гидротехнических сооружений.

Обработка материалов обследований обязывает службу эксплуатации:

- своевременно разрабатывать мероприятия по предотвращению возможных повреждений и аварийных ситуаций;
- принимать технические решения по устранению дефектов, выполнения ремонтно-восстановительных работ и сроков их выполнения;
- своевременное принятие мер по очистке от заилиenia и зарастания канала и сооружений.

Ежегодно результаты контрольных наблюдений и измерений должны предоставляться в виде технического отчета с приложением к нему заключения о состоянии гидротехнических сооружений и необходимых ремонтно-восстановительных мероприятиях.

Система отчета по объему забираемой воды, сбросу сточных вод в рамках исполнения приказа МПР России от 08.07.09 г. № 205, ежеквартальная, по установленной форме.

Работы по уходу сочетаются с эксплуатационным контролем и заключаются в повседневном устранении возникающих повреждений канала и сооружений.

В состав мероприятий по уходу за каналом и сооружениями должно входит:

- своевременное устранение мелких дефектов, деформаций и разрушений, не требующих капитальных ремонтов;
- замена быстроизнашивающихся деталей оборудования на сооружениях;
- окашивание откосов канала, дамб и берм;
- очистка канала от мусора, сторонних предметов и сухой полевой растительности;
- антикоррозийное покрытие и окраска конструкций;
- благоустройство территорий, прилегающих к каналу и сооружениям;
- регулярное выполнение работ по эстетическому облику сооружений;

- консервация сооружений, гидромеханического и электротехнического оборудования на зимний период и расконсервация их при подготовке к работе в летний период;
- проведение противопожарных и санитарно-оздоровительных мероприятий.

Проведение мероприятий подлежит учету и документированию согласно действующей нормативно-технической документации.

Выявление дефектов осуществляется после обработки результатов проведенных визуальных и инструментальных наблюдений и должны назначаться технические приемы их устранения.

Для предотвращения и устранения вредного влияния фильтрации на состояние и работу канала применяются технические приемы и решения, в зависимости от характера обнаруженных явлений.

Для предотвращения оползания внутреннего откоса канала необходимо разгрузить откос путем его уположения и организовать отвод грунтовых или атмосферных вод устройством дренажа, нагорного или ловчего канала.

Оползание низового откоса дамбы канала можно предотвратить устройством противofiltrационного экрана со стороны напорного откоса (бетонирование откоса и дна канала, глиняный экран на пленке и др.) или усиление дамбы с низовой стороны банкетом с закладкой дренажа типа обратного фильтра.

При выклинивании грунтовых вод сосредоточенным током на откосе или в подошве его может быть применена пригрузка очага обратным фильтром двух- или трехслойным (песок, мелкий и крупный щебень). При этом в зоне обнаруженного очага необходимы дополнительные наблюдения.

Оплывание сухого откоса может быть предотвращено упорядочением отвода фильтрационных вод при помощи дренажа.

При обнаружении деформации поперечного сечения, вызывающей повышение уровня воды в канале и снижение его пропускной способности, необходимо очистить и спрофилировать канал и укрепить откосы.

Выявленные в теле земляных дамб трещины должны быть немедленно заделаны. Продольные трещины, как и поперечные, устраняются путем рытья трапецеидальных траншей вдоль оси трещин на 0,3-0,5 и ниже ее глубины залегания. Траншея заполняется тем же грунтом с тщательным уплотнением через каждые 0,15 м.

Откосы магистрального канала, закрепленные монолитным бетоном или железобетонными плитами, должны содержаться в исправном состоянии. При обнаружении просадок грунта под облицовкой откосов необходимо провести засыпку пустот грунтом с подбивкой под облицовку мелкого щебня. Поверхностные вода, которые могут попасть под облицовку, должны отводиться специальными кюветами или валиками, устраиваемыми на гребне дамб канала.

При обнаружении продольных и поперечных трещин на бетонной облицовке канала их необходимо немедленно заделывать полимерным раствором с цемента.

Борьба с вредителями-землероями должна производиться с привлечением соответствующих организаций.

Всякие нарушения поверхности земляных дамб – возведение на них построек, складирование материалов на откосах и гребнях, посадка деревьев – запрещаются.

Крепление внутренних откосов магистрального канала от волнобоя может производиться щебнем. Лучшим вариантом является крепление внутреннего откоса на урезе воды сборными железобетонными плитами с раскладкой в виде ленты или габионами креплениями.

Для правильной технической эксплуатации сооружений на канале необходимо по каждому сооружению завести паспорт, в котором отразить техническое состояние и

историю сооружения за весь эксплуатационный период (осмотры, повреждения и их причины, ремонты, реконструкции и др.).

Для обеспечения надежного и устойчивого состояния канала, необходимо поддерживать в исправном состоянии имеющуюся дренажную сеть.

Отвод дренажных вод должен осуществляться круглогодично (летом и зимой).

При появлении трещин или повреждений в бетоне на сооружениях одновременно с принятием мер, обеспечивающих надежность сооружения, необходимо:

- пронумеровать трещины и повреждения и внести в журнал наблюдений;
- установить маяки и щелемеры для наблюдений за развитием трещин;
- установить наличие сквозных путей фильтрации по трещинам;
- выявить степень нарушения прочности и устойчивости сооружения, разработать мероприятия по его укреплению.

После установления и устранения причин образования трещин их заделывают полимерным раствором на основе эпоксидных смол. Аналогично заделываются крупные раковины в бетоне.

Трещины в бетонных сооружениях, не угрожающие устойчивости, могут заделываться конопаткой, бетоном, цементным раствором, жидким стеклом, битумной мастикой, эпоксидной смолой и полимерным клеевым раствором. Не допускается оставлять незаделанные трещины в бетоне на зимний период.

Места, где в бетоне обнаружена повышенная фильтрация или пониженная механическая прочность, подлежат торкретированию, цементации или заделке поврежденных мест новым бетоном с применением при необходимости арматурных сеток и специальных цементов.

Очистку русла, в местах отложения наносов, необходимо производить в зимний период, после опорожнения канала. Работу эту можно выполнять экскаваторами, с вывозкой автотранспортом.

При зарастании тростником водозаборных сооружений – необходимо принять меры к его уничтожению.

При разрушении откосов волнобоем необходимо проводить берегоукрепительные работы.

Наиболее простым и дешевым типом защитной облицовки в местных условиях является каменная отмостка на гравийной или щебеночной подготовке, возможно также применение бетонных или железобетонных плит.

В случаях появления просадок или оползней необходимо тщательное изучение причин, вызвавших такие явления. Работы по ликвидации просадок и оползней должны производиться на основании специальных проектов.

Ежегодно, весной должно проводиться профилирование земляного полотна инспекторской дороги грейдерами.

Работы по ремонту сооружений и зданий производятся в соответствии с техническими условиями и правилами производства строительно-монтажных работ.

Ремонты подводных и подземных частей сооружений необходимо производить в зимний нерабочий период, когда канал освобождается от воды. В этот период необходимо производить ремонт затворов, подъемных механизмов и оборудования насосной станции № 8 и № 3; прочие ремонты сооружений могут производиться в любое время года.

Все регулирующие сооружения на ДМК оборудованы, помимо основных рабочих затворов, дополнительно ремонтными затворами.

Устройство таких затворов в тоннеле и дюкере позволяет производить осмотр, а при необходимости и ремонт рабочих затворов и подводных частей этих сооружений, не прерывая работу ДМК и не дожидаясь его опорожнения.

Установка и последующая разборка ремонтных затворов занимают много времени, а производство работ под защитой ремонтных загораждений имеет ряд неудобств (более сложно, а иногда и опасно), поэтому пользоваться ими необходимо лишь в самых экстренных, непредвиденных и не терпящих отлагательства случаях.

Двухстороннее ремонтное загораждение имеет головное сооружение Багаевского канала.

Головные сооружения Нижне-Донского, Садковского и Пролетарского каналов, а также все водовыпуски оборудованы ремонтными затворами лишь со стороны верхнего бьефа, что позволяет поднять рабочий затвор для осмотра и ремонта.

При необходимости осмотра подводных частей, сооружения все рабочие отверстия должны быть перекрыты и сооружение полностью выключено из работы.

Ремонтными затворами оборудованы оба портала тоннеля (северный и южный), что позволяет, в случае необходимости, выключать из работы для осмотра и ремонта одну нитку тоннеля, при этом, однако, в работе неизбежен перерыв.

Для того чтобы осушить одну нитку тоннеля, необходимо предусмотрительно перекрыть три нитки на северных порталах и спустить одну из них через катастрофический сброс при дюкере. После этого можно поставить ремонтное загораждение на южном портале, на одной нитке тоннеля, а по другой – возобновить пропуск паводка.

Ремонтные затворы на дюкере позволяют выключить из работы одну из трех его секций, не прерывая работы двух остальных. После установки ремонтных затворов на входном и выходном оголовке необходимо, через специальный люк, откачать воду из секции насосом.

При первоначальном пуске после 1-2 дней работы рыбозащитное устройство необходимо остановить и произвести тщательный осмотр оборудования и конструкции (особенно перемещающихся и трущихся частей). Обязательно произвести проверку центровок.

Техническое обслуживание рыбозащитного устройства в процессе эксплуатации разделяется:

- ежедневные контрольные осмотры;
- ежемесячное техническое обслуживание;
- профилактическое обслуживание и ремонт, проводящиеся не реже двух раз в год (перед началом сезонного периода работы и после его окончания).

Техническое обслуживание, правила эксплуатации испытания подъемно-транспортного оборудования и оборудования подводомственного Госгортехнадзору производить согласно заводским паспортам и инструкциям согласованным с Госгортехнадзором.

Все замечания и проведенные работы занести в соответствующие разделы формуляра.

Система ТОиР предполагает разработку положения о проведении планово-предупредительных ремонтов, в котором определяются состав порядок функционирования системы. На канал и ГТС должны быть представлены следующие документы:

- декларация безопасности (для крупных сооружений: водозаборных гидроузлов, магистральных каналов и т. д.);
- техническое описание (ТО) с указанием функционального назначения, с приложением исполнительной съемки объекта и его отдельных конструктивных элементов (например, для водозабора: технические параметры и его основных конструктивных элементов);
- технический паспорт (канала и сооружений);
- производственные инструкции (руководства) по эксплуатации (ИЭ), служебные и технические журналы, графики ТОиР.

В техническом паспорте обязательно должна быть указаны технико-экономические показатели канала и гидротехнических сооружений, восстановительная стоимость (единовременные капитальные затраты или первоначальная стоимость), балансовая (действительная) стоимость на момент обследования и физический износ элементов сооружений.

В соответствии с ГОСТ 18322, выполняют ремонты следующих видов:

- текущий;
- капитальный;
- аварийный.

Все мелкие текущие ремонты по каналу и сооружениям, по мере выявления неисправностей и повреждений, должны проводиться повседневно, в рабочем порядке.

Капитальные ремонты должны проводиться на основании дефектных актов и смет, а в отдельных случаях – и на основании соответствующих проектов.

К текущему ремонту относятся работы по устранению небольших повреждений и неисправностей, проводимые регулярно в течение года, как правило, без прекращения работы системы по специальным графикам и не превышающие 20 % балансовой стоимости ремонтируемого объекта.

При текущем ремонте должны выполняться следующие виды работ: исправление повреждений в креплениях и одеждах каналов и сооружений; заделка трещин, каверн, выбоин и пустот в земляных и бетонных конструкциях; проведение мероприятий по сокращению потерь воды на фильтрацию (уплотнение грунта, кольматация, глинистая облицовка ложа, битумизация грунта, инъекция растворов и др.); перемещение и разравнивание кавальеров; ремонт креплений; удаление топляков и перемычек; перекладка в нормальное положение сдвинутых плит облицовок сборной конструкции и т. п.

Приемку и оценку выполненных работ по текущему ремонту проводят по каждому объекту отдельно. Ремонтные работы скрытых частей сооружений (засыпанных земель, затопленных водой) принимаются на основе документов промежуточного освидетельствования этих работ.

Необходимо предусматривать ведение учета и документирование проводимых работ.

Капитальный ремонт должен проводиться на объектах с износом 20-50 %.

Периодичность капитального ремонта зависит от сроков эксплуатации и технического состояния объекта и определяется основным документом – паспортом ДМК, в котором отражено выполнение текущих ремонтов и актов осмотра сооружения.

Одновременно с проведением капитального ремонта допускается устройство дополнительных объектов и конструкций, направленных на повышение технического уровня и эксплуатационной надежности мелиоративных каналов и сооружений.

Все результаты проверок и обследований в процессе капитального ремонта должны быть документированы. Соответствующая документация должна храниться в управлении эксплуатации.

Приемку работ по капитальному ремонту необходимо осуществлять в соответствии с действующим законодательством.

Повреждения элементов каналов и сооружений, вызванные последствиями стихийных явлений (паводков), нарушением правил эксплуатации, повлекшим за собой размыв бьефа сооружения, обход сооружения водой, разрушение сооружения вследствие фильтрации, перелив воды через гребень дамбы, размыв канала и др., должны устраняться в первоочередном порядке.

Отдельные элементы каналов и сооружений должны постоянно иметь в доступных местах возобновляемый аварийный запас строительных материалов в необходимых объемах.

По окончании аварийных работ должен быть составлен акт, согласно действующей нормативно-технической документации.

Все ремонтные работы после их окончания подлежат освидетельствованию и приемке специальными комиссиями.

При выполнении ремонтных работ необходимо руководствоваться техническими условиями и указаниями на производство строительных работ.

Приемка работы по капитальному ремонту должна осуществляться комиссией и оформляется соответствующим актом, в котором должны быть отражены объем, качество выполненных работ и их стоимость (приложение 8).

Приемка работ по текущему ремонту каналов и сооружений должна осуществляться начальником эксплуатационного участка, а оборудования насосной станции – начальником насосной станции.

Комиссии по приемке ремонтных работ на основе освидетельствования в натуре выполненных работ составляют акты приемки, в которых указываются объемы и качество выполненных работ, стоимость их, соответствие выполненных видов и объемов работ предусмотренным техническим документациями, причины отступления и предложения об устранении обнаруженных дефектов и неполадок.

В порядке подготовки к пропуску паводка через отверстия труб-ливнепроводов, труб-перепусков под дорогой, а также лотков-ливнепусков, нагорных канав и кюветов должны быть проведены следующие виды работ:

- очистка ливнеотводящих трактов нагорных каналов от заилиenia и мусора;
- при необходимости проведение ремонтно-восстановительных работ;
- формирование аварийных бригад, составление графиков и мест их дежурств, оснащение их инструментами, средствами связи, машинами и механизмами;
- в местной производственной инструкции должен быть изложен план действия эксплуатационного персонала при возникновении на канале и сооружениях экстремальных условий.

На насосной станции № 8 в период паводка должно устанавливаться круглосуточное дежурство. Все дренажные насосы и вспомогательные средства должны быть заранее отремонтированы и находиться в рабочем состоянии.

При подъеме горизонта воды в р. Сал у дюкера до отметки 20, 50 м, отверстия катастрофического сброса при дюкере должны быть закрыты.

Ответственность и обязанность по обеспечению безопасных условий и охраны здоровья работников в организации возлагается на директора УЭ ДМК.

Применение системы управления охраной труда должно осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.230.

Управлением эксплуатации ДМК должны систематически разрабатываться и обновляться правила по технике безопасности, а также проводиться семинары с эксплуатационными работниками согласно ГОСТ 12.0.230.

Правила по технике безопасности должны быть вывешены на видных местах сооружений и в эксплуатационных помещениях.

Для мелиоративных каналов и сооружений на сети, относящихся к I и II классу, должны предусматриваться мероприятия комплексного обеспечения безопасности и антитеррористической защищенности. Мероприятия комплексного обеспечения безопасности и антитеррористической защищенности должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 22.1.12.

Управление эксплуатации ДМК должно обеспечивать надзор за нормальной работой мелиоративных каналов и сооружений на нем с охраной его элементов от повреждений.

Эксплуатация канала и сооружений на нем должна осуществляться в соответст-

вии с действующими нормативными документами по пожарной безопасности и должна обеспечить:

- содержание строительных конструкций в соответствии с требованиями проектной и технической документации на них;
- не допущение изменений конструктивных, объемно-планировочных и инженерно-технических решений без проекта;
- не допущение применения конструкций и материалов, не отвечающих требованиям действующих норм, при проведении ремонтных работ.

Управлением эксплуатации ДМК должны быть разработаны мероприятия, обеспечивающие экологическую безопасность при эксплуатации в соответствии с ФЗ № 7 «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 г (с изменениями от 22 августа, 29 декабря 2004 г., 9 мая, 31 декабря 2005 г., 18 декабря 2006 г., 5 февраля, 26 июня 2007 г.).

Мероприятия должны соответствовать основным принципам заложенных в стандартах ГОСТ Р ИСО серии 14000.

Мероприятия могут включать следующие направления:

- рациональное использование воды;
- исключение воды при транспортировке;
- охрана прилегающих территорий от затопления, подтопления и других вредных последствий для окружающей природной среды;
- охрана водных объектов;
- организация контроля за качеством вод и своевременным проведением и соблюдением правильного выполнения природоохранных мероприятий на ДМК – обустройство полос отчуждения, устраняющих попадание загрязненных поверхностных вод в канал.

Для изучения вопроса о влиянии канала на режим грунтовых вод, мелиоративного состояния территории, а также определения потерь на фильтрацию, должны быть заложены специальные створы наблюдательных скважин, в которых должны производиться замеры уровней грунтовых вод один раз в месяц в течение круглого года (а не только в период работы канала).

4.3 Эксплуатация Миусской оросительной системы

Миусская оросительная система находится на западе Ростовской области в Неклиновском районе. Ее земли расположены на Миусском полуострове в 15-16 км западнее г. Таганрога. Границами системы служат Миусский лиман и Таганрогский залив. Она является системой со сложной конструкцией гидротехнических сооружений, включающей в себя магистральный канал, межхозяйственные распределители МР-1, МР-2 и МР-3, головную насосную станцию и 8 перекачивающих насосных станций.

Миусская оросительная система играет важную социально-экономическую роль в деле обеспечения выращивания овощей не только для г. Таганрог, но и ближайших поселков.

В настоящее время эксплуатация оросительной системы весьма затруднительна, так как она не обеспечена нормативной документацией по ее эксплуатации. Поэтому и возникла необходимость в разработке документа проекта стандарта организации «Правила эксплуатации Миусской оросительной системы».

Миусская ОС (МОС), которая введена в эксплуатацию в 1986 году, расположена между Таганрогским заливом, Миусским лиманом и р. Миус. Миусская ОС находится в ведении Неклиновского филиала ФГБУ «Управления «Ростовмелиоводхоз» (рисунок 4.4).



Рисунок 4.4 – Схема водораспределительной сети Миусской ОС

Проектная площадь орошения МОС составляет 10,4 тыс. га. В настоящее время площади орошения снизились более чем на 50 % [152-154]. Источником орошения является Миусский лиман, расположенный в устье реки Миус. Длина Миусского лимана от устья р. Миус до входа в Таганрогский залив составляет около 31 км, наибольшая ширина 3,2 км и площадь зеркала около 65 км². Глубина лимана небольшая – всего 1-2 м, полезная емкость – 74,9 млн м³, полная емкость – 130 млн м³.

Водораспределительная сеть Миусской ОС состоит из магистрального канала (МК) в бетонной облицовке (длина 2,7 км), трех межхозяйственных водораспределительных каналов [155]:

- МР-1 (бетонная облицовка);
- МР-2 (часть в бетонной облицовке, а другая часть – в лотках);
- МР-3 (бетонная облицовка).

Магистральный канал Миусской ОС берет начало от напорного бассейна головной насосной станции (ГНС), имеет длину 2660 м (от ПК 0 до ПК 26 + 60). На пикете ПК 26 + 60 берут начало межхозяйственные распределители МР-1 и МР-2. Магистральный канал Миусской ОС рассчитан на максимальный расход 6 м³/с, уклон дна 0,0001, основание по дну канала 2,0 м, заложение откосов 1:5, строительная глубина 2,2 м.

Межхозяйственный распределитель МР-1 является самым длинным каналом, его протяженность 20,8 км (от ПК 0 до ПК 20+80) (рисунок 4.5).



Рисунок 4.5 – Межхозяйственный распределитель МР-1 (2008 г.)

На его трассе (ПК 114 + 36 до ПК 148 + 50) имеется естественный перепад местности (20 м), поэтому указанный участок канала проложен в закрытом напорном трубопроводе (диаметром 1000 мм), в остальной части канал открытый, с трапецидальной формой поперечного сечения. Уклоны колеблются от 0,0001 до 0,01, основание канала по низу – 1,5-1,0 м, заложение откосов – 1,5, строительная глубина – 1,6-1,9 м. Расчетный расход в начале – 3,3 м³/с, в конце 0,5 м³/с. Водовыпуски трубчатого типа. Всего на МР-1 имеется 12 перегораживающих сооружений и 3 насосных станции.

Межхозяйственный распределитель МР-2 имеет длину 7,8 км, полностью открытого типа, имеет также трапецидальную форму поперечного сечения (рисунок 4.6). По трассе МР-2 имеется 5 перегораживающих сооружений и 4 насосных станции. Расчетный расход в начале канала 2,2 м³/с, в конце – 0,5 м³/с.



Рисунок 4.6 – Межхозяйственный распределитель МР-2 (2008 г.)

Межхозяйственный распределитель МР-3 берет начало на ПК 114 + 36 МР-1, т. е. там, где начинается закрытая напорная часть межхозяйственного распределителя МР-1, имеет длину 3,0 км, на его конце располагается водовыпуск в хозяйственный распределитель (рисунок 4.7).



Рисунок 4.7 – Межхозяйственный распределитель МР-3 (2008 г.)

Следует отметить, что МК, МР-1 и МР-2 потеряли свои пропускные способности не менее чем на 10 % вследствие заиливания их мелкими фракциями наносов, а также за-растанием водной растительностью. КПД каналов Миусской ОС равно 0,71-0,8 и эти каналы имеют малые значения средних скоростей течения равные 0,44-0,49 м/с [66].

Общая протяженность водораспределительных каналов составляет 33,3 км, включая магистральный канал. Всего ГТС на системе – 97, в т. ч. на МК и межхозяйственных распределителях – 77, а на коллекторно-дренажной сети – 17.

Протяженность линий связи – 38,4 км, протяженность эксплуатационных дорог – 34,7 км.

Способ полива – дождевание с применением дождевальных машин «Фрегат», «ДДА-100 МА», «ДДН-70».

В 2004 г. из имеющихся 81 ДМ «Фрегат» работало только 30 (37 %) из 26 ДДА-100 МА – 18 (69 %) из четырех ДДН-70 – две установки. На сети стальных оросительных трубопроводов ежегодно происходит от 6 до 11 порывов. Коррозия стальных трубопроводов из труб РНТС усиливается периодичностью их работы и агрессивностью сульфатно-натриевых вод Миусского водохранилища. Поскольку 85 % металлических трубопроводов вышло из строя, большую остроту приобретает проблема ремонта (восстановления) этой сети.

Эксплуатация Миусской ОС производится Неклиновским межрайонным управлением оросительных систем (Неклиновское МРУОС). Территориально Неклиновское МРУОС находится в с. Русский колодец Неклиновского района Ростовской области [156].

Источником орошения является Миусский лиман. Головная насосная станция (ГНС) расположена на восточной окраине п. Дорогановка на берегу лимана. Берег обрывистый (20 м). Полезная емкость лимана – 75 млн м³, глубина небольшая – 1-2 м.

Вода Миусского лимана минерализована, имеет особый состав, обладает углекислой и сульфатной агрессивностью по отношению к бетону (по материалам ЮГВХ). Видимо, именно минерализованная вода особого состава, в сочетании с другими негативными явлениями (бессистемность процесса полива, отсутствие необходимых для данных почв мелиорантов и т. д.), послужили причиной ухудшения земель Миусской ОС.

Грунтовые воды залегают на глубине 0,0-16,3 м. По результатам предварительного обследования системы выяснилось (из бесед со специалистами хозяйств), что за период 15-летнего полива грунтовые воды значительно поднялись даже на богарных участках.

Водораспределительная сеть Миусской ОС состоит из магистрального канала, трех межхозяйственных распределителей (МР-1, МР-2, МР-3) и системы хозяйственных каналов и участков распределителей.

Она условно может быть разбита на несколько участков, каждый из которых может рассматриваться как самостоятельное звено.

Магистральный канал и межхозяйственные распределители выполнены в бетонной облицовке, открытого типа (кроме участка длиной 3,3 км на МР-1), с трапецеидальной формой поперечного сечения и имеют подпорный тип компоновки.

Для предупреждения переливов и на случай непредвиденных, нестандартных ситуаций, возможных при эксплуатации системы, на межхозяйственных каналах предусмотрены катастрофические водосбросы.

Во время ознакомительных и целевых поездок на Миусскую ОС в 2008-2010 гг. имелись неоднократные встречи и беседы с руководителями и работниками Миусской ОС и со специалистами хозяйств (агрономами, гидротехниками т. д.), опрашивались мнения о состоянии водораспределительной сети системы. Производилось также предварительное обследование состояния каналов, гидротехнических сооружений на них, водовыпусков и т. д.

Обследование показало, что магистральный канал и межхозяйственные распределители МР-1 и МР-2 частично потеряли свои пропускные способности вследствие зарастания их илом, мелкими фракциями наносов, а также местами – травой. Хозяйст-

венные земляные каналы местами сильно заросли, трубчатые водовыпуски на них не везде в рабочем состоянии. Сбросные коллекторы (в том числе главный) заросли растительностью. На них нет средств водоучета. Поэтому трудно оценить какая часть подаваемой в систему воды головной насосной станцией идет на сброс.

Не используются для целей регулирования и бассейны, запроектированные и построенные в разных хозяйствах.

На поливных участках Миусской оросительной системы запроектирован закрытый дренаж из трубофильтров $d = 200$ мм с песчаной обсыпкой. Смотровые колодцы КО-100-3,6 устанавливаются через 200 п. м. Для сопряжения с открытыми коллекторами устраиваются дренажные устья $У_6 - 200$.

Протяженность закрытого дренажа составила 30500 п. м или 10 п. м/га. Количество сооружения – 20 шт.

Для предупреждения скопления поверхностных и сбросных вод на участках озерно-лиманских отложений при проектировании коллекторно-сбросной сети предусмотрен их отвод.

Насосная станция расположена на южном берегу Миусского лимана у поселка Гаевка. Берег площадки обрывистый. При выборе площадки руководствовались необходимостью иметь по возможности минимальную длину прямолинейной трассы напорного трубопровода и обеспечить минимальный снос существующих строений (рисунок 4.8).

На основании технико-экономических сопоставлений на насосной станции приняты четыре центробежных горизонтальных насоса марки 24 НДс в комплекте с электродвигателем СДН-15-39-10.

Установленная мощность насосной станции – 4000 кВт.

Характеристика принятого основного оборудования:

Насос 24 НДс:

- напор манометрический – 50 м;
- расход – $1,5 \text{ м}^3/\text{с}$;
- скорость вращения – 600 об./мин.;
- диаметр рабочего колеса – 990 мм;
- вес – 8868 кг.

Электродвигатель СДН-15-39-10:

- мощность – 1000 кВт;
- скорость вращения – 600 об./мин.;
- напряжение – 6000 В;
- вес – 9050 кг.

Принятые насосы характеризуются сравнительно высокими энергетическими показателями и отличаются рядом существенных эксплуатационных достоинств: они просты в сборке и разборке, при осмотрах и ремонтах, легко демонтируются без разборки электродвигателей и легко подготавливаются к консервации на зимний период.

Для уменьшения габаритов подземной части использована всасывающая способность насосов. Оси рабочих колес насосов приподняты над минимальным уровнем лимана на 1,7 м.

Учитывая, что максимум поливных расходов имеет непродолжительный период, специальных резервных агрегатов на станции не предусмотрено.

Состав узла сооружений

В состав узла сооружений головной станции входят:

- подводящий канал в земляном необлицованном русле шириной по дну 30 м (раньше ширина по дну равнялась 27 м);

- рыбозащитное сооружение;
- здание станции с примыкающим колодцем обратных клапанов;
- напорные металлические трубопроводы;
- напорный бассейн.



Рисунок 4.8 – Головная насосная станция

Конструкция и габариты здания насосной станции устанавливались исходя из условий размещения основного и вспомогательного оборудования.

Здание станции состоит из трех частей: машинного зала, монтажной площадки и помещений под электрооборудование и службы. В машинном зале расположено все основное и вспомогательное гидромеханическое оборудование. Для основного оборудования принято однорядное расположение агрегатов.

Монтажная площадка размещается в торцевой части здания. Вдоль здания над напорными трубопроводами устроен железобетонный балкон, на котором располагается электрооборудование.

Машинный зал оборудован мостовым двухбалочным краном грузоподъемностью 12,5 т с.

Здание состоит из верхнего строения и подземной части. Габариты здания имеют стандартные модульные размеры.

Надземная часть представляет собой прямоугольный объем простой архитектурной формы с несущим железобетонным каркасом, заполненным кирпичной кладкой. Длина здания кратна шагу колонн – 36 м. Кровля двускатная из крупнопанельно-

го железобетонного настила, уложенного на стандартные блоки перекрытий, опирающиеся на колонны.

Подземная часть здания выполнена из монолитного железобетона.

Вспомогательное оборудование и системы ГНС

На насосной станции предусмотрена установка двух дренажных самовсасывающих насосов ВКС-5/24. Один из насосов резервный и включается только при аварии рабочего насоса или в случае большого притока воды.

Работа дренажных насосов автоматизирована. Включение их производится с помощью установленных в дренажном колодце сигнализаторов уровня ЭРСУ-3.

Пуск основных насосных агрегатов осуществляется через вакуум-систему, оборудованную четырьмя насосами ВВН-1,5 М (по одному для каждого основного агрегата).

Противопожарная система обслуживается двумя самовсасывающими насосами ВКС-5/24,

Для хозяйственных нужд станции предусмотрен бак технического водоснабжения, заполнение которого может производиться либо дренажными насосами, либо ручным насосом БКФ-4.

Вентиляция здания – приточно-вытяжная и осуществляется вентиляторами Ц4-70 № 7 (2 шт.) и КЦ 3-90 № 6,3 (4 шт.). Приточная система вентиляции оборудована подогревателем – электрическим калорифером.

Напорные трубопроводы

В результате проектных проработок напорный трубопровод принят металлическим засыпным, неразрезной конструкции.

Количество нитей напорных трубопроводов и их диаметры определялись технико-экономическими расчетами. Наиболее экономичной как по капитальным затратам, так и по эксплуатационным расходам оказались схемы работы 2-х насосов в одну нить при диаметре трубопровода Ду = 1200 мм.

Напорный трубопровод запроектирован в соответствии с «Техническими условиями и нормами проектирования стальных подземных труб», составленным Теплоэлектропроектом, а также требованиями соответствующих глав СНиП 11-Г 3-62.

Расчет трубопровода определил толщину стенок труб, равную 9 мм. Трубы должны соответствовать группе «В» ГОСТ 10704-63. Минимальная величина засыпки над верхом трубопровода принята равной 1,2 м.

Для предотвращения обратного тока воды, который может вызвать работу основного агрегата в турбинном режиме, а также для устранения вероятности гидравлического удара при внезапном отключении электроэнергии, на каждом трубопроводе в нижней его части предусмотрен обратный клапан с замедленной посадкой.

Для компенсации температурных удлинений каждая нить трубопроводов на участке примыкания к зданию станции снабжена температурными компенсаторами, установленными в колодце обратных клапанов.

Напорный трубопровод укладывается на песчаную подготовку и после проведения гидравлических испытаний и покрытия гидроизоляцией засыпается грунтом. В качестве изоляционного материала предусмотрена битумная мастика с минеральным наполнителем и обмоткой стекловолокнистым холстом или крафт-бумагой. Толщина изоляции – 3 мм.

В напорном бассейне трубопровод выполнен в виде сифона с клапаном срыва вакуума в верхней точке.

Напорный бассейн

Напорный бассейн представляет собой пространственную конструкцию, в которой торцевая стенка (в месте расположения сифона) наклонена к вертикали под углом 45°, а продольные стенки – вертикальные, расходящиеся в плане при сопряжении с каналом. Дно и стенки бассейна выполнены из монолитного железобетона.

Электрооборудование головной насосной станции

Электрооборудование головной насосной станции в основном соответствует электрооборудованию, принятому на стадии утвержденного технического проекта.

Изменения связаны с заменой заводом-изготовителем основных электродвигателей машинных возбуждателей на тиристорные, что повлекло увеличение мощности трансформатора собственных нужд насосной станции (вместо трансформатора 100 кВА установлен трансформатор 400 кВА), а также заменой в процессе комплектации шкафов КРУ-6 кВ типа КРУ 2-6П на шкафы типа КСО-2УМЗ. На насосной станции установлено четыре оросительных насосных агрегата с приводом от синхронных электродвигателей типа СДН-15-39-10, 1000 кВт с тиристорными возбуждателями типа ТЕ 8-320/75 т.

Управление основными насосными агрегатами выполняется с помощью станций управления типа ПЭХ 5034 завода ХЭМЗ. Управление вспомогательным электрооборудованием – с помощью щита станций управления завода ПОЭМЗ.

На магистральной и межхозяйственной сети для подачи воды на закрытую оросительную сеть с применением поливных машин «Фрегат» предусмотрено строительство восьми насосных станций: НС-3, НС-4, НС-5, НС-6, НС-7, НС-8, НС-12 и НС-19.

Насосная станция НС-5 при переработке технического проекта в конструктивном отношении осталась неизменной и в пояснительной записке не рассматривалась.

Расчетные расходы и напоры по насосным станциям определялись в зависимости от принятой техники полива и приведены в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Расчетные расходы и напоры по насосным станциям

№ п/п	Наименование хозяйства	Наименование НС	Производительность, л/сек	Манометрический напор, м	Местоположение забора воды из каналов
1	Овоще-молочный совхоз «Лиманный»	НС-3	575	102	1-Х-2 ПК 53 + 70
2	- // -	НС-4	560	48	МР-2 ПК 77 + 70
3	Овоще-молочный совхоз «Прогресс»	НС-5	250	30	МР-1 ПК 37 + 29
4	- // -	НС-6	500	92	МР-1 ПК 51 + 50
5	- // -	НС-7	680	90	МР-2 ПК 27 + 95
6	- // -	НС-8	300	88	МР-2 ПК 32 + 50
7	- // -	НС-12	465	92	МР-2 ПК 61 + 90
8	Плодовый совхоз «Таганрогский»	НС-19	560	48	МР-1 ПК 90 + 00

Архитектурно-строительная часть

Насосные станции состоят из следующих частей (рисунки 4.9, 4.10):

- водозаборный узел;
- всасывающий трубопровод;
- здание насосной станции;
- напорный трубопровод;
- колодец расходомера и задвижки (для НС-19).



Рисунок 4.9 – Насосная станция



Рисунок 4.10 – Водозаборное сооружение насосной станции

Водозаборный узел

В конструктивном отношении водозаборное сооружение насосных станций – док с ныряющими стенками, выполненный из монолитного железобетона. Конструкция водозабора принята по типовому проекту Гипроводхоза.

Сооружение оборудовано сороудерживающей решеткой, очищаемой скребком специальной конструкции и сеткой с мелкой ячейей. Для подъема решетки и сетки с целью их ремонта и осмотра сооружение оборудовано ручной талью с кошкой. Таль перемещается по монорельсу.

В водозаборном сооружении устанавливается датчик уровня ЭРСУ-3, отключающий станцию при минимальном горизонте воды в канале.

Всасывающий трубопровод

Всасывающий трубопровод насосных станций (за исключением НС-19) принят по типовому проекту Гипроводхоза и представляет собой трубопровод с приподнятым коленом. Трубопровод – металлический по ГОСТ 10704-63.

Посадка трубопровода осуществлена под минимальный уровень воды в водоисточнике (канале).

В месте изгиба (колена) во всасывающий трубопровод вварен эжектор, назначение которого – обеспечить отсос воздуха из наивысших точек всасывающей линии и насосного агрегата. Всасывающий трубопровод насосной станции НС-19 представляет собой прямоточную линию. На входе трубопровод оборудован сеткой поставки фирмы «Сигма» (Чехословакия).

Здания насосных станций

В проекте разработано три типоразмера зданий насосных станций: 9×18 м (НС-4, НС-7), 9×24 м (НС-3, НС-6, НС-8 и НС-12) и $6 \times 22,63$ м – НС-19.

Здания станций (за исключением НС-3 и НС-19) каркасные, со стенами из кирпича марки 75. Здание станций НС-3 и НС-19 – бескаркасное с несущими стенами из кирпича той же марки.

Сборный железобетонный каркас имеет пролет 9 м и шаг колонн 6,0 м.

Колонны каркаса – сборные железобетонные блоки индивидуального изготовления.

При кладке стен по углам здания в горизонтальные швы кладки закладываются сетки из арматуры $d = 6$ мм.

Стены здания (кроме НС-19) опираются на ленточный фундамент, выполненный из бетонных блоков ФС-5 и ФС-8 (серия 1.116-1). Фундаментом здания станции НС-19 служит монолитная подземная часть $h = 1,5$ м, выполненная из железобетона марки БГТ-200. В здании НС-3 на пилястры, а в зданиях станций НС-4, НС-6, НС-7, НС-8 и НС-12 на колонны укладываются двускатные металлические балки покрытия МБД-9И.

На балки МБД-9И, а в здании НС-19 непосредственно на кирпичные стены укладываются сборные крупнопанельные плиты ПНС (серия ПК-01-11).

Кровля – рулонная, трехслойная по утеплителю из плитного пенобетона.

Полы в здании запроектированы из метлахской плитки на цементном растворе по бетонной подготовке М-50 (толщина конструкции пола 15 см).

В зданиях станций предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция. Нагретый воздух удаляется из здания крышными вентиляторами. Приток воздуха осуществляется через фрамуги окон.

Здания станций (кроме НС-19) отапливаются электронагревательными элементами ПТ10-2.

Здания станций оборудованы электрической подвесной кран-балкой г. п. 3,0 т (НС-19), г. п. 5,0 т (НС-7) и г. п. 2,0 т – остальные.

Напорный трубопровод

Трубопровод выполняется из металлических труб по ГОСТ 10704-63.

Перед основными насосными агрегатами на напорном трубопроводе устанавливаются обратный клапан и ремонтная задвижка с электроприводом. В колодце расходов (для всех станций, кроме НС-19) на напорном трубопроводе устроен расходомер типа «ЦРИ». На напорном трубопроводе НС-19 для пробного пуска станции в холостом режиме запроектирована задвижка, которая устанавливается в специальном колодце.

Колодец расходомера и задвижки (для НС-19)

В проекте разработаны две конструкции колодцев. Для насосных станций НС-3, НС-4, НС-6, НС-7, НС-8, НС-12 принят колодец конструкции Гипроводхоза, выполненный из прямоугольных блоков типа НК и СК («Железобетонные блоки для гидро-

технических сооружений и каналов в параболических лотках», альбом VI).

Для насосной станции НС-19 колодец задвижек выполнен полностью из монолитного железобетона марки БГТ-200.

Вход в колодец выполнен в виде металлического каркаса, облицованного волнистыми асбестоцементными листами.

Гидромеханическая часть

Насосные станции НС-4, НС-6, НС-7, НС-8 и НС-12 приняты по проектам Гипроводхоза. Насосная станция НС-19 укомплектована оборудованием фирмы «Сигма», инд. IX-Н-1, тип 01. Насосная станция НС-3 запроектирована индивидуально.

В процессе строительства выяснилось, что комплектующая организация не имеет возможности обеспечить насосную станцию НС-7 проектными насосами 14 НДс (индекс станции № 206). В связи с этим станция была оборудована насосными агрегатами 14 Д-6.

Для обеспечения нормальной автоматической работы основных агрегатов предусмотрено вспомогательное оборудование, включающее следующее.

Электрооборудование сетевых насосных станций

Электрооборудование сетевых насосных станций НС-4, НС-5, НС-6 и НС-12 в основном соответствует электрооборудованию утвержденного технического проекта. Исключение составляют насосные станции НС-4 и НС-12, на которых в процессе комплектации электрооборудования произведена замена шкафов КРУ-6 кВ типа КРУ 2-6П на шкафы КРУ типа КСО-2УМз.

На насосных станциях НС-3, НС-7, НС-8 и НС-19 при выполнении рабочих чертежей произведена замена электрооборудования в связи с заменой основного технологического оборудования.

В связи с тем, что Миусский лиман является ценным в рыбохозяйственном отношении водоемом, в проекте Миусской ОС на головной НС предусмотрены рыбозащитные сооружения (РУ). Для улучшения условий рыбозащиты головная НС с рыбозаградителями вынесена за урез лимана (рисунок 4.11).



Рисунок 4.11 – Головная НС с рыбозаградителями, вынесенная за урез лимана

В качестве рыбозащиты по проекту предусмотрено использование струереактивного РУ с потокообразователем. РУ монтируется на всасывающей трубе насосного

агрегата головной НС. РЗУ имеет форму усеченного конуса и представляет собой металлический каркас, обтянутый сеткой (рисунок 4.12).



Рисунок 4.12 – Рыбозащитное устройство в форме усеченного конуса (РОП)

Внутри цилиндра расположено вращающееся относительно оси цилиндра промывное устройство, выполненное в виде трапецеидальной флейты из перфорированных труб. Вращение промывного устройства осуществляется за счет реактивных струй воды. Вода к промывному устройству подается от напорного трубопровода соответствующего основного насосного агрегата.

Сетка струереактивного рыбозаградителя снижает возможность попадания во всасывающую трубу насоса малька и промысловых рыб из Миусского лимана. Подъем и опускание рыбозаградителей осуществляется с помощью грузоподъемной электрической тали ТЭ 2-621, перемещение на площадку для осмотра и ремонта – по специальному монорельсу.

В 2001 году на Миусской ОС головная НС была оборудована рыбозащитной системой «ПИРС-2» взамен РЗУ «струереактивные барабаны», которые по ряду конструктивных и технических недостатков оказались крайне неэффективными и сложными в эксплуатации. Эффективность струереактивных барабанов на МОС, по данным ЦУРЭН, не превышает 50-55 %. Эффективность новых рыбозащитных сооружений типа (ПИРС), по данным НППЦ «Эквос» и ЦУРЭН, составляет более 70 % (рисунок 4.13) [142, 157].

Использование воды на оросительной системе осуществляется на основе планового водопользования. Водообеспеченность системы – 75 %.

Межхозяйственная сеть Миусской оросительной системы характеризуется следующими технологическими процессами:

- водозабор из источника;
- транспортирование и распределение стока между потребителями.

Водозабор из источника – механический (машинный), транспортирование и распределение оросительной воды – безнапорное по открытой и закрытой межхозяйственной сети. Полив сельскохозяйственных культур в основном дождеванием (передвижными и стационарными установками).

Основными параметрами регулируемых технологических процессов на межхозяйственной сети Миусской оросительной системы являются:

- расход;
- уровень.

Дополнительным – положение исполнительных органов.



Рисунок 4.13 – Рыбозащитная система «ПИРС-2» на Миусской ОС

Основными задачами автоматизации водораспределения являются:

- обеспечение максимального соответствия между забором воды и ее потреблением;
- экономия воды в результате исключения и ведения к минимуму технологических производственных сбросов;
- улучшения качества и оперативности водораспределения;
- повышения производительности труда персонала эксплуатации.

Автоматизация водораспределения на межхозяйственной сети принята по верхнему бьефу (I класс).

Степень автоматизации принята для межхозяйственной сети – комплексная автоматизация. Система при этом оснащается средствами автоматики в необходимом объеме. Изменение режима осуществляется с помощью устройств телеконтроля и телеуправления без участия линейного персонала.

В функции диспетчерской службы входит обработка поступающей информации, разработка оптимального режима, формирование команд и передача их местным устройствам автоматики.

Задачи централизованного контроля и управления состоит в обеспечении:

- Централизованный контроль и управление на системе реализован с применением устройства телемеханики ТМ-201 (один комплект), которое обеспечивает:

- Преимущество централизованного контроля и управления состоит в оперативном активном вмешательстве (при необходимости) в технологический процесс с целью его оптимизации.

Миусская ОС (МОС) расположена между Таганрогским заливом, Миусским лиманом и р. Миус. Миусская ОС находится в ведении Неклиновского филиала ФГБУ «Управления «Ростовмелиоводхоз». Линейная схема Миусской ОС представлена на рисунке 4.14.



370

В состав МОС входит головная насосная станция и 8 перекачивающих насосных станций.

Головная насосная станция расположена на южном берегу Миусского лимана у поселка Гаевка. На ГНС установлены четыре центробежных горизонтальных насоса марки 24 НДс в комплекте с электродвигателем СДН-15-39-10. Установленная мощность насосной станции – 4000 кВт.

В связи с тем, что Миусский лиман является ценным в рыбохозяйственном отношении водоемом, в проекте Миусской ОС на головной НС предусмотрены рыбозащитные сооружения (РУ). Для улучшения условий рыбозащиты головная НС с рыбозаградителями вынесена за урез лимана. В качестве рыбозащиты на ГНС используются «струереактивные барабаны РОП» и «поликонтатная электроимпульсная рыбозащитная система «ПИРС-2».

На МОС есть сбросной канал, который предназначен для катастрофического сброса воды из оросительных каналов.

На МОС предусмотрена автоматизация и телемеханизация всех регулирующих сооружений на межхозяйственной сети.

Стабилизация уровня воды на водовыпускных сооружениях осуществляется посредством системы ТМ-201 куда входят ДУЧ (датчик уровня частотный) и ДПЗ (датчик положения затвора).

Контроль за расходом воды осуществляется на насосных станциях расходомерами УФМ-1 и РОС-1.

Управление и контроль за работой ГТС осуществляется средствами телемеханики из диспетчерского пункта эксплуатационного участка в с. Русский колодец.

Средствами централизованного контроля и управления оснащаются все регулирующие гидротехнические сооружения.

Диспетчерский пункт расположен в селе Русский Колодец.

4.3.1 Существующая на Миусской ОС технология управления водораспределением

Особенностью управления водораспределением на Миусской ОС является наличие двух видов водопотребителей – самотечных водовыделов и подкачивающих насосных станций [158]. При этом, если первые не оказывают сколько-нибудь существенного влияния на динамику управления, то наличие последних предъявляет особые требования к его оперативности.

При ее проектировании предполагалось, что управление водораспределением на ней будет осуществляться диспетчером путем вмешательства в процесс водораспределения с целью регулирования и перераспределения забираемой из источника орошения воды, использования ее с наибольшей эффективностью и снижения непроизводительных сбросов.

Управление водораспределением на системе осуществляется диспетчером с центрального диспетчерского пункта, расположенного в с. Русский Колодец. Для повышения его оперативности на системе в 1986 году была установлена система телемеханики типа ТМ-201. Кроме этого в распоряжении диспетчера находится внутренняя и внешняя телефонная связь, обеспечивающая его информационную поддержку как со службами эксплуатации самой системы, так и службами верхнего иерархического уровня, а также с хозяйствами-потребителями воды.

Управление водораспределением на существующей системе включает три основных технологических этапа – подготовительный, непосредственно водораспределение и подведение итогов работы за определенный период. Каждый из перечисленных этапов сводится к следующему.

Первый этап является подготовительным и призван обеспечить формирование реально выполнимого плана забора воды из источника орошения и ее подачи воды потребителям. Формирование ведется на основе поданных от водопотребителей заявок на воду, существующего плана водопользования, а также сложившейся на данный момент оперативной обстановки на объекте. С этой целью хозяйства-водопотребители еженедельно подают посуточные заявки на водоподачу. Их форма представляет собой почасовой график подачи воды по каждому потребителю. Ввиду принятого на системе достаточно большого интервала планирования – декады, эти заявки могут впоследствии корректироваться по телефону, но, как правило, в нешироких пределах. Далее диспетчер делает анализ поданных заявок с целью:

- оценки соответствия их принятому на системе плану водопользования;
- анализа возможности их обеспечения с учетом существующих на данный момент постоянно действующих и временных ограничений (пропускные способности каналов и сооружений, их работоспособность и т. п.).

В случае невозможности выполнения поданных заявок, а также нарушениях установленных на системе правил водопользования, об этом сообщается водопользователю и, совместно с ним, заявка корректируется. Затем делается расчет расходов и объемов, которые должны быть обеспечены по магистральному и распределительным каналам и составляется график забора воды из источника орошения.

При этом учитываются возможные технологические и непроизводительные потери на всех этапах транспортирования воды к потребителям, а также ограничения, связанные с дискретностью подачи воды насосными агрегатами ГНС. Отметим при этом, что расчеты ведутся «ручным» способом, без учета (или очень грубого учета) времен добегания расходов.

Итогом первого этапа являются сформированные графики подачи воды по каждому из сооружений системы, включая головную насосную станцию. На их основе проводятся предварительные перерегулировки системы, а также производится оповещение служб эксплуатации неохваченных автоматизацией элементов системы об их графиках работы.

Сформированный таким образом план водораспределения является базисом для непосредственного управления водораспределением, хотя в ходе технологического процесса он и будет подвергаться изменениям и корректировкам, связанным с реально складывающейся обстановкой на объекте. Однако необходимость этого этапа очевидна, т. к. позволяет разгрузить диспетчера от вышеперечисленных работ непосредственно на стадии управления ходом технологического процесса и тем самым повысить оперативность и эффективность управления.

Второй этап – этап непосредственно управления водораспределением. Он является главным во всем технологическом процессе управления водораспределением и осуществляется на основе вышеописанного сформированного плана водораспределения и оперативно сложившейся обстановки на объекте управления. Прием информации о параметрах системы производится в основном по каналам телемеханики и, частично, по телефону. Управление сооружениями также ведется через систему телемеханики, а в аварийных случаях – через соответствующие службы эксплуатации. Отметим, что головная насосная станция и часть подкачивающих насосных станций автоматизированы и могут управляться по каналам радиотелемеханики службами эксплуатации насосных станций, но также и через диспетчера.

На системе принят интервал управления 2 часа. С этим интервалом диспетчер обязан обеспечивать контроль за ходом технологического процесса и производить плановую корректировку значений расходов, уровней и открытий щитов на сооружениях, обеспечивающих управление каналами. При этом он фиксирует их значения

в диспетчерском журнале. Управление водовыделами производится во времена, соответствующие принятым заявкам. Принятие решений по управлению во многом определяется опытом и интуицией диспетчера, поскольку сложность протекаемых в системе физических процессов (транспортные запаздывания, инерционность, текущие климатические условия и т. п.) не позволяет достаточно объективно оценить складывающуюся оперативную обстановку на объекте. Это определяет тот факт, что он, чтобы избежать аварийных опорожнений в бьефах каналов (особенно это касается участков каналов, обеспечивающих подачу воды ПНС), вынужден поддерживать заведомо завышенные уровни. Очевидно, что это, помимо дополнительных потерь оросительной воды, фильтраций и испарений, сопряжено с риском аварийных переливов и затопления прилегающих территорий.

Определение расходов через перегораживающие сооружения производится путем измерения уровней верхнего и нижнего бьефов и открытия щита с последующим использованием тарифовочных таблиц. Расход на большинстве водовыделов в настоящее время из-за отсутствия расходо-измерительных приборов определяется по открытию щита и уровню воды в распределительном канале, что, очевидно, некорректно и сопряжено с труднооцениваемыми погрешностями измерения.

Третий этап в суточном цикле управления водораспределением на оросительной системе заключается в подведении итогов работы системы на истекший период с целью анализа работы ее элементов и звеньев. На этом этапе подсчитывается количество забранной воды как из источника орошения в целом, так и по каждому водопотребителю в отдельности, определяется время работы каждого из субъектов системы, количество забранной им электроэнергии и т. п. Кроме этого существует декадная и месячная формы отчетности о работе системы за эти периоды.

Отметим, что этапы формирования плана водораспределения на следующие сутки и подведения итогов за прошедшие, накладывается по времени на управление водораспределением в текущих сутках. Это определенным образом отвлекает диспетчера от его главного занятия – управления технологическим процессом и не может не сказаться на оперативности и качестве управления.

4.3.2 Организация службы эксплуатации Миусской ОС

Для эксплуатации Миусской ОС создан эксплуатационный участок с размещением в с. Русский Колодец. Производственная база и жилой фонд Управления эксплуатационным участком размещаются в с. Русский Колодец.

В границах зоны деятельности эксплуатационного участка предусмотрены две эксплуатационные точки:

- Э.Т. № 1 – у головной насосной станции;
- Э.Т. № 2 – на МК у водовыпусков в МР-1 и МР-2.

Режим работы насосных станций осуществляется по команде начальника эксплуатационного участка через диспетчерскую службу.

Для определения состава и численности персонала эксплуатационного участка были использованы существующие на тот момент «Временные типовые штатные нормативы работников водохозяйственных эксплуатационных организаций системы Минводхоза СССР», Союзоргтехводстрой, Москва, 1977 г. Штат эксплуатационного участка представлен в таблице 4.9.

Обслуживающий персонал для головной насосной станции устанавливался из расчета ее суммарной установленной мощности.

Штат дежурных машинистов был рассчитан при условии трех сменной работы. Штат обслуживающего персонала головной насосной станции представлен в таблице 4.10.

Таблица 4.9 – Штат эксплуатационного участка

№ п/п	Наименование должностей	Кол-во штатных единиц
1	Начальник участка	1
2	Главный инженер	1
3	Шофер легковой автомашины	2
Итого		4
Группа водопользования		
4	Старший инженер	1
5	Инженер	1
6	Водные объездчики на площадь	5
Итого		7
Ремонтно-строительная группа		
7	Инженер	1
8	Старший техник	1
9	Водный объездчик на канал	1
10	Надсмотрщик телефонных линий	1
Итого		4
Диспетчерская служба		
11	Старший диспетчер	1
12	Сменный диспетчер	2
Итого		3
Группа насосных станций и автоматики		
13	Старший инженер по эксплуатации НС	1
14	Инженер по автоматике	1
15	Электрослесарь	1
16	Электромонтер	1
Итого		4
Мелиоративная группа		
17	Инженер	1
18	Наблюдатели режимных скважин	2
Итого		3
Группа механизаторов		
19	Механик	1
20	Механизаторы	3
21	Шофера грузовых и спецмашин	3
22	Слесари ремонтно-механических мастерских	2
Итого		9
Всего		34

Таблица 4.10 – Штат обслуживающего персонала головной НС

№ п/п	Наименование штатных единиц	Кол-во штатных единиц
1	Начальник насосной станции	1
2	Инженер-электрик	1
3	Инженер-гидротехник	1
4	Инженер-механик	1
5	Дежурные машинисты:	
	гидромеханик	4
	электрики	4
6	Рабочие	2
Итого		14

Насосные станции № 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12 и 19 запроектированы при условии работы «на замке». Согласно инструкции по проектированию мелиоративных насосных станций ВСН-П-18-76 для обслуживания одной насосной станции, работающей в режиме «на замке», предусматривается два дежурных электромеханика.

Общая численность штатов для обслуживания объектов Миусской ОС – 62 человека:

- линейный персонал – 32 человека;
- персонал ГНС – 14 человек;
- персонал насосных станций (8 шт.) – 16 человек.

Структура эксплуатационного участка дана на схеме (рисунок 4.15).

Организация водопользования в хозяйствах должна обеспечивать максимальное использование оросительной воды и проведение поливов в наилучшие агротехнические сроки.

Внутрихозяйственные планы водопользования включали данные о размере орошаемой площади, структуре посевных площадей, режиме орошения и сроках полива каждой культуры, КПД каналов и почвенно-мелиоративных условиях полей. Эти планы тесно увязывались со всей системой мероприятий по агротехнике и организации работ в хозяйствах. До составления планов водопользования хозяйства должны получить от руководителя эксплуатационного участка ориентировочную сумму лимита на воду для полива культур, бытовых нужд и для сельскохозяйственного водоснабжения.

Внутрихозяйственный план водопользования в каждом хозяйстве составлялся гидротехником и агрономом под руководством главного агронома и согласовывается с эксплуатационным участком.

Утвержденный план водопользования передавался эксплуатационному участку не позднее, чем за 35-40 дней до начала вегетационных поливов.

На основании внутрихозяйственных планов водопользования эксплуатационный участок составлял системный план водораспределения, который передавался на рассмотрение и утверждение в соответствующую структурную организацию (г. Ростов-на-Дону).

Системный план водопользования являлся основой производственной деятельности службы эксплуатации системы. В системном плане определялась потребность в воде по декадам и за сезон, площади суточного и декадного полива, потребность в технике полива и поливальщиках. План водоподачи увязывался с производительностью насосных станций и пропускной способностью каналов.

План системного водопользования должен был быть составлен в срок, обеспечивающий его утверждение за месяц до начала поливного периода.

Системный план водопользования систематически корректировался в зависимости от складывающихся погодных условий.

Корректировка производилась специалистами хозяйства и оформляется в идее плана – заявки на воду каждую декаду или пятидневку.

В составе эксплуатационного участка Миусской оросительной системы предусматривалась организация диспетчерской службы с размещением ее в здании конторы участка (с. Русский Колодец).

Схема организации диспетчерской связи системы предусматривала связь диспетчерского пункта с насосными станциями и эксплуатационными точками № 1 и 2. В задачи диспетчерской службы входило обеспечение равномерного выполнения производственной программы и организации ритмичной работы всех звеньев производства, непрерывный контроль и регулирование текущего хода проведения работ с помощью графика, принятие необходимых мер по предупреждению и устранению неполадок, могущих привести к нарушению ритмичной работы системы и срывам выполнения производственной программы.

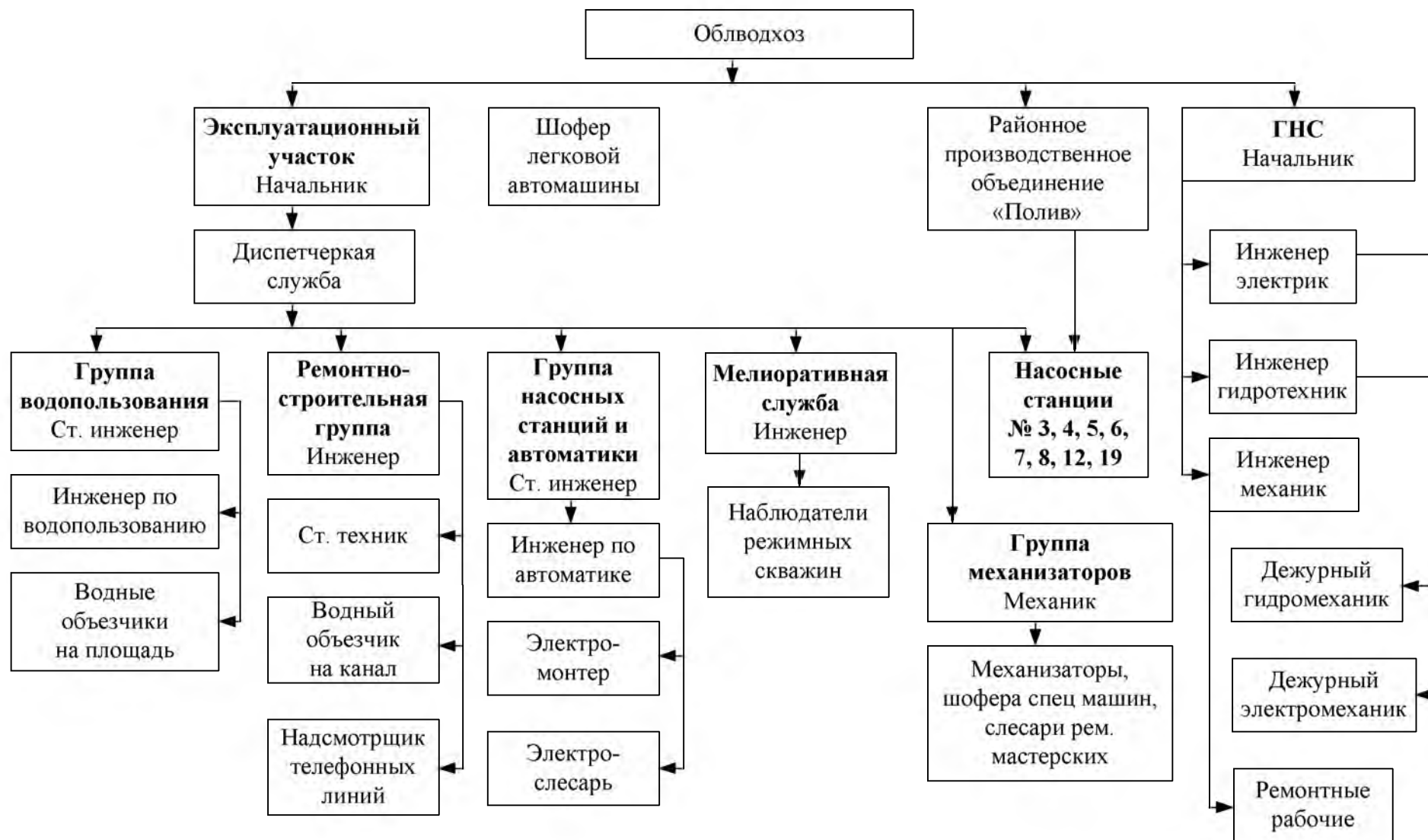


Рисунок 4.15 – Структурная схема эксплуатационного участка

В обязанности диспетчерской службы входило:

- выполнение установленного плана водораспределения между каналами и контроль подачи воды хозяйствам;
- следить за выполнением плана ремонтных работ на каналах и сооружениях системы;
- ежедневно составлять баланс распределения воды на системе за истекшие сутки с указанием причин отступления от установленного накануне распределения;
- раз в пятидневку составлять сводки о политых площадях по каждому хозяйству.

Деятельность диспетчерской службы должна была осуществляться по месячным и декадным планам и графикам работ.

Работники диспетчерской службы были обязаны в совершенстве знать техническую характеристику системы. В неполивной период диспетчеры выполняли работы в отделах водопользования и ремонтно-строительном.

Диспетчерская служба несла ответственность за своевременное представление статистической и оперативной отчетности по табелям донесений.

В системе мелиоративной службы на эксплуатационном участке штатным расписанием предусматривалось 3 человека: 1 инженер и 2 наблюдателя режимных скважин.

Гидрогеологомелиоративное обслуживание орошаемых земель и методическое руководство работой мелиоративной службы осуществлялась действующая зональная Ростовская гидрогеологомелиоративная экспедиция.

Главной задачей обслуживания являлось обеспечение удовлетворительного мелиоративного состояния орошаемых земель путем контроля за водным и солевым режимом почвы, температурой воздуха и почвы, за положением и минерализацией грунтовых вод.

Наблюдения за режимом грунтовых вод проводились наблюдателями раз в декаду. Собранные материалы наблюдений обрабатывались гидрогеологомелиоративной экспедицией.

Три раза в год производился отбор проб воды на химический анализ. Производство химических анализов грунтовых и оросительных вод производила Ростовская гидрогеологомелиоративная экспедиция.

На экспедицию возлагалось составление карт глубин залегания грунтовых вод и их динамики.

Отбор проб для определения влажности почвы на орошаемых землях проводился мелиоративной службой эксплуатационного участка.

Норма выработки на одного лаборанта – 50 определений.

Проектом предусматривалась автоматизация и телемеханизация всех регулирующих сооружений на межхозяйственной сети.

Стабилизация уровня воды на водовыпускных сооружениях осуществлялась посредством системы приборов Баку-I (20 шт.).

Контроль за расходом воды на регулирующих сооружениях производился датчиком уровня ДУЧ-I (30 шт.).

Управление и контроль за работой гидротехнических сооружений осуществлялся средствами телемеханики из диспетчерского пункта эксплуатационного участка в с. Русский Колодец.

Работы по капитальным и текущим ремонтам на объектах эксплуатации участка в объеме 80-85 % от годовой потребности осуществляло Ростовское ПМК треста «Ростовводремстрой». Техническое обслуживание насосных станций и поливной техники осуществляло Районное производственное объединение «Полив».

Остальные 15-20 % необходимых ремонтных работ в порядке ухода и надзора за каналами и сооружениями и возможных аварийных работ осуществлялись собственными силами эксплуатационного участка.

Расходы на выполнение текущих и капитальных ремонтов производились за счет отчислений на амортизацию и текущие ремонты.

4.3.3 Правила организации водопользования и водораспределения

Не позднее чем за 3 месяца до окончания срока правоустанавливающего документа на забор воды оформляется заявление в комитет по охране окружающей среды и природных ресурсов Администрации Ростовской области.

Форма заявления, состав документов и порядок оформления правоустанавливающих документов предоставляется комитетом.

В течение трех месяцев с момента подачи заявления в комитет должны быть представлены все требуемые документы, оформленные и согласованные в соответствии с требованиями комитета.

В структуре правоустанавливающих документов производиться подготовка следующей документации.

1 Расчет и обоснование заявленного объема воды.

В структуру расчета должны входить: информация об источнике орошения; информация о способе и объеме забора воды; краткая характеристика магистральной и межхозяйственной сети; указан период и общий объем подачи воды; указано количество точек водовыдела.

2 Схема, ситуационный план водного объекта с пояснительной запиской к материалам в графической форме.

Схема выполняется путем ксерокопирования имеющегося картографического материала с указанием географических координат точек водозабора.

В структуру пояснительной записки должны входить следующие данные: общий объем водоподачи, площадь орошения в разрезе хозяйств, намечаемый объем забора воды, географические координаты водозаборов, а также их характеристика и основные технические данные.

3 Схема водозаборных сооружений.

Схема водозаборных сооружений выполняется путем ксерокопирования имеющихся проектных документов.

Она включает в себя:

- а) водозаборное сооружение из Миусского Лимана – ГНС;
- б) водозаборное сооружение из реки Миус – ГНС № 1;
- в) водозаборное сооружение из реки Миус – ГНС № 2.

4 Программа наблюдений за водным объектом и водоохраной зоной.

Программа наблюдений включает в себя:

- а) краткое описание и указание местоположения оросительной системы;
- б) описание водных объектов;
- в) ситуационную схему;
- г) наблюдения за водными объектами (контроль качества воды по водовыпуску и его влияния на водный объект) (в табличной форме);
- д) наблюдения за водоохранной зоной (в табличной форме).

5 План водохозяйственных мероприятий и мероприятий по охране водного объекта на 1 год.

План выполняется в табличной форме и включает в себя два раздела: рациональное использование оросительной воды и охрана водных ресурсов.

6 Комплексный план водохозяйственных мероприятий и мероприятий по охране водного объекта на 5 лет.

Комплексный план также выполняется в табличной форме и состоит из двух разделов: рациональное использование оросительной воды и охрана водных ресурсов.

7 График забора воды из р. Миус.

8 График забора воды из Миусского Лимана.

9 Балансовая схема водопотребления по Неклиновскому филиалу ФГБУ «Управления «Ростовмелиоводхоз».

10 Документ о наличии земельного участка, необходимого для осуществления водохозяйственной деятельности.

Не позднее 20 января должен быть подготовлен сводный план водопользования.

Для разработки сводного плана хозяйства-водопотребители должны представить планы водопользования не позднее 15 декабря.

В сводном плане должно быть:

- наличие орошаемых площадей по хозяйствам;
- план посева и полива орошаемых площадей в разрезе хозяйств;
- информация о наличии дождевальной техники;
- график проведения поливов;
- план забора и подачи воды по Неклиновскому филиалу ФГБУ «Управления «Ростовмелиоводхоз»;
- план водопотребления на орошении в вегетационный период;
- календарный план поливов физической площади, вегетационных поливов, влагозарядковых поливов.

На основании представленного календарного плана не позднее 1 марта между хозяйствами и Неклиновским филиалом ФГБУ «Управления «Ростовмелиоводхоз» заключается договор на услуги по подаче воды и компенсации Неклиновскому филиалу ФГБУ «Управления «Ростовмелиоводхоз» затрат на эксплуатацию оросительных систем и электроснабжение насосных станций, используемых при поливе сельхоз культур.

Структура договора должна включать в себя:

- предмет договора;
- общие положения;
- обязанности сторон;
- стоимость услуг и порядок расчета;
- права сторон;
- прочие условия;
- ответственность сторон;
- форс-мажор;
- срок действия договора;
- юридические адреса и банковские реквизиты сторон.

В структуру договора также входит приложение, в котором приводиться расчет стоимости услуг по подаче 1 м³ оросительной воды для полива сельхозкультур.

В соответствии с договором на услуги по подаче воды и календарным планом водопользования, хозяйства подают заявки на подачу воды.

Заявка должна иметь структуру, представленную в приложении 9.

Заявка подается ежемесячно не позднее, чем за 3 дня до начала следующей декады.

Хозяйствами и Неклиновским филиалом ФГБУ «Управления «Ростовмелиоводхоз» ежедневно производится корректировка заявки в устной форме.

На основании заявки рассчитывается объем воды, который необходимо забрать на ГНС из источника орошения.

Объем воды, который необходимо забрать на ГНС МОС рассчитывается по формуле (4.3):

$$V_{\text{ГНС}} = V_{\text{водовыдела}} + V_{\text{потерь}} + V_{\text{замочка}} + V_{\text{горизонт}}, \quad (4.3)$$

где $V_{\text{водовыдела}}$ – объем, который необходимо подать на водовыдел хозяйства в соответствии с декадной заявкой;

$V_{\text{потерь}}$ – объем потерь на испарение и фильтрацию по длине водопроводной сети от водозабора до водовыдела хозяйства:

$$V_{\text{потерь}} = V_{\text{испарение}} + V_{\text{фильтрация}}, \quad (4.4)$$

где $V_{\text{замочка}}$ – объем воды, необходимый для замочки водопроводной сети;

$V_{\text{горизонт}}$ – объем воды, необходимый для поддержания горизонта (берется равным объему воды при высоте заполнения канала равной 1 м).

С учетом рассчитанного объема водозабора и времени добегания воды рассчитывается время пуска и продолжительность работы насосных станций в зависимости от производительности их агрегатов.

Отчет о фактическом использовании воды выполняется ежедекадно.

Организацию водораспределения на МОС осуществляет диспетчерская служба.

Основной задачей диспетчерской службы является обеспечение выполнения сводного плана водопользования и организации ритмичной работы всех эксплуатационных звеньев МОС.

При организации водораспределения необходимо:

- осуществлять оперативный контроль за правильным распределением водных ресурсов, обеспечить бесперебойную работу каналов, сооружений на них и насосных станций МОС;

- осуществлять оперативный контроль и регулирование выполнения договора на подачу воды с водопользователями;

- вести наблюдения за поступлением и потреблением воды системой по диспетчерскому графику и одновременно контролировать расходы по узлам распределения и по точкам выдела воды в хозяйства;

- систематически корректировать план водоподачи в зависимости от выпавших осадков и заявок хозяйств на воду, оперативно управляя водораспределением применительно к складывающимся условиям;

- осуществлять, в соответствии с планом ремонтно-эксплуатационных работ, оперативный контроль за выполнением работ по эксплуатационным мероприятиям, капитальному ремонту и мелкому ирригационному строительству на системе;

- наблюдать за своевременным внедрением организационно-технических мероприятий, направленных на обеспечение ритмичной работы системы и всех ее звеньев, устанавливать места неудовлетворительной работы и принимать оперативные меры по их немедленному устранению;

- осуществлять контроль за выполнением распоряжений по производству, по срочному ремонту сети, сооружений, оборудования и т. д.;

- регулировать работу внутрихозяйственного транспорта;

- участвовать совместно с отделами, службами и участками системы в разработке предложений по улучшению организаций производства и внутрисистемного планирования;

- заниматься изучением, разработкой и внедрением прогрессивных методов и систем управления организации, планирования и диспетчеризации производства;

- вести установленную учетную и отчетную документацию;

- получать информацию от всех производственных подразделений системы о ходе выполнения и фактическом состоянии работ в любой период суток, подготавливать оперативное диспетчерское совещание у начальника или главного инженера МОС.

Основными задачами автоматизации и телемеханизации гидротехнических сооружений являются:

- обеспечение рационального распределения и использования воды, своевременной и бесперебойной ее подачи водопотребителям, создание оптимальных условий для выращивания сельскохозяйственных культур;
- улучшение условий эксплуатации сооружений, повышение уровня эксплуатационных работ;
- снижение эксплуатационных затрат, обеспечение экономии воды, электроэнергии, материальных и трудовых затрат.

При эксплуатации автоматизированных сооружений должен соблюдаться принцип централизованного диспетчерского управления с автоматическим регулированием технологических параметров при максимальном приближении к режиму, заданному планом-графиком водораспределения, непрерывным контролем и сигнализацией состояния основных эксплуатационных параметров сооружения, и оборудования, их аварийного состояния, передачей данной информации на диспетчерский пульт.

Служба эксплуатации системы автоматики и телемеханики должна обеспечить постоянный контроль и работоспособность контрольно-измерительной аппаратуры, ее соответствие установленному основному оборудованию, объему и степени автоматизации технологических процессов.

В процессе эксплуатации средств автоматики и телемеханики необходимо руководствоваться:

- инструкциями по эксплуатации оборудования и приборов, составленными предприятиями-изготовителями;
- инструкцией по эксплуатации автоматизированного объекта, разработанной проектной организацией;
- графиками проведения профилактических осмотров и ремонтов оборудования и приборов;
- исполнительными чертежами, принципиальными и монтажными схемами измерительных и контрольных электрических цепей;
- должностными инструкциями по каждому рабочему месту.

Эксплуатационный персонал должен регистрировать в специальном журнале все случаи отказов системы автоматики и телемеханики и отдельных ее узлов.

Основными задачами эксплуатационной гидрометрии являются:

- а) контроль за наличием воды в водоисточнике;
- б) содействие правильному, согласно плану водопользования и графику водоподдачи, распределению оросительной воды между хозяйствами-водопользователями и внутри их между бригадами, звеньями и по полям севооборота;
- в) контроль за рациональным использованием оросительной воды хозяйствами-водопользователями и соблюдением поливных и оросительных норм;
- г) замер эксплуатационных и непроизводительных сбросов воды во всех звеньях сети;
- д) балансовый учет воды по системе хозяйственного водовыдела, эксплуатационного участка, оросительной системы в целом;
- ж) учет воды во всех звеньях коллекторно-дренажной и сбросной сетей;
- и) измерение потерь воды на фильтрацию в каналах, утечку в сооружениях и определение по этим данным коэффициента полезного действия каналов, системы хозяйственных водовыделов, эксплуатационных участков и оросительной системы.

В состав работ по эксплуатационной гидрометрии на МОС входят:

- а) обследование состояния каналов и сооружений, определение их гидравлических и геометрических параметров.

При обследовании состояния оросительной сети и сооружений на ней необхо-

димо выполнять инструментальные измерения их фактических геометрических размеров, включая поперечные и продольные разрезы, уклоны дна каналов, проверять режимы работ всех каналов и сооружений (наличие кривых подпора, спада, истечения), измерять глубину в верхнем и нижнем бьефах сооружений, глубину наполнения каналов при различных расходах.

Полученные данные следует сводить в таблицы или представлять в виде графиков. Так, гидравлические характеристики каналов и сооружений целесообразнее представлять в табличной форме, а поперечное сечение, продольный разрез каналов, размеры сооружений с отметками горизонтов воды на эскизных чертежах. Полученные материалы необходимо сопоставить с проектными. В тех случаях, когда имеются значительные отклонения фактических величин от проектных, следует расчетом проверить пропускную способность этих сооружений или каналов для максимального и минимального расходов, учитывая, что во всех случаях должно быть обеспечено командование горизонта воды в канале старшего порядка над горизонтом младшего;

б) составление общей схемы размещения пунктов водоучета по оросительной системе с охватом всех звеньев водопроводящей сети.

В соответствии с фактическими и проектными материалами необходимо составить общую схему размещения пунктов водоучета по всей оросительной системе. Для этого на плане водопроводящей сети определяют точки деления воды между хозяйствами, наносят водовыделы в хозяйства, бригады, звенья и на поля севооборота, определяются с оснащением пунктов водоучета, чтобы в процессе эксплуатации обеспечивалось измерение расходов (горизонтов) на водоисточнике, в головах магистральных, межхозяйственных, хозяйственных и участковых каналов. На основании данных обследований сооружений и каналов и общей схемы размещения пунктов водоучета по сети выбираются для их оборудования соответствующие типы гидрометрических сооружений, устройств и водоизмерительных приборов. Выполняется гидравлический расчет гидрометрического сооружения, и составляются чертежи на его оборудование. При этом следует учитывать, что пропускная способность канала не должна уменьшаться, а погрешность измерения расхода превышать 5 %. При завершении строительства пункта водоучета производится его градуировка с оформлением ее результатов в виде таблиц и графиков, устанавливаются водоизмерительные приборы;

в) выбор типа гидрометрического сооружения и водоизмерительного прибора для каждого пункта водоучета с учетом материалов обследования каналов и сооружений, а также расчет размеров, плановая и высотная привязка его согласно схеме размещения, составление чертежей.

Для каждого пункта водоучета или их группы заводятся журналы наблюдений, в которых должны быть указаны шифр и местоположение постов, эскизная схема с высотной плановой привязкой к постоянному реперу и таблица, в которую заносится название поливаемой культуры, ее поливная норма, номер полива, время начала и конца подачи воды, сброса, время работы канала, расход и объем поданной воды (плановые и фактические);

г) оборудование пунктов водоучета (строительство и оснащение приборами), составление рабочих таблиц и графиков, градуировка, построение для них лент расходограмм;

д) выполнение наблюдений, сбор и обработка полученных материалов, определение КПД, КИВ, составление отчетных материалов;

ж) проведение совместно с региональными ЦСМ первичных государственных, периодических (в соответствии с регламентированными межповерочными интервалами) и внеочередных поверок средств измерений, входящих в состав пунктов водоучета – по ПР 50.2.006-94;

и) проведение совместно с региональными ЦСМ, градуировки и поверки регу-

лирующих гидротехнических сооружений с использованием метода «скорость-площадь» в измерительных створах – по МИ 1759-87;

к) контроль наличия и технического состояния средств проведения поверок пунктов водоучета (образцовый мерительный инструмент для производства линейно-угловых измерений, образцовые с цифровой индикацией результатов измерений электро- и радиоизмерительные приборы);

л) техническое обслуживание и ремонт средств измерений (уход за гидрометрическими сооружениями и приборами в процессе их эксплуатации, установка и наладка в предполивной и демонтаж в послеполивной периоды.

4.3.4 Правила эксплуатации насосных станций и рыбозащитных сооружений

Эксплуатация НС должна осуществляться при температуре не ниже 5 °С.

При эксплуатации НС возможно действие следующих опасных и вредных факторов:

- движущихся элементов оборудования (насосного, силового, механических решеток и др.);

- повышенного напряжения и замыкание в электрической цепи, которое может пройти через тело человека;

- повышенной и пониженной температуры в производственных помещениях;

- повышенной влажности воздуха;

- повышенного шума и вибрации;

- повышенной температуры поверхности оборудования.

Для безопасной эксплуатации насосных станций должны быть предусмотрены:

- дороги, проезды, тротуары и мостовые переходы соответствующих габаритов;

- отвод атмосферных и грунтовых вод, а также вод, которые могут поступить на площадку насосных станций при аварии на трубопроводах;

- безотказная работа системы противопожарного и хозяйственного водоводов;

- рабочее освещение территории и помещений внутри здания, лестниц, переходов, выходов, проходов между вращающимися частями агрегатов, механизмов в соответствии со СНиП 23-05-95;

- аварийное освещение, указатели рабочих проходов, выходов и проездов, освещаемых в ночное время, световые сигналы в опасных местах;

- прочные и сплошные оградительные щиты на шкафах, люки на колодцах, перила у траншей и котлованов в местах движения людей;

Машинист насосной станции должен четко знать и выполнять все требования, изложенные в должностной инструкции.

Обслуживание НС может быть поручено лицам не моложе 18 лет, прошедшим медицинское освидетельствование, обученным по соответствующей программе и имеющим удостоверение квалификационной комиссии на право обслуживания НС.

Персонал, обслуживающий насосные станции, должен пройти инструктаж по безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90 и пожарной безопасности ГОСТ 12.1.004-91:

- вводный – при поступлении на работу;

- первичный – на рабочем месте;

- повторный – на реке одного раза в три месяца;

- внеплановый – при изменении технологического процесса, замены, модернизации оборудования, приспособлений и инструмента, исходного сырья, материалов и других факторов, влияющих на безопасность труда, а так также при нарушении работниками правил безопасности труда, которые могут привести или привели к травме, аварии, взрыву или пожару, при перерывах в работе более 60 дней, а при работах,

к которым предъявляются дополнительные (повешенные) требования безопасности труда – более 30 дней.

Вступление машиниста на дежурство и уход с дежурства должны производиться с соблюдением правил внутреннего распорядка насосной станции.

При производстве наладочных и ремонтных работ в НС доступ производится при выполнении организационных и технических мероприятий согласно правилам технической эксплуатации (ПТЭ) и правила техники безопасности (ПТБ) при наличии письма наладочной или ремонтной организации с резолюцией начальника участка.

Запрещается принимать или сдавать смену во время ликвидации аварии или во время производства оперативных переключений на НС.

Запрещается оставлять НС без надзора.

Посторонние лица могут допускаться на НС только с разрешения администрации в сопровождении ее представителя. Помещение НС и все оборудование ее необходимо содержать в исправном состоянии и надлежащей чистоте.

Запрещается загромождать помещение НС или хранить в нем какие-либо материалы и предметы, не входящие в состав НС.

Проходы должны быть всегда свободными. Двери для выхода из НС должны легко открываться.

При вступлении на дежурство машинист НС обязан ознакомиться с записями в сменном журнале и проверить исправность обслуживаемых насосов, средств автоматики и измерения и относящегося к ним оборудования, а также исправность аварийного освещения и телефонную связь.

Проверить наличие и исправность средств индивидуальной защиты, инструментов, приспособлений и др. средств защиты, обеспечивающих безопасные условия труда машинистов.

Машинист обязан при вступлении на дежурство и при обнаружении неисправностей прочих нарушений, являющихся помехой нормальному ходу работы, обязан потребовать у предыдущей смены их устранения.

После устранения нарушений и соответствующей записи в сменном журнале «смену сдал», «смену принял» дежурство считается принятым.

Эксплуатация основного и вспомогательного оборудования, всех механизмов, затворов, работающих устройств должна осуществляться в соответствии со следующими требованиями:

- вход в машинный зал разрешается лицам, связанным с обслуживанием установок и оборудования или имеющим специальное разрешение;

- на рабочем месте по обслуживанию оборудования и установок вывешивают рабочие смены и инструкции по их эксплуатации с указанием безопасных методов работы;

- стационарное оборудование и установки закрепляют на прочных фундаментах, передвижные фиксируют упорами, предотвращающие их передвижение;

- все движущие части механизмов и оборудования, приводные ремни, электрические вводы, а также места установки различного рода рыбозащитных устройств надежно ограждают;

- схемы блокировки механизмов и оборудования составляют так, чтобы не было возможности ошибочного включения электропривода;

- при производстве сварочных работ или окрашивающих работ в трубопроводах или камерах необходимо обеспечить пожарную безопасность и приток воздуха через вентиляционное устройство.

Во время работы машинист НС должен постоянно производить обход НС, осматривать помещение, оборудование, средства автоматики, наблюдать за показаниями манометров и приборов, при необходимости выполнять мелкие ремонтные работы.

Производить включение агрегатов и подачу воды на орошение только по заявке диспетчера.

Выполнять все требования и предписания начальника участка и вышестоящего руководства, записанных в журнале распоряжений.

Своевременно производить уборку помещений и территории, закрепленной за НС.

Машинист НС после окончания работы обязан:

- привести в порядок рабочее место, убрать инструменты и приспособления;
- произвести все записи в журнале, необходимые для передачи смены;
- передать смену заступающему дежурному машинисту.

При выполнении работ по эксплуатационно-техническому обслуживанию НС должны применяться:

- предохранительные пояса;
- диэлектрические коврики;
- диэлектрические перчатки;
- инструменты с изолированными ручками;
- лампа ЛБВК или газоанализатор;
- защитные каски;
- знаки безопасности;
- противогазы;
- индикаторы газа;
- респираторы.

Спецодежда должна отвечать требованиям безопасности труда.

При работе на электрических установках запрещается применять электрозащитные средства, не прошедшие испытания, подтвержденные соответствующим документам или несоответствующие рабочему напряжению электроустановок, а также с истекшим сроком годности.

Перед запуском основного агрегата в работу машинист насосной станции обязан:

- иметь официальную заявку на подачу воды. Она дается диспетчером и записывается в оперативный журнал;

- перед пуском насосного агрегата, необходимо проверить уровень воды в Миусском лимане. Он должен соответствовать уровню: не менее минус 40 см и не более плюс 70 см по шкале, установленной на эстакаде;

- в оперативном журнале, не иметь записей, запрещающих включение данного агрегата;

- проверить наличие напряжения, которое должно соответствовать: для основных агрегатов – 6,0 кВ, для вспомогательного оборудования – 380 В. Допускается понижение напряжения до минус 5 % соответственно 5,7 кВ и 362 В и повышения напряжения на плюс 10 % соответственно 6,6 кВ и 420 В;

- проверить положение вакуумного выключателя (включен или отключен). Вакуумный выключатель должен быть обязательно отключен, о чем сигнализирует зеленый флажок. Если вакуумный выключатель включен (красный флажок), то его необходимо отключить механическим рычагом, установленным на лицевой панели выключателя;

- убедиться в соответствии силовой схемы и при необходимости собрать ее (сначала отключают заземляющие ножи, затем включают шинный разъединитель, затем линейный). Работы по включению и отключению силовой схемы производят вдвоем с использованием защитных средств (диэлектрические перчатки, боты, оперативная штанга);

- произвести поверхностный осмотр основного агрегата (обратить внимание на исправность заземляющего устройства, отсутствие посторонних предметов, убе-

даться в том, что закрыты все вращающиеся и токоведущие части);

- обратить внимание на наличие масла в подшипниках электродвигателя и насоса, если необходимо произвести доливку масла. Если масло изменило свой цвет (наличие воды, мусора), то его необходимо полностью слить и залить новое. Необходимо убедиться в наличии воды в баке вакуумного насоса, при необходимости долить воду до соответствующего уровня;

- включить все автоматы в шкафу управления (ШУ) данного агрегата (тиристорные возбудители (ТВУ), задвижки вакуумного насоса);

- включить автомат АЗ в ШУ 4 (шкаф автоматов) и с помощью тельфера $G = 3$ т. опустить барабан запускаемого агрегата в воду согласно инструкции по эксплуатации основного РЗУ;

- включить оперативное напряжение автоматом в РУ 6,0 кВ;

- убедиться в полном закрытии задвижки. Если задвижка закрыта, то горит табло «Задвижка закрыта, агрегат отключен». Если задвижка не полностью закрыта, то ее следует закрыть с помощью УП-1;

- убедиться в том, что переключатель режимов работы УП -2 был установлен на ручной режим работы, если нет, то необходимо установить.

Для пуска насосного агрегата в ручном режиме работы машинист должен:

- нажать кнопку «Пуск» управления вакуумным насосом и произвести закачку воды в насос основного агрегата. Заполнение водой производится около 4-6 минут. Если прошло более 9 минут и насос не заполнен водой, необходимо отключить вакуумный насос кнопкой «Стоп» и найти причину неисправности. Если неисправность не устранена, перейти на включение другого насосного агрегата;

- заполнение водой насосного агрегата свидетельствует загоранием лампы «Пуск агрегата»;

- включить поворотом УП-3 вакуумный выключатель, отключить кнопкой «Стоп» вакуумный насос;

- включить УП-1 задвижки на открытие. До полного открытия задвижки ток статора и давление напорного трубопровода должны постепенно увеличиваться до необходимых параметров;

- о полном открытии задвижки свидетельствует табло «Задвижка открыта, агрегат включен»;

- после полного открытия задвижки вести контроль за параметрами насосного агрегата. Ток статора должен быть 75-85 А, ток ротора должен быть 180-200 А, $\cos \varphi = 0,92-0,95$; рабочее давление 4,0-4,1 кг/см². Если ток ротора не соответствует необходимым параметрам, то его необходимо настроить с помощью настроечных резисторов на лицевой панели шкафа ТВУ;

- открыть задвижку $d_y = 100$ мм на промывку барабана работающего агрегата;

- отрегулировать уплотнение сальниковой набивки так, чтобы вода из нее просачивалась непрерывно редкими каплями;

- отрегулировать подачу воды на охлаждение масляных ванночек с помощью вентиляей;

- следить за температурой подшипников электродвигателя и насоса. На электродвигателе температура подшипника не должна превышать 80 °С, на насосе пробовать рукой на ощупь. Если температура подшипников выше нормы, агрегат необходимо отключить или произвести естественную вентиляцию (дополнительно открыть двери, окна и т. д.);

- произвести запись о включении насосного агрегата в оперативный журнал;

- отключение насосного агрегата производится по заявке диспетчера путем записи в оперативном журнале;

- при необходимости промыть барабаны неработающих агрегатов для подготовки их к работе;
- постоянно следить за работой РЗС «Пирс», согласно инструкции по эксплуатации РЗС «Пирс».

Для остановки насосного агрегата в ручном режиме работы надо:

- иметь официальную заявку на отключение насосного агрегата и записать ее в оперативный журнал;
- включить УП-1 задвижки на закрытие. До полного закрытия задвижки ток статора будет постепенно уменьшаться;
- при достижении тока статора менее 50 А поворотом УП-1 отключить вакуумный выключатель;
- дозакрыть задвижку и установить УП-1 в нейтральное положение. О полном закрытии задвижки свидетельствует табло «Задвижка закрыта, агрегат отключен»;
- отключить оперативное напряжение данного агрегата автоматом в РУ 6,0 кВ;
- произвести запись об отключении насосного агрегата в оперативном журнале;
- закрыть задвижку $d_y = 100$ мм на промывку барабана отключенного агрегата;
- поднять барабан отключенного агрегата согласно инструкции по эксплуатации основного РЗУ.

Работы по ремонту и обслуживанию насосного агрегата (замена сальниковой набивки; долив и замена масла в подшипниках насоса и электродвигателя; подтяжка болтовых соединений на полумуфтах и др. частях оборудования; подтяжка кабельных наконечников электродвигателя; замена изоляторов на электродвигателе; работы на щеточном механизме и др.) производятся только по разрешению начальника ГНС-1 или инженера-электрика после разборки силовой схемы питания данного агрегата и наложения стационарного заземления на линейный разъединитель данного агрегата и вывешивания соответствующих плакатов на месте производства отключения с записью в оперативном журнале или журнале выдачи нарядов и распоряжений.

В случае возникновения аварии на насосном агрегате машинист имеет право отключить насосный агрегат без предупреждения, после чего поставить в известность диспетчера, начальника ГНС-1 или инженера-электрика.

В случае затопления машинного зала во время аварии (если уровень выше уровня дренажных насосов) необходимо опустить в яму дренажных насосов насос аварийного водоотлива с помощью цепной тали, разложить рукав насоса, включить в шкафу управления насоса аварийного водоотлива сначала рубильник, затем автомат и произвести откачку воды, поставить в известность начальника ГНС-1 и диспетчера. Следить за тем, чтобы не было сбоя в работе насоса. После устранения аварии, если вода откачена, необходимо отключить автомат, затем рубильник, поднять насос на площадку и уложить рукав на место.

При обслуживании основного РЗУ необходимо:

- убедиться в том, что необходимо делать промывку барабана в случае засорения (показания вакуумметра на всасывающем трубопроводе более 0,2-0,25 кг с/см²);
- промывку барабанов РЗУ производят два дежурных машиниста. Для этого необходимо:
 - а) отключить соответствующий насосный агрегат согласно инструкции по эксплуатации насосно-силового оборудования ГНС-1;
 - б) надеть соответствующую спецодежду, спецобувь, диэлектрические перчатки;
 - в) закрыть задвижку $d_y = 100$ мм на промывку РЗУ данного агрегата.
 - г) включить автомат А-3 (автомат питания тельфера РЗУ и ДРЗУ) в шкафу ШУ-4 (шкаф автоматов);
 - д) подойти по мостику к тому барабану, который необходимо промывать;
 - е) подогнать с помощью пульта управления тельфер РЗУ $G = 3$ тонны к соответ-

ствующему барабану, зацепить трос на крюк тельфера с помощью веревки и приготовиться к подъему.

Промывка барабана осуществляется следующим образом:

- поднять барабан на соответствующую высоту, если необходимо установить на упорные башмаки. При подъеме не касаться элементов барабана (троса, веревки, крюка и т. д.) во избежание травмы. Запрещается заходить за перила и ограждения;

- подтащить к месту промывки гибкий рукав. Работы выполнять вдвоем;

- после того как приготовились к промывке барабана, один из дежурных машинистов открывает вентиль и подает воду в рукав. Промывку производят, не заходя за ограждения;

- промывку производить тщательно со всех сторон напором воды. Один из дежурных следит за напором воды;

- после того как барабан промыт, подается команда на закрытие вентиля и задвижки $d_y = 100$ мм.

После промывки производится осмотр барабана на исправность, целостность сетки и металлоконструкций, флейты, гибкого рукава. Флейта проворачивается вручную. Если при осмотре и проверке барабана дефектов не обнаружено, с помощью тельфера $G = 3$ тонны приподнимается, убираются упорные башмаки и барабан опускается в воду и вешается на крюк. Барабан готов к эксплуатации. Если при осмотре барабана были обнаружены дефекты, барабан выводится в ремонт и запуск переносится на другой насосный агрегат с исправным барабаном. Если, согласно заявке диспетчера, необходимо включить насосный агрегат, то запускают насосный агрегат с исправным барабаном и открывают задвижку $d_y = 100$ мм на промывку барабана. Если во время работы насосного агрегата скопились посторонние плавающие предметы (палки, камыш, мусор и др.), их необходимо удалить с помощью багра вдвоем, при этом за ограждение заходить запрещается во избежание падения в воду. В случае необходимости пользоваться монтажным поясом.

Неисправный барабан необходимо для ремонта установить на ремонтную площадку (или во время ремонта в осенне-зимний период), установить башмаки, отсоединить рукав. Ремонт производить исправным инструментом, если необходимо использовать лестницу. Работу производят два дежурных машиниста. В холодное время года при ремонте пользоваться спецобувью, спецодеждой, перчатками. По окончании поливного сезона барабаны подлежат дефектовке, ремонту, консервации.

В качестве дополнительного РЗУ на МОС применяется рыбозащитная система «ПИРС».

При обслуживании и ремонте к монтажным и эксплуатационным работам могут быть допущены только работники, имеющие группу допуска к работе на установках до 1000 В, прошедшие обучение и ознакомленные с инструкцией по эксплуатации РЗС типа «ПИРС». Строго запрещен доступ к деталям, имеющим электрический заряд (накопители, блок управления, шлейф, линия питания) без снятия напряжения и электрического закорачивания возможным мест прикосновения (конденсатор накопителя, шлейф, линия питания).

Запрещается проведение любых работ на воде при ремонте и обслуживании РЗС типа «ПИРС» без соответствующих сертифицированных плавсредств и спасательных средств.

Является обязательным соблюдение требований ПТБ, ПУЭ при эксплуатации электроустановок.

Во время работы РЗС типа «ПИРС» необходимо знать, что зона ощущения раздражающего фактора буферной зоны защитного шлейфа от 0,8 до 8 метров в водной среде, поэтому подходить или подплывать в эту зону ближе вышеуказанного расстояния без необходимости запрещается.

Во время работы РЗС типа «ПИРС» постоянно следить за тем, чтобы в рабочую зону системы не было попадания людей, животных, посторонних предметов. При необходимости отключить систему, принять меры по удалению людей, животных, посторонних предметов и снова включить систему в работу. Вход на эстакаду, обслуживающую РЗС типа «ПИРС» постоянно закрыт на замок, ключ должен находиться у дежурного машиниста. На ограждениях должны быть вывешены предупреждающие плакаты «Осторожно высокое напряжение». По водной среде, со стороны Миусского лимана, при входе в аванкамеру должна быть натянута колючая проволока и вывешены предупреждающие плакаты.

РЗС типа «ПИРС» имеет область применения без ограничений на пресноводных водоемах и предназначено для предотвращения попадания рыбы в аванкамеру путем воздействия на нее электрического разряда.

Перед пуском РЗС типа «ПИРС» необходимо:

- осмотреть защищаемую акваторию и прилегающую территорию, удалить из опасной зоны людей и животных;
- произвести проверку механической целостности элементов защитного шлейфа, кабельных линий, засоренность электродов.

Пуск системы следующий:

- включить автомат РЗС типа «ПИРС»;
- проверить отсутствие вспышек на накопителях, блоках управления; посторонних стуков. При наличии таковых немедленно отключить РЗС типа «ПИРС» и сообщить дежурному инженеру-электрику или начальнику ГНС-1;
- сделать соответствующую запись в журнале (журнал работы РЗУ типа «ПИРС»), журнал должен быть установленной формы.

При нормальной работе РЗС типа «ПИРС» должны загораться светодиоды в импульсном режиме (12 В; старт; рестарт; контроль наработки; каналы А и В – зеленые светодиоды; стоп таймер – красный светодиод).

- во время работы контролировать по приборам на лицевой панели напряжение и ток (вольтметр и амперметр). Напряжение должно быть не более 1100-1200 В, ток не более 2-4 А. Если параметры показаний приборов не соответствуют, необходимо отключить РЗС типа «ПИРС» и сообщить дежурному электрику или начальнику ГНС-1;

- если произошел сбой в работе РЗС типа «ПИРС», то загорится светодиод стоп таймер и система отключится. Необходимо нажать кнопку «Сброс защиты», система должна включиться в работу. Если снова загорелся светодиод стоп таймер и система отключилась, необходимо отключить автомат питания, произвести запись в журнале и сообщить дежурному электрику или начальнику ГНС-1;

- остановка системы производится автоматом РЗС «ПИРС».

После окончания поливного сезона РЗС типа «ПИРС» отключается, демонтируется, дефектуется, производится ремонт, консервируется. Перед началом поливного сезона РЗС типа «ПИРС» расконсервируется, устанавливается на свое рабочее место и включается в работу.

Все работы по ремонту, монтажу и демонтажу РЗС типа «ПИРС» производятся с соблюдением правил техники безопасности и записываются в журнал установленной формы.

4.3.5 Правила организации обследований и планирования ремонтных работ

Мелиоративная сеть, оборудование и ГТС на ней должны находиться под постоянным надзором персонала, ответственного за их сохранность и эксплуатацию.

Плановое обследование объектов, разработка дефектовочных ведомостей, смет, составление и утверждение проекта плана ремонтно-эксплуатационных мероприятий

оросительной системы проводится 1 раз в год до начала подготовительного периода, начинающегося с 15 октября.

Для проведения планового обследования приказом руководителя МОС создается комиссия для проведения обследований и составления проекта плана ремонтно-эксплуатационных мероприятий (РЭМ).

Руководителем комиссии назначается главный инженер.

В состав комиссии входят начальники участков, служб и групп НС. В состав комиссии также могут входить специалисты научных, проектных организаций и государственных контролирующих органов.

При плановых обследованиях каналов и ГТС на мелиоративной сети проверяют визуально и, при необходимости, с помощью геодезических и других инструментов следующее:

- конструкции сооружений, состояние бетонных, железобетонных и металлических элементов;
- степень заилиения, зарастания и разрушения бетонных облицовок каналов;
- работу затворов, подъемников, гидромеханического, электротехнического и грузоподъемного оборудования (проверяют состояние наиболее изнашиваемых деталей и механизмов без существенной их разборки);
- пропускную способность каналов и сооружений, надежность и быстроту регулирования расходов;
- наличие размывов в нижних бьефах и разрушений отдельных частей сооружений;
- наличие пустот за стенками сооружений;
- наличие опасной фильтрации под флютбетами и за стенками сооружений;
- наличие утечки воды и недопустимой фильтрация в мелиоративной сети и в напорных трубопроводах насосных станций и водоводах;
- наличие дефектов в оборудовании гидротехнических створов;
- полноценность работы внутрихозяйственных линий связи и электроснабжения, автоматики и телемеханики;
- состояние полотна дорог.

Результатом работы комиссии является проект плана РЭМ. Основой для разработки плана РЭМ являются дефектовочные ведомости. К дефектовочным ведомостям комиссией составляется список материалов, необходимых для ремонта насосно-силового оборудования и гидромелиоративной сети.

На основании дефектовочных ведомостей разрабатываются сметы на проведение РЭМ.

На основании смет составляется проект плана РЭМ.

Данный план передается в вышестоящие организации.

Внеочередные осмотры (аварийные) сооружений на мелиоративной сети проводятся после стихийных бедствий (пожаров, ураганных ветров, катастрофических ливней, наводнений и т. д.) или аварий комиссиями.

Обо всех случаях неудовлетворительной работы гидротехнических сооружений, выявленных в результате проводимых осмотров, необходимо информировать руководство ФГБУ «Управление «Ростовмелиоводхоз».

Основными видами ремонтных работ являются текущий и капитальный ремонты. При возникновении нештатных ситуаций проводится аварийный ремонт.

Текущий и капитальный ремонт осуществляется в период с 15 октября по начало полива.

В состав работ по ремонту и уходу за каналами и сооружениями МОС входят работы, направленные на своевременное устранение всех неисправностей, нарушений, дефектов, деформаций и разрушений, не требующих капитальных строительных работ, обнаруженных в процессе повседневных наблюдений, а именно:

- окашивание откосов каналов, дамб, берм. Борьба с сорной растительностью на каналах проводится следующими основными способами: механическим, химическим, термическим и биологическим. Каждый способ применяется в определенных условиях. Для механического уничтожения растительности на каналах применяют специальные окашивающие машины-косилки;

- очистка каналов от мусора, посторонних предметов и сухой полевой растительности;

- очистка каналов от заиления;

- профилактический плановый осмотр и текущий ремонт всех видов оборудования гидротехнических сооружений.

Уход за сооружениями заключается в систематической проверке состояния их работы. Затворы необходимо регулярно очищать от загрязнения, коррозии, а также нужно их смазывать, нельзя допускать скопление мусора. При обнаружении размывов в нижнем бьефе гидротехнического сооружения необходимо делать каменную наброску или крепление, нельзя допускать пустот за стенками сооружения. Металлические элементы сооружения должны очищаться и окрашиваться. В зимнее время необходимо проводить сколку льда на сооружениях, подсыпать грунт в местах просадки, а если наблюдается просадка на закрытой сети, то нужно вскрыть стыки труб, заизолировать их, а затем засыпать. При появлении повреждений подводной части сооружения за счет отложений наносов, образования трещин необходимо применять следующие меры:

а) отложение наносов можно ликвидировать путем ручной очистки или очистки с использованием средств механизации;

б) при образовании трещин, все увеличивающихся в размерах, за счет просадки грунтов, необходимо их заделать бетоном с укладкой при необходимости в него арматуру.

Если трещин мало, то ремонт ограничивается затиркой раствором.

При повреждении подпорных стенок (образование трещин, каверн, коррозия бетона) необходимо их заделывать битумом, а если трещины очень большие, тогда необходимо производить капитальный ремонт. Мелкие трещины устраняются путем затирки их цементным раствором. Каверны в бетонных конструкциях должны заделываться бетоном, а при обнаружении коррозии бетона необходимо производить цементацию и покрыть поверхность гидроизоляционными материалами. При обнаружении повреждений температурных швов в железобетонных и бетонных сооружениях их необходимо залить гудроном.

Все подъездные пути (дороги, мосты и прочие) должны систематически ремонтироваться путем замены отдельных элементов, удаления сорной растительности, подсыпки и уравнивания:

- благоустройство территорий, прилегающих к каналам и сооружениям;

- регулярное подновление внешнего вида сооружений.

Работы по текущему ремонту и уходу производятся регулярно в течение года по графикам, составленным руководством МОС.

Стоимость работ при текущем ремонте:

- открытой сети – до 20 %;

- закрытой сети и гидротехнических сооружений до 15 % от первоначальной балансовой стоимости ремонтируемого объекта.

Повреждения внепланового (аварийного) характера устраняются в первую очередь.

Объемы и состав аварийного запаса материалов определяются начальником ремонтно-строительного отдела. Аварийные запасы материалов не включаются в нормативные запасы материалов, предназначенных для проведения плановых ремонтных работ. Общая стоимость материалов аварийного запаса допускается до 1 % от годового объема ремонтных работ.

Приемку каналов и сооружений МОС после капитального ремонта производит комиссия, назначенная в установленном порядке. При приемке ремонтных работ должно быть проверено их соответствие проекту. Запрещается приемка в эксплуатацию каналов и сооружений с недоделками, которые препятствуют их эксплуатации, ухудшающую экологическое состояние окружающей среды и безопасность труда персонала.

Все виды работ, выполненные при капитальном ремонте, принимаются по акту. К акту должна быть приложена техническая документация по ремонту в соответствии с «Положением о проведении планово-предупредительного ремонта и технической эксплуатации производственных зданий и сооружений» и «Правилами организации технического обслуживания и ремонта оборудования НС».

4.3.6 Структура эксплуатационной службы МОС и выполняемые ею функции

Выполняемые функции отдела водопользования следующие:

- подготовка и согласование разрешения (лицензии) «О согласовании водного объекта в пользование»;
- подготовка сводного плана водопользования;
- подготовка и заключение договора на подачу воды с водопользователями;
- текущая работа по выполнению договоров водопользования;
- диспетчерское и информационное обеспечение эксплуатации;
- суточный контроль за работой и охраной насосных станций;
- выполнение распоряжений директора, главного инженера;
- прием телефонограмм и заполнение журналов по диспетчерской службе;
- контроль за поступлением и потреблением воды по графику;
- систематическая корректировка плана водоподачи в зависимости от погодных условий и в соответствии с поданными заявками от хозяйств;
- принятие решений и руководство по ликвидации аварий на системе;
- участие в жизни поселка, решение жизненно важных задач (вода, свет, газ и др. вопросы);
- подготовка отчетной информации в Депмелиорацию, Комитет природных ресурсов, Донское бассейновое водное управление;
- паспортизация объектов оросительной системы.

Объекты эксплуатации участка № 1 Миусской оросительной системы (МОС): магистральный канал, межхозяйственные каналы, водовыпуски во внутрихозяйственные каналы, задвижки.

В выполняемые функции эксплуатационного участка № 1 входит:

- подготовка системы к вегетационному (поливному) периоду в межполивной период;
- осуществление эксплуатации участка № 1 МОС в поливной период;
- содержание каналов в исправном состоянии: окос и подсыпка дамб каналов, бетонирование каналов, очистка от заиливания, покраска задвижек;
- проведение ремонта тракторной техники;
- учет и составление дефектовочных ведомостей для ремонта техники, текущего ремонта ГТС, ремонта мелиоративной системы;
- учет и составление инструкций по технике безопасности при ремонте и работе на мелиоративной системе, на участках;
- ведение отчетности за каждый месяц;
- выписывание путевок и ведение отчет по ГСМ;
- начисление заработной платы по бюджетной и хозрасчетной деятельности;

- контроль за соблюдением работниками участка норм охраны труда, по технике безопасности, производственной и трудовой дисциплины.

Объектами эксплуатации насосных станций является насосно-силовое оборудование.

Выполняемые функции отдела НС:

- подготовка системы к поливному периоду;
- осуществление эксплуатации насосных станций МОС в поливной период;
- перекачка оросительной воды.

Объекты эксплуатации энергетики: электрическое оборудование насосных станций, производственной базы и гидротехнических сооружений.

Отдел энергетики выполняет следующие функции:

- подготовка системы к поливному периоду;
- осуществление эксплуатации энергетического оборудования МОС в поливной период (ПИРС, сетчатые оголовки РЗУ и т. д.).

Выполняемые функции отдела:

- подготовка проектно-сметной документации;
- осуществление контроля за выполнением работ и соблюдением технологии производства;

- подготовка отчетной информации;
- обеспечение экологической безопасности и охрана окружающей среды.

Выполняемые функции:

- подготовка оборудования в межполивной период;
- осуществление эксплуатации автоматики и связи в поливной период;
- дежурство на объектах МОС.
- автокран УРАЛ 4320;
- мотороллер «Муравей»;
- грузовой фургон «ИЖ» 27156;
- топливозаправщик ГАЗ 5204;
- 2 прицепа ГКБ 8350 9904 РД;
- прицеп ГКБ 8350 К
- прицеп У 4005;
- 2 тракторных прицепа 2 ПТС 4;
- тракторный прицеп 3 ПТС 12;
- полуприцеп-цистерна С 181 Е цементовоз;
- автопоилка передвижная.

Выполняемые функции отдела:

- механизация мелиоративных работ;
- транспортное обеспечение;
- заполнение журнала нарядов, подпись у директора;
- выпуск автомобилей и тракторов на линию (проверка технического состояния, подпись путевых листов);

- приемка ГСМ со склада и масляного склада;
- осмотр емкостей и масляного склада, подготовка к работе (открыть емкость и замки, включить пульт);

- выписка путевых листов водителям, проверка водителей на трезвость;
- заправка автомобилей и тракторной техники, выдача масел;
- обработка сданных путевых листов;
- подсчет расхода ГСМ за день, проверка водителей в конце рабочего дня;
- закрытие емкости с ГСМ и масляного склада;
- организация технического обслуживания и ремонта автотракторного парка в МТП, в автогараже и полевых условиях;

- вопросы снабжения предприятия запасными частями и материалами;
- организация ремонта техники сторонними организациями;
- проведение годового технического осмотра тракторов и автомобилей;
- обучение водителей;
- решение вопросов по списанию, регистрации, снятию с учета в органах Ростехнадзора и ГИБДД автотракторной техники;
- содержание автотракторного парка в исправном состоянии;
- разработка должностных инструкций водителей, трактористов, слесарей;
- проведение инструктажа по ТБ на рабочем месте;
- подготовка и предоставление в органы статистики и ФГБУ «Управление «Росмелиоводхоз» требуемых форм отчетности;
- подготовка годового отчета в части механизации.

Противопожарная защита и охрана ГТС на МОС должны соответствовать требованиям действующих правил пожарной безопасности, строительных норм и правил, государственных отраслевых стандартов:

- ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования;
- Федеральный закон № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»;
- Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- Правила пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ 01-03) (утв. приказом МЧС РФ № 313);
- СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений.

На основе нормативных документов по вопросам пожарной безопасности на каждом объекте (эксплуатационном участке, складе и т. п.) должны быть разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности. Инструкции согласовываются с Государственной противопожарной службой и утверждаются руководителем объекта (главным инженером).

При эксплуатации МОС природоохранные мероприятия должны быть направлены на сохранение плодородия почв, ландшафтов, земельных и водных ресурсов, флоры и фауны, сохранения мест обитания птиц, диких животных. Природоохранные мероприятия должны регламентироваться действующим законодательством и нормативными документами РФ.

На основании статьи № 43 Федерального закона № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», при эксплуатации МОС должны приниматься меры по охране водных объектов, земель, почв, лесов и иной растительности, животных и других организмов, а также предупреждению другого негативного воздействия на окружающую среду при осуществлении мелиоративных мероприятий. Мелиорация земель не должна приводить к ухудшению состояния окружающей среды, нарушать устойчивое функционирование естественных экологических систем.

В соответствии со статьей № 39 Водного кодекса РФ № 74-ФЗ, при эксплуатации МОС должны вестись в установленном порядке учет объема забора воды из Миусского лимана, регулярные наблюдения за лиманом и его водоохранной зоной, а также бесплатно и в установленные сроки представляться результаты такого учета и таких регулярных наблюдений в уполномоченный Правительством Российской Федерации федеральный орган исполнительной власти [113].

Согласно статьи № 61 Водного кодекса РФ № 74-ФЗ, Миусская оросительная система, использующая для забора воды Миусский лиман, обязана принимать меры по предотвращению попадания рыб и других водных биологических ресурсов в водозаборное сооружение.

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 1

Дополнительное издание

Подписано в печать 21.10.2013. Формат 60×84 1/8.
Усл. печ. л. 45,92. Тираж 500 экз. Заказ № 79.

ООО «Геликон»

Отпечатано в ООО «Геликон».
346421, г. Новочеркасск, пр. Баклановский, 190 «Е»