

М.А. Карапетян, В.Н. Пряхин

**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ
ПРОМЫШЛЕННЫХ
И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ОБЪЕКТОВ**

Учебное пособие



Москва 2021

УДК 631.6(075)

ББК 40.6-03я79

К 21

Карапетян М.А., Пряхин В.Н.

К 21

Методы и средства защиты промышленных и сельскохозяйственных объектов: Учебное пособие. – М.: Издательство «Спутник +», 2021. – 124 с.

ISBN 978-5-9973-5860-0

В настоящем учебном пособии рассмотрена проблема безопасности жизнедеятельности на объектах промышленного и с.-х. производства.

Даны описания причин возникновения и характера аварий, катастроф и чрезвычайных ситуаций. Приведены технические средства и методы защиты при выполнении эколого-технологических процессов в различных условиях испытаний.

УДК 631.6(075)

ББК 40.6-03я79

Отпечатано с готового оригинал-макета.

ISBN 978-5-9973-5860-0

© Карапетян М.А.,
Пряхин В.Н., 2021

ВВЕДЕНИЕ

В современном обществе в силу целого ряда причин изменяется статус проблем безопасности, которые обусловлены воздействием разного уровня угроз: глобальные, региональные и национальные, а так же – природных, техногенных и всё чаще – социально-экологических.

Специфика отношения и разрешения проблем национальной безопасности от культурного и исторического контекста развития общества и государства.

Однако применительно к сложившейся в исследовательских подходах и правовой практике триаде: личная – национальная – глобальная безопасность именно экологическая проблематика становится интегральной, неизбежно затрагивая каждый её субъективный уровень.

Актуальность проблемы экологической безопасности личности и государства обусловлена тем, что в современных цивилизованных демократических государствах наряду с прогрессивными сдвигами в обеспечении безопасности индивида, начинает расширяться диапазон опасностей, связанных с вхождением этих государств в поле повышенного технического и социально-экологического риска.

Во всём мире, в том числе в богатых промышленно развитых странах, расширяются зоны хозяйственной, экономической деятельности, выпадающих из сферы, регулируемой правовыми нормами и законами.

Это означает повышение уровня опасности, экологических угроз в региональном, а затем и в глобальном масштабе, как для государства, так и для отдельных граждан. Диапазон экологических опасностей возрастает не только за счёт техногенных, но и за счёт происходящих социальных или же политических изменений.

Крупные экологические катастрофы последних лет повлияли на общественное мнение во всём мире, показав, что «чужой» окружающей среды нет. Природа не разделена рамками административных и государственных границ, она одна на всех, и очаг мировой экологической катастрофы может возникнуть где угодно.

Глава 1. Гидромелиоративные объекты

1.1. Общие сведения о гидромелиоративных объектах

Гидромелиоративные объекты - это комплекс зданий и сооружений оросительной, осушительной систем, база строительной индустрии, промышленно-гражданские и сельскохозяйственные здания и гидротехнические сооружения.

Оросительные системы состоят из следующих основных сооружений: головного, обеспечивающего забор воды из реки, водохранилища, пруда или другого водоисточника; магистральных и распределительных каналов или трубопроводов, на которых могут быть водовыпуски, акведуки, дюкеры регуляторы водосточной сети, мосты и т. п.; дренажной сети и др. Площадь орошаемых системой земель может составлять 10 тыс. га и более.

Осушительные системы в своем составе имеют регулируемую сеть, выполненную из открытых каналов или закрытых дрен, транспортирующие собиратели, нагорно-ловчие каналы, регуляторы, магистральные открытые и закрытые коллекторы (каналы, трубопроводы), водоприемники. Площадь осушаемых системой земель в хозяйствах может составлять 30 тыс.га.

В состав оросительных и осушительных систем входят также дорожная сеть, сооружения и здания служб эксплуатации.

База строительной индустрии включает заводы сборного железобетона, крупнопанельного домостроения, керамзитового гравия и песка, дренажных труб, капитального ремонта строительных и дорожных машин, изготовления нестандартного оборудования и др. Она позволяет обеспечивать строительство мелиоративных систем любого типа.

Промышленно-гражданские и сельскохозяйственные здания - надземные строения, которые обычно состоят из отдельных помещений, предназначенных для разного вида человеческой деятельности: жилые дома, промышленные цехи, клубы, школы, детские сады, магазины и т. д.

Гидротехнические сооружения - плотины, дамбы, водозаборные узлы, тоннели, дюкеры, акведуки, напорные бассейны, отстойные шлюзы и т. п., предназначены для водо-хозяйственных целей.

1.2. Особенности конструктивных решений зданий и сооружений гидромелиоративного назначения

1.2.1. Здания гидромелиоративного назначения

Насосные станции относятся к гидротехническим сооружениям оросительных, осушительных и осушительно-увлажнительных систем. Независимо от назначения насосных станций в их комплекс входят водозаборное сооружение, водоподводящий канал, аванкамера с всасывающими трубопроводами, здание насосной станции с насосами и оборудованием, напорные трубопроводы с водовыпускным сооружением.

В зданиях насосных станций размещают основное и вспомогательное механическое, гидромеханическое и электрическое оборудование, трубопроводную арматуру (задвижки, обратные клапаны и т. п.), систему противопожарного и технического водоснабжения, служебные помещения.

На гидромелиоративных объектах применяют насосные станции трех основных типов: наземного, камерного и блочного.

Насосные станции наземного типа применяют при заборе воды из поверхностного источника, имеющего устойчивые берега или откосы и незначительные колебания уровня воды.

Здание насосной станции наземного типа возводят из крупных стеновых блоков, панелей или кирпича. Основные насосы монтируют на отдельно стоящих фундаментах. В стенах здания предусмотрены ниши под всасывающие и напорные трубы. Водозаборные и водовыпускные сооружения размещают за пределами здания насосной станции.

Насосные станции камерного типа сооружают, когда колебания уровня воды в поверхностном источнике превышают допустимую высоту всасывания насосов. В этом случае насосы располагают ниже уровня земли и ниже минимально возможного положения уровня воды в источнике с целью обеспечения их постоянного залива.

Насосные станции блочного типа применяют при заборе воды из поверхностного источника с любыми колебаниями уровня воды. Забор воды обеспечивается насосным оборудованием

благодаря изогнутым всасывающим трубам или камерным подводам.

Здания насосных станций **камерного и блочного типов** состоят из подземной части и верхнего строения.

Подземную часть выполняют из монолитного, сборного или сборно-монолитного железобетона. В ней размещают основное и вспомогательное оборудование, всасывающую линию трубопроводов, помещения для хранения масел и размещения компрессоров, дренаж и др.

Верхнее строение возводят бескаркасным или каркасным в соответствии с нормами строительства промышленных зданий. Обычно, здание-одноэтажное со стенами из сборных бетонных блоков, железобетонных панелей, кирпича и других стеновых материалов.

В верхнем строении зданий размещают подъемно-транспортное оборудование, основные электродвигатели, распределительные устройства, служебные помещения.

Конструктивное решение покрытий зданий насосных станций всех типов, такое же, как у обычных промышленных зданий.

Здания заводов стройиндустрии при гидромелиоративном строительстве - обычно одноэтажные каркасные, komponуют из унифицированных объемно-планировочных секций и блоков-секций с использованием конструктивных элементов, конструкций и изделий заводского изготовления. Здания каркасного типа состоят из поперечных рам, ригелей и обвязочных балок. Поперечные рамы монтируют из колонн, защемляемых в фундаментах стаканного типа и железобетонных одно- или двускатных балок двутаврового сечения либо ферм, они связываются плитами покрытия. Стены таких зданий в основном панельные, но могут быть и из кирпича, штучных блоков, камней правильной формы, крупных блоков, укладываемых на фундаментные балки, которые опираются на фундаменты колонн. Для верхнего естественного освещения в покрытии устраиваются световые фонари, которые используют также для удаления газов и избыточного тепла, для воздухообмена.

1.2.2. Сооружения на гидромелиоративных системах

Регуляторы, представляющие перегораживающие сооружения, устраивают из условий обеспечения командования над оросительной сетью. Они обеспечивают необходимый забор воды из источника, свободное маневрирование затворами, имеют переходы или переезды. Регуляторы выполняют из сборного или монолитного железобетона.

Открытые каналы оросительных систем, как правило, выполняют в земляном русле, однако в таких каналах теряется много воды на фильтрацию и испарение. Снижение этих потерь и увеличение пропускной способности воды в таких каналах возможны при устройстве противофильтра-ционных облицовок выполненных из монолитного или железобетона и бетоноупленки. На открытых каналах оросительных систем строят ряд гидротехнических сооружений таких как водозаборы, акведуки, дюкеры, перепады с гасителями, быстротоки, сифонные водовыпуски, которые обеспечивают нормальную эксплуатацию системы.

Акведуки (мосты-водоотводы) состоят из лотка, расположенного на опорах, и входного и выходного оголовков, сопрягающих лоток акведука с каналом, выполненных из монолитного или сборного железобетона. Водопроводящая часть акведука (лоток) состоит из отдельных секций, устанавливаемых на опоры, которыми служат рамы, сваи или эстакады.

Дюкеры представляют трубопроводы, укладываемые под руслом реки, канала, под дорогой или по дну глубокой и широкой долины. Трубопровод дюкера монтируют из звеньев труб бетонных, железобетонных, металлических и др. Дюкер имеет входной и выходной оголовки, для сопряжения его с подводящим и отводящим участками канала, выполненные из бетона или железобетона.

Лотковые каналы являются более совершенными конструкциями открытых каналов оросительных систем. Они практически не имеют потерь воды на фильтрацию, позволяют выбирать короткую трассу, индустриальны, обеспечивают необходимый командный уровень воды над орошаемой площадью. Применяют железобетонные раструбные лотки, отдельные звенья которых соединяют и стыкуют на опорах в

виде стоек с опорными плитами или в виде свай-стоек. Для регулирования водоподачи и обеспечения планового водопользования возводят перегораживающие сооружения и водовыпуски. При пересечении лотковыми каналами дорог, водотоков, оврагов, коллекторов и других препятствий сооружают трубчатые переезды, акведуки, дюкеры. Для предотвращения переполнения лотковых каналов устраиваются сбросные сооружения.

Закрытая подводящая сеть оросительной системы состоит из магистральных и распределительных трубопроводов, по которым подается вода для орошения. Она позволяет исключить потери воды на фильтрацию и испарение, обеспечить распределение воды по орошаемой площади при любом сложном рельефе. Для устройства закрытых трубопроводов применяют асбестоцементные, стальные, железобетонные напорные со стальным сердечником, напорные железобетонные, чугунные и полиэтиленовые трубы. Глубина заложения труб от поверхности земли до их верха 0,6-1,8 м. Соединение труб должно быть герметично. По длине транспортирующего трубопровода устраивают распределительные колодцы и гидранты для забора воды дождевальными машинами и подачи ее в шланги. В распределительных колодцах размещают задвижки для регулирования подачи воды по транспортирующему и в поливные трубопроводы.

Дренаж на оросительных системах предназначен для понижения уровня грунтовых вод и их отвода. На орошаемых полях строят закрытую дренажную сеть из труб поливинилхлоридных, керамических, асбестоцементных, бетонных, стеклопластиковых, которые собирают грунтовые воды и сбрасывают их обычно в открытые глубокие каналы (коллекторы). Основной элемент закрытого дренажа - фильтрующая обсыпка, предотвращающая занос частиц дренируемого грунта в дрена (заиление) и увеличивающая приток грунтовых вод к дрене. Вода поступает в полость дренажных труб через зазоры между ними или через водоприемные отверстия (перфорацию). Глубина заложения дрена зависит от гидрогеологических, топографических и климатических условий, а также от типа водного питания, расстояния между дренами и других факторов.

Глава 2. Гидромелиоративные объекты в зонах ЧС природного происхождения и их сохранение

Под ЧС природного естественного происхождения принято понимать стихийные бедствия - природные явления носящие чрезвычайный характер и, приводящие к нарушению нормальной жизнедеятельности населения, гибели людей, разрушению и уничтожению материальных ценностей. Они опасны своей внезапностью. Однако их разрушительные последствия можно предотвратить или значительно уменьшить, если заблаговременно провести предварительные защитные мероприятия. Знание основных характеристик стихийных бедствий, их поражающих факторов, умение организовать защиту от них - является необходимым условием сохранения ГМО в ЧС природного происхождения. Характерными для территории нашей страны и наиболее распространенными ЧС являются: землетрясения, наводнения, оползни и обвалы, ураганы, бури и смерчи, лесные и торфяные пожары.

2.1. Землетрясения

Землетрясение - это сильное колебание земной поверхности вследствие внезапных смещений и разрывов в земной коре или верхней мантии. Движение грунта при землетрясениях носит волновой характер. Волны трех типов, - продольные, поперечные и поверхностные, распространяются с различными скоростями. Колебания грунта в сейсмических волнах возбуждают колебания зданий и сооружений, вызывая в них инерционные силы. При недостаточной прочности (сейсмостойкости) конструкций происходят их повреждения различной степени или разрушения.

Сейсмическая опасность при землетрясениях определяется и возникновением вторичных поражающих факторов, таких как лавины, оползни, обвалы, опускание (просадки) и перекосы земной поверхности, разжижения грунта, наводнения при разрушении и прорыве плотин и защитных дамб, а также пожары.

Следует заметить, что очаги поражения при землетрясениях по характеру разрушения зданий и сооружений можно сравнить с очагами ядерного поражения. Поэтому оценка возможных масштабов разрушений при землетрясении может быть проведена аналогично оценке разрушений при ядерном взрыве, с

той лишь разницей, что в качестве критерия берется не максимальное избыточное давление ударной волны (ΔP_0), а максимальная интенсивность землетрясения в баллах по шкале Рихтера (см. в табл. 1).

Таблица 1

Баллы	6	6,3	6,5	7	7,5	7,8	8	8,3	8,5
ЛР (кгс/см ²)	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7

Примечание: Пособие "Формирование ГО в борьбе со стихийными бедствиями", Стройиздат, 1978.

При прогнозировании характер и степень ожидаемых разрушений на гидромелиоративном объекте могут быть определены для различных дискретных значений интенсивности в интервале от величин, вызывающих слабые разрушения подавляющего большинства зданий и сооружений, до величин, вызывающих полные их разрушения, (см. табл. 2)

2.1.1. Последствия сейсмического воздействия на здания и сооружения гидромелиоративных объектов

Последствия воздействия землетрясений оцениваются по шкале, одобренной Бюро МСССС (1973), согласно которой здания и сооружения квалифицируются по трем типам:

А - здания из рваного камня, сельские постройки, дома из кирпича - сырца, глинобитные дома;

Б - кирпичные дома, здания крупноблочного типа, здания из естественного тесанного камня;

В - здания панельного типа, каркасные железобетонные здания, деревянные дома хорошей постройки.

Степени повреждений зданий и сооружений приняты следующими:

1 - легкие повреждения: тонкие трещины в штукатурке и откалывание небольших кусков штукатурки;

Таблица 2

№	Характеристика зданий и сооружений гидромелиоративного назначения	Разрушения, баллы			
		Слабое	Среднее	Сильное	Полное
1	Насосные станции: а) наземного типа, задание из крупных стеновых блоков, панелей или кирпича. Насосы смонтированы на отдельно стоящих фундаментах. Электродвигатели мощностью от 2 до 10 кВт, открытые.	VI-VII	VII-VIII	VIII-IX	IX-X
	Насосные станции; б) камерного и блочного типов Здание состоит из подземной части - выполненной из монолитного, сборного или сборно-монолитного железобетона. Компрессоры и верхнего строения - из сборных; железобетонных панелей; кирпича, одноэтажное, с металлическим каркасом и крановым оборудованием грузоподъемностью 25-50 т.	VII-VIII	VIII-IX	IX-X	XI-XII
2	Здания заводов стройиндустрии при гидромелиоративном строительстве из крупных стеновых блоков, панелей или	VI-VII	VII-VIII	VIII-IX	IX-X
	строительстве из крупных стеновых блоков, панелей или кирпича, одноэтажные каркасные, с краново- мостовым оборудованием.				
3	Сооружения на гидромелиоративных системах: а) Регуляторы - перегораживающие сооружения на оросительной сети с затворами, обеспечивающими забор воды из источника, имеют переходы или переезды. Выполнены из сборного или монолитного железобетона.	VII-XII	Более XII	-	-
	Сооружения на гидромелиоративных системах: б) Акведуки - мосты-водоводы, состоящие из лотка, расположенного на опоре, и оголовков, сопрягающих лоток с каналом. Выполнены из монолитного или сборного железобетона				
4	Кирпичные малоэтажные здания (один-два этажа)	V-VI	VI-VIII	VIII-IX	IX-X
	Кирпичные многоэтажные здания (три и	VI	VI-	VII-	VIII-

5	более этажей)		VII	VIII	IX
6	Складские кирпичные здания	V-	VI-VIII	VIII-	IX-X
7	Водонапорные башни	VI-VIII	VII-IX	IX-XI	XI
8	Трубопроводы наземные	VII		XII	-
9	Трубопроводы на металлических или железобетонных эстакадах	VII-VIII	VIII-IX	IX-X	

2 - умеренные повреждения: небольшие трещины в стенах, откалывание довольно больших кусков штукатурки, падение кровельных черепиц, трещины в дымовых трубах, падение частей дымовых труб;

3 - тяжелые повреждения: большие, глубокие и сквозные трещины в стенах, падение дымовых труб;

4 - разрушения: обрушение внутренних стен и стен заполнения каркаса, проломы в стенах, обрушение частей зданий, разрушение связей между отдельными частями здания;

5 - обвалы: полное разрушение зданий.

2.1.2. Степени разрушений зданий гидромелиоративных объектов при различной бальности землетрясений

Степени разрушений зданий гидромелиоративных объектов при различной бальности землетрясений могут быть следующими:

6 баллов. Легкие повреждения в зданиях типа А и отдельных зданиях типа Б; в отдельных зданиях типа А умеренные средние повреждения.

7 баллов. Тяжелые повреждения по многих зданиях типа А, а в отдельных из них -разрушения. Легкие разрушения во многих зданиях типа Б, а в отдельных из них - умеренные повреждения.

8 баллов. Сильные повреждения зданий. Разрушения и обвалы в зданиях типа А; тяжелые повреждения и разрушения в зданиях типа Б; умеренные и тяжелые повреждения в зданиях типа В. Памятники и статуи сдвигаются. Надгробные памятники опрокидываются, каменные ограды разрушаются.

9 баллов. Всеобщие повреждения зданий. Обвалы в большинстве зданий типа А; разрушения и обвалы во многих зданиях

типа Б, тяжелые повреждения и разрушения в зданиях типа В. Памятники и колонны опрокидываются.

10 баллов. Всеобщее разрушение зданий.

11 баллов. Катастрофа.

12 баллов. Изменение рельефа.

В каркасных зданиях преимущественно разрушаются узлы каркаса. Особенно сильные повреждения получают основания стоек и узлы соединений ригелей со стойками каркаса, если размеры последних недостаточны и если они не имеют усилений в виде бутов. Отсутствие бутов в ригелях рамы приводят к разрушению и искажению формы здания, а иногда его разрушению.

В малоэтажных зданиях, если стены расположены вплотную снаружи стоек каркаса и опираются на фундаментные балки, в результате соударений в стенах появляются трещины, а иногда они полностью разрушаются.

В крупнопанельных и крупноблочных зданиях наиболее ответственными являются места стыковых соединений панелей и блоков между собой и с перекрытиями. Когда связи стыковых соединений недостаточны, отмечаются случаи взаимного смещения панелей, раскрытие вертикальных стыков, отклонения панелей и даже их обрушение.

В зданиях с несущими каменными стенами возникают: косые и X-образные трещины в простенках и глухих стенах; вертикальные трещины - в местах сопряжения продольных и поперечных стен (возможно выпадение стен наружу); трещины в местах заделки железобетонных перемычек. Возможны сдвиг железобетонных перемычек, а также повреждения антисейсмического пояса.

В зданиях с несущими стенами из местных материалов (сырцовый кирпич, глиносаманные блоки и др.) разрушения носят катастрофический характер. Особенно низкой устойчивостью обладают печи и дымовые трубы, разрушение которых часто вызывает пожары.

В деревянных зданиях (рубленных, сборно-щитовых, каркасно-заборных) повреждения стен при землетрясениях незначительны. Наиболее существенные повреждения деревянных домов происходит при сдвиге по цоколю, причем значительно повреждаются отопительные системы.

По убывающей сейсмостойкости конструкции зданий можно расположить в такой последовательности: каркасные здания, крупнопанельные, деревянные рубленые и сборно-щитовые, здания с несущими каменными стенами, здания со стенами из местных материалов.

2.1.3. Степень разрушений инженерных сооружений и систем гидромелиоративных объектов при различной бальности землетрясений

Степень разрушений инженерных сооружений и систем гидромелиоративных объектов при различной бальности землетрясений могут быть следующими:

6 баллов. В отдельных случаях оползни, на сырых грунтах возможны видимые трещины шириной до 1 см. Возможны изменения дебита источников и уровня воды в водохранилищах.

7 баллов. Отдельные случаи оползней на песчаных или гравелистых берегах рек;

оползни проезжей части дорог на склонах и трещины на дорогах; изменения дебита источников и уровня воды в водохранилищах; возникновение новых или пропадание существующих источников воды. Нарушение стыков трубопроводов.

8 баллов. Небольшие оползни на крутых откосах выемок и насыпей дорог, трещины в грунтах достигают нескольких сантиметров; изменение дебита источников и уровня воды в водохранилищах. Возможно возникновение новых водоемов; иногда пересохшие колодцы наполняются водой или существующие истекают. Нарушение стыков трубопроводов.

9 баллов. Значительные повреждения берегов искусственных водоемов. На равнинах -наводнения, наносы песка и ила. В отдельных случаях - искривление рельсов и повреждение проезжей части дорог; трещины в грунтах достигают 10 см; значительные разрывы частей подземных трубопроводов. Кроме того, большое количество тонких трещин в грунтах. Частые оползни, обвалы горных пород. На поверхности воды большие волны.

10 баллов. Трещины в грунте шириной несколько десятков

сантиметров и в некоторых случаях до одного метра. Дорожные покрытия и асфальт образуют волнообразную поверхность. Параллельно руслам водных потоков появляются широкие разливы. Возможны большие оползни на берегах рек. Выплескивание воды в каналах, озерах, реках. Возникновение новых озер. Опасные повреждения плотин и дамб. Серьезные повреждения мостов. Разрывы или искривления подземных трубопроводов.

11 баллов. Значительные деформации почвы в виде широких трещин, разрывов и перемещений в вертикальном и горизонтальном направлениях. Многочисленные горные обвалы, серьезное повреждение мостов, плотин и железнодорожных путей. Шоссейные дороги приходят в негодность. Разрушение подземных трубопроводов.

12 баллов. Радикальное изменение рельефа местности; значительные трещины в грунтах с обширными вертикальными и горизонтальными перемещениями; обвалы берегов рек на больших площадях. Возникают озера, а иногда водопады. Изменяются русла рек. Сильное повреждение или разрушение практически всех наземных и подземных сооружений.

Характер и объемы повреждений и разрушений гидро-мелиоративных систем зависят от конструктивного исполнения и типа водозабора. К числу характерных повреждений следует отнести: разрушение трубопроводов, водозаборов, разрывы водопроводов на магистральных и разводных сетях, разрушение распределительных колодцев. При этом на магистральных водопроводах при 10 балльном землетрясении может быть 2-3 разрыва на 5 км., а на разводных водопроводных сетях - свыше 10 аварий на 5 км. Разрывы и аварии происходят в результате подвижек грунта и разрушения гидромелиоративных сооружений.

2.1.4. Нарушение функций систем жизнеобеспечения промышленно-гражданских и сельскохозяйственных зданий

При землетрясениях интенсивностью 6-8 баллов получают повреждения различной степени системы тепло-, водо-, газо снабжения, энергоснабжения, связь, транспорт и др., а более 8 баллов практически парализуются на длительное время все

элементы системы жизнеобеспечения. Особенно страдают от землетрясений системы жизнеобеспечения населенных пунктов, имеющих высокую степень электрификации, поскольку вследствие разрушения зданий и корпусов ГРЭС и ТЭЦ происходят аварии, выход из строя генераторов, трансформаторов и др. элементов. В результате подвижки грунта и смещения опор разрушаются воздушные и кабельные линии. При землетрясении 10, 5 балла 20% электрических и трансформаторных подстанций разрушаются полностью.

Характер повреждений и разрушений системы водоснабжения населенных пунктов зависят от типа водозабора (открытых водоемов, артезианских скважин и др.) Наиболее характерными повреждениями являются: разрушение водозаборов, разрывы водопроводов на магистральных сетях, разрушение распределительных колодцев, которые происходят в результате подвижек грунта и разрушения зданий.

Канализационно-очистные сооружения при интенсивности землетрясения 8 баллов и выше полностью выводятся из строя в результате механического разрушения и обесточивания насосов. Канализационные сети из керамических, асбоцементных и бетонных труб получают до 50% повреждений в виде разрывов и локальных разрушений труб, а также разрушений технических колодцев и стыков.

Системы газоснабжения населенных пунктов, из-за разрушений зданий, получают различной степени повреждения технические сооружения, включающие газовые распределительные и шкафные регуляторные пункты. Воздушные газопроводные линии низкого давления получают разрушения, и возникают аварии, аналогичные водопроводным. При этом повреждается до 30 % газопровода низкого давления. Подземные газопроводные линии, как правило, получают деформацию, но остаются в рабочем состоянии. Аварии газопроводов в здании вызывают сильную загазованность помещений и подвалов, что представляет опасность отравления людей, взрыва газо-воздушной смеси и разрушений.

В населенных пунктах при землетрясениях наиболее защищенной от возможного поражения является часть населения, находящаяся в цокольных этажах, повалах, полуподвалах зданий из монолитного железобетона, а так же каркасных и из сборного

железобетона с несущими перекрытиями. Наибольшие поражения получают люди в многоэтажных зданиях и сооружениях сборного типа при землетрясении 8-9 баллов из-за обрушения плит покрытий, перекрытий, несущих балок, ригелей, лестничных маршей и стен. При указанных выше интенсивностях до 20% сборных домов обрушивается полностью, что приводит к гибели до 80% людей, находящихся в зданиях.

Наибольшую опасность для людей, особенно в дневное и вечернее время, представляют общественные здания и сооружения - учебные заведения, магазины, клубы, производственные цеха и т. п.

2.1.5. Меры по уменьшению ущерба ГМО от землетрясений

Возможности ГМО к сохранению при сейсмических воздействиях ограничены и существенно зависят от бальности землетрясения. Вместе с тем значительную роль в снижении возможного ущерба играют предупреждения населения о возможных землетрясениях, хотя надежность их прогнозирования в настоящее время невелика. И все же известны примеры, когда прогноз имел реальное значение.

В последнее время проблеме предсказания землетрясений уделяется много внимания в Японии и США, где на финансирование соответствующих национальных программ выделяются большие средства. В странах СНГ работа по предсказанию землетрясений сосредоточена в России, Казахстане, Киргизстане и Узбекистане. В России эти работы ведутся Институтом физики земли (ИФЗ) и сосредоточены в Курило Камчатской зоне. Установлено, что статистические закономерности для сильных землетрясений могут быть использованы для прогноза землетрясений.

Возможности населенных пунктов при наличии предупреждения достаточно велики, в чем можно убедиться на примере землетрясений в г. Мацусиро (Япония, 1965-1967 г. г.). После предупреждения о возможном землетрясении реакция населения была различна, однако, местные органы власти реагировали следующим образом. Ремонтировали школьные здания, старые мосты и ответственные постройки. Усиливали пожарные команды и медицинские службы. Провели тщательный осмотр

слабых мест дорог и гидротехнических сооружений, пополнили запасы воды для тушения возможных пожаров. Приняли меры связанные с безопасностью водохранилищ, а также от возможных оползней.

В безопасном месте создавали аварийные запасы продовольствия, воды, одежды, средств огнетушения портативных радиоустройств, фонарей и инструментов. Уточняли мероприятия связанные с необходимостью остановки ряда потенциально опасных промышленных объектов.

О возможностях, населенных пунктов, которые оказывались в зонах землетрясений, можно судить по имеющемуся опыту. Так последствия землетрясения в Армении свидетельствуют, что массовые разрушения и повреждения зданий можно значительно уменьшить и даже сократить потери, при условии если:

- соблюдать и выполнять конструктивные мероприятия обеспечивающие сейсмостойкость зданий и сооружений (создание антисейсмических поясов, обеспечение жесткости дисков перекрытий и покрытий, применение арматурных сеток в каменной кладке и др.);

- качественно выполнять строительно-монтажные работы (строгое соблюдение проекта);

- применять высококачественные материалы в конструкциях;
- не допускать самовольные изменения проектных схем зданий населением (перестановки несущих и самонесущих стен с целью увеличения жилой площади за счет лоджий и балконов);

- исключить случаи ослабления несущей способности грунта основания зданий (самовольное устройство в жилых зданиях подвалов под лоджиями первых этажей и в техническом подполье).

Наличие в сейсмоопасных районах мобильных, хорошо оснащенных и подготовленных специальных и медицинских подразделений, способных в кратчайшие сроки прибыть в очаг поражения для оказания помощи пострадавшим, позволит своевременно приступить к спасательным работам.

Важной инженерной задачей является умение прогнозировать и оценить результат возможных воздействий на конкретный объект и принять меры по предотвращению опасных последствий в целях его сохранения.

2.1.6. Правила поведения и действия населения при землетрясениях

Землетрясения всегда вызывали у людей различной степени расстройства психики, проявляющиеся в неправильном поведении. Вслед за острой двигательной реакцией часто наступает депрессивное состояние с общей двигательной заторможенностью. В результате этого, как показывает статистика, большая часть получаемых травм среди населения объясняется неосознанными действиями самых пострадавших, обуславливаемыми паническим состоянием и страхом. Снизить психотравмирующее воздействие землетрясения на человека возможно, если каждый хорошо усвоит правила поведения и действия, в различных условиях при нахождении в зоне землетрясения.

В случае оповещения об угрозе землетрясения или появлении признаков его необходимо действовать быстро, но спокойно, уверенно и без паники.

При своевременном оповещении об угрозе землетрясения, прежде чем покинуть дом (квартиру), необходимо нагретельные приборы и газ, если топилась печь - затушить её; затем нужно одеть детей, стариков и одеться самим, взять необходимые вещи, небольшой запас продуктов питания, медикаменты, документы и выйти на улицу. На улице следует как можно быстрее отойти от зданий и сооружений, линий электропередачи в направлении площади, сквера, широкой улицы, спортивной площадки, незастроенного участка, строго соблюдая установленный общественный порядок. **Если землетрясение началось неожиданно**, когда собираться и выйти из дома (квартиры) не представляется возможным, необходимо занять место (встать в дверном или оконном проеме); как только стихнут первые толчки землетрясения, следует быстро выйти на улицу.

На предприятиях и учреждениях ГМО во время землетрясения все работы прекращаются, производственное и технологическое оборудование останавливается, принимаются меры к отключению электричества, снижению давления воздуха, воды, пара, газа и т. п.; рабочие и служащие, состоящие в невоенизированных формированиях ГО, немедленно направляются в района их сбора, остальной персонал занимает

безопасные места. Если по условиям производства остановить агрегат, печь, технологическую линию и т. п. в короткое время нельзя или невозможно, то осуществляется перевод их на щадящий режим работы.

При нахождении во время землетрясения в общественных местах, в магазине, театре или просто на улице, не следует спешить домой, надо спокойно выслушать указания соответствующих должностных лиц и поступить в соответствии с такими указаниями.

В случае нахождения во время землетрясения в общественном транспорте нельзя покидать его на ходу, надо дождаться его полной остановки и выходить из него спокойно, пропуская вперед детей, инвалидов, престарелых.

При землетрясениях или даже в процессе его - все не пострадавшее население по призыву органов местной власти и органов управления ГО должно принимать участие в первоочередных спасательных и аварийно-восстановительных работах в районах разрушений; оказывать помощь медицинским учреждениям и медицинской службе ГО в поддержании нормальных санитарно-бытовых условий в местах временного расселения (в палаточных городках, антисейсмических зданиях) пострадавшего населения в результате землетрясения; способствовать предупреждению вспышек инфекционных заболеваний; строго выполнять все противоэпидемические мероприятия, в целях предупреждения возникновения и распространения эпидемий, не уклоняться от прививок и принятия лекарств, предупреждающих заболевания; тщательно соблюдать правила личной гигиены и следить за тем, чтобы их выполняли все члены семьи, напоминать об этом соседям, товарищам по работе.

2.2. Наводнения

Среди многих других стихийных бедствий в России по повторяемости, площади распространения и материальному ущербу наводнения стоят на первом месте. Наиболее частыми бывают наводнения дождевого-речного типа.

Причиной наводнения может быть недостаточная пропускная

способность водоотводов при грозовых ливнях. Выпадающие на значительных площадях ливневые дожди могут сильно повысить уровень рек от разлива которых может быть затоплена вся их пойма. Весьма опасные наводнения, связанные с разрушением дамб, плотин. Продолжительность половодья для малых рек - несколько дней, для больших рек она составляет 1-3 месяца. При ливневых осадках реки обладают большой энергией, несут большие массы воды и наносов, деформируют дно и берега, представляют серьезную угрозу гидромелиоративным объектам. Большие массы воды грозят разрушением плотин, мостов и других сооружений в береговой зоне реки.

Паводковые наводнения, как правило, скоротечны, возникают внезапно и тем самым наносят наибольший ущерб гидромелиоративным системам. Паводки обычно продолжаются в течении нескольких дней. Особую опасность для населения переставляет наводнение, вызванное весенним половодьем и одновременно с ним возникшим паводком.

2.2.1. Влияние наводнений на функционирование ГМО и повреждения, возникающие в результате их воздействия

Обстановка, которая может сложиться в районе ГМО в результате наводнения существенно зависит от своевременного оповещения о предстоящем наводнении и уровня заблаговременной подготовки производственного персонала объекта и проживающего здесь населения к действиям в период наводнения, а также времени года и суток, скорости подъема воды и других факторов.

Если наводнение наступает внезапно и заблаговременная подготовка рабочих, служащих и населения не проводилась, то возникает паника, неорганизованное бегство от стихии, которые приводят к заторам и пробкам на путях эвакуации, дополнительным жертвам и разрушениям, значительному материальному ущербу.

При заблаговременном оповещении и подготовке производственного персонала ГМО и населения как правило, проводится планомерная, организованная эвакуация людей, сельскохозяйственных животных и материальных ценностей, принимаются меры по защите и снижению возможного ущерба

гидротехническим сооружениям и гидромелиоративным системам, разворачиваются органы управления и спасательные формирования с техникой. В этих условиях наводнение встречается без паники. Оценка обстановки включает: оценку масштабов наводнения и их влияние на здания, сооружения, почву, системы жизнеобеспечения.

Поражающее действие наводнения выражается в затоплении водой жилищ, промышленных и сельскохозяйственных объектов, полей с выращенным урожаем, разрушений зданий и сооружений или снижение их капитальности, повреждении и порче оборудования, разрушении гидротехнических сооружений, гидромелиоративных систем и коммуникаций.

Обычно при средних и крупных паводках в первые же часы нарушаются средства сообщения. На значительных площадях затопленных территорий телефонная связь и электроснабжение выходят из строя в течении первого часа. Многие деревянные строения разваливаются и сносятся в течении 3-4 часов. Защитные дамбы могут выдерживать динамическое давление воды, однако в течении нескольких дней в них могут образовываться бреши. При крупных и катастрофических паводках, когда реки собирают воду с площадей в несколько сотен квадратных километров, поток вырывает с корнем деревья сносят большие каменные глыбы, каменные ограды и небольшие здания.

В результате размыва оснований и непрерывного углубления промоин от размывающего действия текущей воды может происходить разрушение кирпичных зданий в течение 5-10 суток

Более устойчивы блочные бетонные здания с фундаментами из бетонных (железобетонных) плит.

Такие здания с заполненными водой подвалами сохраняют общую устойчивость до нескольких месяцев.

Предельная устойчивость деревянных построек и сооружений в период половодий, при хорошей прочности, изготовленных из различных древесных пород, применяемых в строительстве, колеблется от одного месяца (ель и кедр сибирские, сосна желтая и др.) до трех месяцев (сосна обыкновенная, береза, вяз шершавый, ясень черный туя западная и др.)

Таким образом, разрушение деревянных зданий и сооружений, связано в основном, с недостаточной прочностью фундаментов (исключение составляют свайные фундаменты).

При катастрофических затоплениях, как правило, перекрывается сухопутное сообщение по шоссе и железным дорогам, а также по улицам населенных пунктов. Разрушаются мосты и мощенные дороги. В результате затоплений пашни гибнут посевы, разрушаются оросительные (осушительные) системы.

Переправа через разлившиеся реки почти полностью прекращается. Разрушаются системы жизнеобеспечения. Сохранившиеся затопленные здания теряют капитальность. Деревянные здания повреждаются гнилью. Отваливается штукатурка. В кирпичных зданиях происходит разрушение кладки с выпадением кирпичей. Металлические конструкции и арматура железобетона подвергаются коррозии

Одной из основных причин разрушения зданий при наводнениях является водонасыщение и размыв грунта основания. Водонасыщение приводит к разжижению грунта, вследствие чего он теряет прочность и подвергается вымыванию. При частичном сохранении прочности грунта под фундаментами происходит неравномерная осадка зданий, вследствие чего рвутся канализационные, газовые и водопроводные трубы, электрические кабели, приводящие к замыканию и возникновению пожаров.

Наводнение на равнинах происходит по схеме пластового потока, однако повреждения от наводнений средних и крупных каменных, железобетонных и кирпичных строений, в основном, определяется не столько энергией (скоростью) водяного потока, сколько тем, что вода заливают подвалы и фундаменты домов. Поэтому важен прогноз режима затопления, чтобы оценить возможную глубину воды, а также скорость потока.

Паводковые волны при движении их по руслу реки наносят колоссальный ущерб народному хозяйству и представляют серьезную опасность для населения в результате внезапного затопления жилых построек и административных зданий. Огромные массы, скопившиеся в верховьях реки, подобно смерчу или урагану способны сносить все встречающееся на своем пути. При этом возникает резкое повышение уровня воды максимальных (катастрофических) отметок (8-10 м), увеличивается скорость водяного потока (до 3-5 м/с) и образуются значительные зоны затоплений. Уровни воды достигают своих катастрофических отметок в короткое время. (1-

2 суток).

Воздействие паводковых волн, волн пропуска (прорыва) на постоянные мостовые переходы может быть комплексным: это удары движущегося фронта волны; длительное гидравлическое давление на элементы моста: удары массивных плавущих предметов по опорам и пролетному строению моста и др. Но основной причиной разрушения всех элементов мостового перехода является размыв грунта (общий, местный) - 77% от всех случаев.

Участки местности подвергшиеся затоплению, переувлажняются в результате проникновения воды с поверхности, что приводит к снижению несущей способности грунтов затрудняются условия преодоления их транспортом.

Размер ущерба при затоплениях зависит от исходной капитальности здания (сооружения), которому соответствует определенное значение расчетной особенности P (%). (Повторяемость N лет определенной величины максимального уровня воды соответствует обеспеченности $P = 100 / TM < 50\%$). Проектирование сооружений должно проводиться с учетом конкретных значений максимумов уровней определенной повторяемости. Поэтому ожидаемая величина ущерба может быть оценена по проектному классу капитальности сооружения.

По капитальности жилые здания подразделяются на шесть классов (групп), а общественные - на девять классов, которым соответствуют нормативные сроки служб (долговечность) основных конструкция (лет). Для первых четырех классов долговечность такова:

Классность капитальности	I	II	III	IV
Жилые здания	150	125	100	-
Общественные здания	175	150	125	100

Плотины по капитальности подразделяется на четыре класса (в зависимости от грунта основания и высоты плотины).

Для трех первых классов жилых особо капитальных зданий конструкции их таковы:

1 - каменные капитальные здания: фундаменты каменные и бетонные, стены каменные (кирпичные), крупноблочные и крупнопанельные; покрытия железобетонные;

2 - здания каменные обыкновенные: фундаменты каменные; стены кирпичные и крупноблочные; перекрытия железобетонные или смешанные (деревянные и железобетонные);

3 - здания каменные облегченные: фундаменты каменные и бетонные; стены облегченной кладки из кирпича; шлакобетона или ракушечника; перекрытия деревянные или железобетонные.

К особо капитальным отнесены также первые четыре класса общественных зданий. Остальные классы зданий относятся к различным типам облегченных конструкций.

Следует отметить, что сроки службы различных конструктивных элементов здания конкретного класса могут быть неодинаковы. Так, для особо капитальных жилых зданий со сроком службы 150 лет этой долговечности отвечает фундамент, перекрытия, лестничные марши, тогда как полы, обрешетка, перегородки и кровля служат только около 50 лет.

Меньший ущерб при затоплениях можно ожидать для сооружений 1-3 классов, больший - для остальных.

Различают прямой и косвенный ущерб от наводнений.

К прямому ущербу относят:

- повреждения и разрушения жилых, общественных и производственных зданий, железных и автомобильных дорог. Линий электропередачи и связи, мелиоративных систем;

- гибель скота, урожая сельскохозяйственных культур;

- уничтожение и порчу сырья, топлива, продуктов питания, кормов и удобрений;

- затраты на временную эвакуацию населения и перевозку ценностей в незатопленные места;

- смыв плодородного слоя почвы и замыв почвы песком. К **косвенному ущербу** относят:

- затраты на приобретение и доставку в пострадавшие районы продуктов питания, строительных материалов, кормов для скота:
- сокращение выработки продукции и замедление темпов развития народного хозяйства;
- ухудшение условий жизни населения;
- увеличение амортизационных расходов по содержанию зданий в нормальном состоянии и др.

Материальный ущерб от наводнений в городе связан, главным образом, с площадью, глубиной и, отчасти, продолжительностью затопления. Для сельского хозяйства решающее значение имеют время (сезон) и продолжительность затопления.

При сравнительно частых затоплениях (один раз в 3-4 года), как их следствие, срок межкапитальных ремонтов кирпичных зданий уменьшается на 15 лет, стоимость ремонта обходится в 3 раза дороже. После каждого значительного затопления балансовая стоимость деревянного здания падает на 5-10%, а шоссеиной и железной дороги - на 8-12%.

Ущерб сельскохозяйственных культур резко возрастает при глубине затопления свыше 0, 4-0, 5м. В качестве оценочной величины является время летнего затопления без снижения урожайности (в сутках):

зерновые, картофель 0, 5-0, 7

овощи, корнеплоды, силосные 0, 8-1, 0

сеяные многолетние травы 1,0-1,5

Осушительные мероприятия на поймах должны быть выполнены с таким расчетом, чтобы после летних затоплений обеспечить отвод избыточной воды из корнеобитаемого слоя в такие сроки (в сутках):

Несоблюдение этих условий ведет к потере урожая и

Для слоя почвы	0 - 25 см	0 - 50 см
зерновые, картофель, овощи	1,2 - 1,5	2-3
сеяные многолетние травы	2-3	4-5

ухудшению качества продукции.

При катастрофических затоплениях, когда водой заливается значительная территория (площадь порядка тысяч квадратных километров) с расположенными на ней населенными пунктами,

возможные составляющие ущерба следующие:

Промышленность - 17%

Транспорт и связь - 9%

Сельское хозяйство - 60%

Другие отрасли - 14%

Прямой и косвенный ущерб находятся в отношении 70/30%

2.2.2. Меры по уменьшению ущерба ГМО от наводнений и катастрофических паводков

При сложившейся практике работы по борьбе с наводнениями и по ликвидации их последствий условно делятся на три этапа.

Первый этап: прогнозирование стихийного бедствия и организация работ по снижению возможных чрезвычайных ситуаций;

оповещение руководителей учреждений, объектов экономики, членов комиссии по чрезвычайным ситуациям (КЧС), командиров воинских частей и населения; приведение в готовность КЧС, органов управления ГО и воинских частей; анализ возможной обстановки;

проведение подготовительных мероприятий по снижению возможных потерь и ущерба (обваловка различных сооружений дамб и мостов), приведение в готовность аварийно-технических средств, уточнение расчета сил и средств на возможную эвакуацию, определение маршрутов эвакуации, организация взаимодействия.

Второй этап: проведение мероприятий по спасению населения: укрепление дамб и других гидросооружений; наведение переправ; эвакуация в незатопленные районы детских и лечебных учреждений, населения, сельскохозяйственных животных; вывоз материальных и культурных ценностей; поиск и спасение людей и животных;

жизнеобеспечение населения: снабжение имуществом и продуктами пострадавших;

восстановление поврежденных систем водо-, тепло-, электроснабжения и связи; восстановление железных и автомобильных дорог и мостов.

Третий этап: восстановление жилищного фонда; ввод в строй

объектов социальной сферы, сетей теплоэнергоснаб-жения;
уборка сохранившегося урожая;

восстановление коммуникаций (дорог и мостов). Объем мер по уменьшению ущерба от наводнений и паводков, а также эффективность мероприятий по ликвидации последствий в значительной степени определяется объективностью прогнозирования. В основу планирования мероприятий по уменьшению ущерба должны быть положены научно обоснованные выводы специалистов - гидрологов, гидравликов, гидротехников, гидрометеорологов и других специалистов водного хозяйства.

В качестве заблаговременных мероприятий по борьбе с наводнениями целесообразно предусматривать следующее:

1. Проведение агромелиоративных мероприятий, способствующих переводу скоротечного поверхностного стока в замедленный подземный сток: посадки лесозащитных полос; распашка земли поперек склонов; сохранение прибрежных водоохранных полос древесной и кустарниковой растительности; устройство террас на склонах.

2. На средних и крупных реках для регулирования паводкового стока использовать водохранилища. В предвидении наступающего паводка водохранилище частично опорожняется для принятия паводковых вод и тем самым сглаживается воздействие паводковой волны.

3. Защита населенных пунктов, сельскохозяйственных угодий ограждающими дамбами.

4. Подсыпка территории (намывка грунта)

5. Постановка на учет местных плавсредств и уточнение задач их владельцам в случае наводнения.

Целесообразно создание сети оповещения руководителей учреждений, объектов экономики и населения;

проведение тренировок по действиям в случае наводнения.

В штабах ГО, специальных воинских частях и организациях, принимающих участие в ликвидации последствий, должны быть заранее разработаны планы, основанные на данных прогнозирования возможных наводнений.

Последовательность прогнозирования последствий наводнений (паводков) может быть следующей:

1. По данным об основных параметрах прохождения волн

прорыва (паводковых волн), полученные в результате гидрологических расчетов, или из справочных материалов (топографических карт, справочных пособий по рекам и т. д.), производится оценка изменения гидрологического режима реки (скорости течения, глубины и ширины) во времени и по всему расчетному участку.

2. Производится оценка образования зоны затопления и изменения ее во времени на отдельных участках (створах).

3. Оцениваются возможные последствия от воздействия волны прорыва (паводковой волны) на инженерные сооружения и местность, оказавшиеся в зоне затопления.

4. Производится оценка возможности применения переправочных средств эвакуации населения при прохождении волны прорыва (паводковой волны) во времени и по всему расчетному участку реки.

5. Производится оценка условий проходимости участков местности, подвергшихся затоплению, т. е. условия подходов и выходов к местам, планируемым для эвакуации населения.

6. На основе качественной оценки основных параметров прохождения ударной волны (паводковых волн) и последствий составляются исходные данные для определения конкретных сил и средств для спасения и эвакуации из зон затопления.

Объемы затопления местности при прогнозировании могут определяться по топографической карте с нанесением на нее границы зоны затопления.

При оценке зоны затопления, в первую очередь, оценивают те инженерные сооружения, которые оказывают существенное влияние на организацию эвакуации населения. Это постоянные мостовые переходы, ограждающие дамбы, постройки, причалы местных плав-средств, а также лесные массивы, острова, старые русла рек.

При оценке сохранности мостовых переходов от воздействия волн прорыва (паводковых волн) необходимо учитывать, что все их элементы приспособлены для пропуска определенного (расчетного) водного потока. Оценочной величиной является расчетный расход воды $Q, м^3/с$, который нормируется СН и П2.05.03 – 84 и 2.01.07-85, $Q = \sigma V_n$, где σ - площадь водопропускного отверстия, соответствующая максимальному

уровню воды, m^2 ; V_n - скорость потока при максимальном уровне, м/с.

Условиями сохраняемое™ мостового перехода является соблюдение неравенств $H_{кр} < H_{рн}$, $V_{кр} < V_{рн}$, где $H_{кр}$ - высота катастрофического наводнения (паводка), м; $V_{кр}$ - скорость течения при катастрофическом наводнении (паводке), м; $H_{рн}$ - высота расчетного наводнения (паводка), м; $V_{рн}$ - скорость течения при расчетном наводнении (паводке), м/с.

2.2.3. Правила поведения и действия населения при наводнениях

Действие населения при наводнениях осуществляется с учетом времени упреждения наводнения, а также опыта наблюдений прошлых лет за проявлением этой стихии. Масштабы наводнений, например, вызываемые весенними, летними или основными паводками, могут прогнозироваться за месяц и более, нагонные наводнения - за несколько часов.

При значительном времени упреждения наводнений осуществляются мероприятия по возведению соответствующих гидротехнических сооружений на реках и других местах предполагаемого наводнения, по подготовке и проведению заблаговременной эвакуации населения и сельскохозяйственных животных, по вывозу материальных ценностей из районов возможного затопления.

Об эвакуации на случай наводнения, как правило, объявляется специальным распоряжением комиссии по борьбе с наводнением. Население о начале и порядке эвакуации оповещается по местным радиотрансляционным сетям местному телевидению; работающие, кроме того оповещаются через администрацию предприятия, учреждений и учебных заведений, а население, не занятое в производстве и сфере обслуживания, - через ЖЭК и домоуправление. Населению сообщаются места развертывания сборных эвакуопунктов, сроки явки на эти пункты, маршруты следования при эвакуации пешим порядком, а также другие сведения, соотносящиеся с местной обстановкой, ожидаемым масштабом бедствия, временем его упреждения.

При наличии достаточного времени население из угрожаемых

районов эвакуируется вместе с имуществом. Для этого каждой семье предоставляется автомобильный или гужевой транспорт с указанием времени его подачи. Эвакуация осуществляется в ближайшие населенные пункты, находящиеся вне зон затопления. Расселение населения производится в общественных зданиях или на жилой площади местных жителей. На предприятиях и в учреждениях ГМО при угрозе затопления изменяется режим работы, а в некоторых случаях работа прекращается. Защита некоторой части материальных ценностей иногда предусматривается на месте, для чего заделываются приямки, входы и оконные проемы подвалов и нижних этажей зданий.

В зонах возможных затоплений временно прекращают работы школы и дошкольные детские учреждения, детей переводят в школы и другие детские учреждения, которые находятся в безопасных местах.

В случае внезапных наводнений предупреждение населения проводится всеми имеющимися техническими средствами оповещения, в том числе и с помощью подвижных громкоговорящих установок. Особенность поведения и действия населения в этих условиях заключается в том, что если люди проживают на первом этаже или других нижних этажах и на улице наблюдается подъем воды, должны покинуть квартиры, подняться на верхние этажи, если дом одноэтажный - занять чердачные помещения. При нахождении на работе по распоряжению администрации следует, соблюдая установленный порядок, занять возвышенные места. Находясь в поле, при внезапном затоплении следует занять возвышенные места или деревья, использовать различного рода плавающие предметы. Поиск людей на затопленной территории организуется и осуществляется немедленно, для этого привлекаются плавсредства формирования ГО и все другие имеющиеся силы и средства. Попав в воду следует сбросить с себя тяжелую одежду и обувь, отыскать поблизости плавающие или возвышающиеся над водой предметы, воспользоваться ими до получения помощи.

Глава 3. Гидромелиоративные объекты в зонах ЧС техногенного происхождения и их сохранение

Из многочисленных чрезвычайных ситуаций техногенного происхождения наибольшее поражающее воздействие на гидромелиоративные объекты могут оказывать аварии на радиационно и химически опасных объектах (РОО и ХОО), с выбросом в окружающую среду радиоактивных, отравляющих и сильнодействующих ядовитых веществ (РВ, ОВ, СДЯВ);

аварии на производственных предприятиях с выбросом или утечкой бактериальных средств (БС); пожары и взрывы на транспортных коммуникациях и др. Основной опасностью аварий, оказывающих поражающие воздействия на работу ГМО являются заражение (загрязнение) атмосферы и местности РВ, СДЯВ, БС.

ГМО могут оказаться в зонах поражающих воздействий при возникновении аварии на близко расположенных от них РОО, ХОО и других опасных промышленных предприятиях, или на железнодорожном транспорте при перевозках радиационно и химически опасных веществ, что вызовет необходимость проведения целого комплекса мероприятий по их сохранению и ликвидации последствий.

3.1. Особенности радиоактивного загрязнения при аварии на РОО и его поражающее воздействие на гидромелиоративные объекты

Самая крупная авария за последние годы произошла на Чернобыльской АЭС (26 апреля 1986 года). Наиболее опасными по масштабам ее последствий является выброс в атмосферу радиоактивных изотопов йода, стронция, цезия и др., что привело к длительному загрязнению сельскохозяйственных угодий, пастбищ, ГМО и населенных пунктов. Большая часть угодий внутри 30-километровой зоны ЧАЭС и примерно 2 млн. га за ее пределами оказались в зоне радиоактивно загрязнены. На угодья с уровнем загрязнения более 40 Ки/км² по цезию - 137 был наложен запрет на их использование для сельскохозяйственного производства. Из зоны с повышенной радиоактивностью вывезено более 100 тыс. человек. Особенностью радиоактивного заражения при авариях на АЭС является то, что после

разрушения энергоблока реактор переходит в режим саморегулирующегося энерговыделения и превращается в источник длительного непрерывно пульсирующего выброса продуктов ядерного деления, образуя газо-аэрозольное облако, которое значительно дольше, чем при ядерном взрыве, находится в атмосфере и медленнее оседает на землю. В результате создается чрезвычайно сложная и трудно прогнозируемая радиационная обстановка. Наземный радиоактивный след (радиоактивное выпадение может осуществляться в течении нескольких суток) приобретает своеобразную конфигурацию, имеет пятнистый и даже мелкоочаговый характер, с большими перепадами уровней радиации, кроме того может происходить воздушный перенос радиоактивности на большое расстояние. Для сравнения, что при ядерном взрыве основная масса его радиоактивных продуктов оплавляется или конденсируется на частицах огромной массы втягиваемого в зону взрыва грунта и в короткие сроки (до 8-10 часов), оседая на поверхность земли, образует довольно четкий ближний след тяжелого пылевого облака, обычно вытянутый по направлению среднего ветра в виде эллипса и поддающийся прогнозированию как по размерам, так и по уровням радиации.

В результате возникновения пожаров и высоких температур обычно сопровождающих аварии на АЭС, происходит сепарация (отделение) летучих радионуклидов йода и цезия, стандартная радионуклеидная смесь деформируется, что очень затрудняет выявление обстановки. Поэтому в первые дни после аварии оценка радиационной обстановки и принятие решения осуществляется только исходя из уровня внешнего гамма-излучения.

Площади радиоактивного загрязнения местности, ограниченные сопоставимыми с ядерным взрывом изоуровнями мощности доз, по сравнению с ними ничтожно малы. Так, например, площадь с изоуровнем мощности дозы 1 р/ч, при аварии на ЧАЭС, составляла менее 10 км², в то время как при ядерном взрыве такие площади составляют сотни квадратных километров.

Уровни радиации за 7-кратный промежуток времени в условиях аварийного выброса уменьшаются примерно в два раза, тогда как при ядерном взрыве - в десять раз.

Мелкодисперсный состав парогазового горячего радиоактивного облака (размер частиц до 0,5 мкм.) обладает высокой способностью проникать в различные материалы (например в дерево - на 2-3 мм; кирпич, бетон - 1-2 мм; металл - 0,05 мм (за счет ионного обмена), что затрудняет их дезактивацию.

Поражающее действие радиоактивных веществ на незащищенных людей в условиях аварии обусловлено:

внутренним облучением в результате ингаляционного поступления в организм человека радионуклидов за время прохождения парогазового радиоактивного облака, а также возможного попадания их с продуктами питания и водой. Основным источником внутреннего облучения в начальный период, является йод -131;

внешним облучением от парогазового радиоактивного облака за время его прохождения и от радиоактивного загрязнения местности и объектов на следе облака.

В ходе развития радиационной обстановки выделяют два основных периода: "йодной опасности", продолжительностью до 1,5 месяцев, и "цезиевый", который будет длиться многие годы. Важно учитывать и время года аварии. Весной и летом уровни загрязнения растений зависят от их биологических особенностей и фазы развития. Загрязнение продуктов растениеводства в этот период будет поверхностным (внекорневым), а в дальнейшем будет происходить через корневые системы растений.

В "йодном периоде", кроме внешнего облучения основные проблемы будут связаны с молоком - главным "поставщиком" радио йода внутрь организма и листовыми овощами.

Среди изотопов йода особое место занимает йод -131, имеющий небольшой период полураспада - 8,05 суток, а изотопы йода - 132, 133, 134 и 135 практического значения не имеют, так как соответственно через 2- и 10 часов их активность снижается в 1000 раз

"Цезиевый период" будет продолжаться долгие годы (период полураспада цезия - 302 года) являться одной из причин тревоги для населения. Основными поставщиками цезия в организм человека являются молоко, хлеб, овощи. Поэтому важно учитывать особенности почв в зоне радиоактивного загрязнения. Так, почвы бедные гумусом, способствуют более высокой доступности

цезия, поэтому его содержание в рационах населения этих районов будет значительно выше.

Уровни радиации в деревянных и одноэтажных кирпичных зданиях будет ниже, чем на открытой местности, соответственно в 3 и 8-10 раз, а следовательно и дозы облучения также будут меньше, в зависимости от соотношения времени пребывания на открытом воздухе и в домах. Поэтому у определенной категории людей (гидротехники, гидрометры, водные объездчики и др.) дозы внешнего облучения могут быть в 1,5 раза выше, чем в целом у населения этих районов.

Радиоактивное загрязнение гидромелиоративных систем возможно в результате оседания аэрозолей из радиоактивного облака, пересекающего обводнительно-оросительный канал; попадания радиоактивных веществ в магистральный канал из источника орошения (обводнения); поступления радиоактивных веществ в каналы поверхностным стоком с загрязненной территории. Зараженная вода может транспортировать радиоактивные вещества на значительные расстояния и через распределительную сеть доставлять на орошаемые поля, что будет вызывать поражение людей, животных и сельскохозяйственных культур.

-Предотвращению смыва радиоактивности, особенно в паводковые периоды, на реках могут способствовать защитные дамбы каналов, ловушки отложений.

Критерием возможного использования зараженной воды являются предельно допустимые дозы концентрации (ПДК) радиоактивного загрязнения, устанавливаемые Минздравом РФ. Наиболее опасным радионуклидом, имеющим низкую ПДК в воде, является стронций - 90 - 4×10^{-10} Ки/л (период полураспада 28,6 года, бета - излучатель). Предотвращение загрязнения воды в опасных пределах является трудоемкими и дорогостоящими мерами защиты, включающими обвалование рек на основных водосборах, строительство так называемой "стены" для недопущения и проникновения загрязнений с места аварии в грунтовые воды.

3. 2. Меры по уменьшению ущерба ГМО от радиоактивного загрязнения

В результате аварии на радиационно опасном объекте, могут образоваться обширные зоны радиоактивного загрязнения, представляющие угрозу для жизни и здоровья людей. В такой обстановке могут быть нарушены или даже остановлены работы на гидромелиоративных объектах, транспорте и связи. Степень опасности поражения людей зависит от величины полученной ими дозы облучения и времени, в течение которого доза получена. При радиоактивном загрязнении местности трудно создать такие условия, при которых люди практически не облучались. Вместе с тем должны приниматься все меры, чтобы дозы облучения всех категорий населения были по возможности минимальны.

Таковыми мерами являются: укрытие людей в защитных сооружениях по месту работы и жительства, использование защитных свойств производственных, административных и жилых зданий; применение средств индивидуальной защиты и медицинских средств защиты, а также строгое ограничение времени пребывания на открытой местности. Все эти мероприятия осуществляются в зависимости от обстановки и с учетом свойств ионизирующих излучений.

Наибольшая опасность для людей существует в первые часы и сутки после аварии с выбросом РВ, когда возникают самые высокие уровни радиации и происходит максимальное накопление дозы радиации за относительно короткое время. Исключить или ослабить воздействие на людей опасных излучений в этот период особенно важно, и достичь этого можно, прежде всего в защитных сооружениях. В дальнейшем по мере спада уровня радиации допускается регламентируемое сочетание укрытия населения в защитных сооружениях с пребыванием в производственных и других зданиях, транспортных средствах, на открытой местности для проведения спасательных работ и производственной деятельности гидромелиоративных объектов. Для предотвращения попадания РВ внутрь организма и заражения поверхности тела используются средства индивидуальной защиты (СИЗ).

Время непрерывного нахождения людей в защитных сооружениях, а также пребывания в зданиях, сооружениях и на открытой местности зависит от уровня радиации, защитных свойств убежищ, противорадиационных укрытий (ПРУ), зданий, установленных для данного вида работы доз облучения и организации производственной деятельности.

Используя данные прогнозирования о возможных начальных уровнях радиации, зная характер их спада и располагая данными о защитных свойствах убежищ и укрытий зданий и сооружений, можно заблаговременно разработать для населенных пунктов режимы защиты населения, а для гидромелиоративных объектов режимы защиты рабочих и служащих. К исходным данным для разработки режимов защиты относятся также необходимая степень защищенности каждой группы населения, определяемая с учетом требований норм ИТМ ГО, и допустимые дозы облучения, устанавливаемые в соответствии с нормативными документами.

При разработке режимов работы гидромелиоративных объектов в условиях радиоактивного загрязнения важно добиваться максимального сокращения времени прекращения производственной деятельности, путем максимального использования защитных свойств ПРУ как в период вынужденной остановки, так и в процессе работы объектов в первые сутки, когда уровни радиации будут высокими.

Степень защищенности людей в различных населенных пунктах и на гидромелиоративных объектах, а также условия жизнедеятельности различных групп населения неодинаковы, поэтому органами ГО в соответствии с рекомендациями по применению режимов защиты, разрабатываются типовые режимы различных групп населения,

В настоящее время для населения предусмотрены три типовых режима радиационной защиты, применяемые в зависимости от условий проживания населения:

№1 - для населенных пунктов, застроенных преимущественно деревянными домами ($K_{осл} = 2$) и имеющих ПРУ (перекрытые щели, подвалы) с $K_{осл} = 50$;

№2 - для населенных пунктов с каменными одноэтажными домами ($K_{осл} = 10$) и ПРУ с $K_{осл} = 50$;

№3 - для населенных пунктов с многоэтажными каменными

домами ($K_{осл} = 20-30$), имеющие подвалы с $K_{осл} = 200-400$.

Режимы защиты населения вводятся начальниками ГО этих населенных пунктов, для рабочих и служащих - начальниками ГО их объектов, на основе оценки радиационной обстановки после аварии на РОО.

В период нормального функционирования РОО с целью профилактики и контроля выделяют две основные зоны безопасности: **санитарно-защитную зону РОО** и **зону наблюдения**.

Санитарно-защитная зона РОО - это территория вокруг объекта, на который уровень облучения людей в условиях нормальной эксплуатации объекта может превысить предел дозы. (Предел дозы - наибольшее значение индивидуальной эквивалентной дозы за календарный год при равномерном облучении в течение 70 лет, при котором не может быть неблагоприятных изменений в состоянии здоровья облучаемых).

Зона наблюдения - это территория, где возможно влияния радиоактивных сбросов и выбросов РОО и где облучение проживающего населения может достигнуть установленного предела дозы (50 мзв/год).

Наибольшую опасность для близживущего населения представляет радиационная авария.

Радиационная авария - это авария, связанная с выбросом радиоактивных продуктов или выходом ионизирующих излучений за предусмотренные проектом для нормальной эксплуатации РОО границы в количествах, превышающих установленные пределы безопасности эксплуатации объекта.

Под общей радиационной аварией понимают нарушение в работе РОО, при котором произошел выход радиоактивных продуктов за границу санитарно-защитной зоны объекта в количествах, приводящих к радиоактивному загрязнению прилегающей территории и возможному облучению проживающего на ней населения выше установленных норм.

Последствия радиационных аварий обусловлены их поражающими факторами, которыми являются радиационное воздействие и радиоактивное загрязнение.

Аварии могут начинаться и сопровождаться взрывами и пожарами. Наиболее тяжкими последствиями сопровождаются общие аварии на атомных станциях.

В ходе радиационной аварии образуются зоны, имеющие различную степень опасности для здоровья людей характеризуемые той или иной дозой облучения.

Зона возможного опасного радиоактивного загрязнения - это территория, в пределах которой на случай общей радиационной аварии на АЭС прогнозируется дозовые нагрузки, превышающие 10 бэр в год.

Зона экстренных мер защиты населения - это территория, в пределах которой доза внешнего гамма - облучения населения за время формирования радиоактивного следа при общей радиационной аварии на АЭС может превысить 75 рад, а доза внутреннего облучения щитовидной железы за счет поступления в организм человека радиоактивного йода - 250 рад.

Зона профилактических мероприятий - территория, в пределах которой доза внешнего гамма облучения населения за время формирования радиоактивного следа выброса при общей радиационной аварии на АЭС может превысить 25 рад (но не более 75 рад), а доза внутреннего облучения щитовидной железы за счет поступления в организм человека радиоактивного йода может превысить 30 рад (но не более 250 рад).

Зона ограничений - территория, в пределах которой доза внешнего гамма облучения населения за время формирования радиоактивного следа выброса при общей радиационной аварии на АЭС может превысить 10 рад (но не более 25 рад), а доза внутреннего облучения щитовидной железы за счет поступления в организм человека радиоактивного йода не превышает 30 рад.

После стабилизации радиационной обстановки в районе аварии могут устанавливаться зоны:

- **отчуждения** с загрязнением по гамма излучению свыше 20 мр/час, по цезию - свыше 40 кюри/км², по стронцию -свыше 10 кюри/км².

- **временного отселения** с загрязнением по гамма излучению - 5 - 20 мр/час, по цезию - 15-40 кюри/км², по стронцию - 3-10 кюри/км²;

- **жесткого контроля** с заражением по гамма излучению - 3-5 мр/час, по цезию - до 15 кюри/км², по стронцию - до 3 кюри/км².

В ходе и после аварии на уровень и долговечность последствий, а также радиационную обстановку значительное

влияние оказывают естественный распад **РВ**, миграция этих веществ в окружающей среде, метеорологические и климатические условия, результативность работ по ликвидации последствий аварии, в том числе дезактивация и водоохранные мероприятия.

Радиационному воздействию подвергаются люди, животные, растения и приборы, чувствительные к излучениям. Радиоактивному загрязнению подвергаются сооружения, коммуникации, технологическое оборудование, транспортные средства, имущество, материалы и продовольствие, сельскохозяйственные угодья и природная среда.

Радиационное воздействие на человека состоит в ионизации тканей его тела и возникновения лучевой болезни различной степени. При этом прежде всего поражаются кроветворные органы, в результате чего наступает кислородный голод тканей, резко снижается иммунитет, ухудшается свертываемость крови. Допустимое аварийное розовое облучение населения 10 бэр, персонала - 25 бэр, нижний уровень развития лучевой болезни - 100 бэр, тяжелая степень лучевой болезни возникает при облучении 450 бэр.

В результате радиоактивного загрязнения выводятся из хозяйственного оборота сельскохозяйственные и промышленные предприятия, жилье, объекты соцкультбыта, сельскохозяйственные и лесные угодья, водоемы и подземные источники воды, значительные территории с разнообразными объектами природы. Тяжелые социально-экономические последствия вызываются эвакуацией населения с загрязненных территорий и необходимостью мероприятий жизнеобеспечения людей, проживающих на загрязненной территории.

Опыт проведения аварийно-восстановительных работ при авариях на АЭС показывает невозможность полной ликвидации последствий аварий. Поэтому правомерно ставить задачу не на ликвидацию, а сведение до минимума (минимизацию) последствий аварии. Ныне разработаны и реализуются, в частности, государственные программы РФ, Украины и Белоруссии по минимизации аварии на ЧАЭС.

3. 3 Особенности химического заражения при аварии на ХОО с выбросом СДЯВ и его поражающее воздействие на гидромелиоративные объекты

Обладая огромными возможностями, химия создает невиданные в природе материалы, умножает плодородные земли, облегчает труд человека, экономит его время, одевает и лечит его. Это является причиной широкой химизации народного хозяйства, бурного развития в последние десятилетия химической промышленности. В связи с этим растут объемы производства, использования, хранения и перевозок химических продуктов в т. ч. сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ). В настоящее время в промышленности и сельском хозяйстве используется десятки тысяч химических соединений, причем ежегодно это количество увеличивается на 200-1000 новых веществ.

Все это несмотря на постоянное совершенствование химической технологии, увеличивает потенциальную опасность возникновения химически опасных аварий связанных с выбросом (утечкой) СДЯВ. Причем аварийные ситуации возникают как при производстве и использовании СДЯВ, так и при их хранении и перевозках.

Под ХОО - понимают предприятия, производящие, потребляющие или хранящие СДЯВ, а также транспортные средства, осуществляющие их перевозку (доставку), на которых возможны химически опасные аварии, сопровождающиеся утечкой (выбросом, просыпанием) ядовитых веществ из поврежденной тары, технологического оборудования предприятий или подвижного состава и другие происшествия, которые могут привести к взрыву, пожару, поражению людей и сельскохозяйственных животных.

Однако необходимо помнить, что к СДЯВ относятся не все химические соединения, включая даже чрезвычайно, высоко - и[^], сильно токсичные, а лишь часть химических соединений при сочетании определенных токсических и физико-химических свойств, таких, как высокая токсичность при действии через органы дыхания и кожные покровы, крупнотонажность производства, потребления, хранения и перевозок, а также способность легко переходить в аварийных ситуациях в основное

поражающее состояние (пар и тонкодисперсный аэрозоль), что может стать причиной массовых поражений людей. Таким образом, СДЯВ -это обращающиеся в больших количествах в промышленности и на транспорте токсические, химические соединения способные при разрушении (аварии) на объектах легко переходить в атмосферу и оказывать вредное воздействие на людей, сельскохозяйственных животных, растения и вызывать у них поражения различной степени.

Авария на производственном объединении "АЗОТ" 2№ марта 1989 года в г. Ионава. Литва явилась самой крупной.1 Одновременно выброшено в окружающую среду 7 тыс. тонн сжиженного аммиака и загорелось 20 тыс. тонн нитрофосфорных минеральных удобрений образовался своего рода "Химический Чернобыль" Ядовитое облако распространилось на глубину до 30 км, образуя площадь заражения до 400 кв. км. Сжиженный аммиак свободно разлился образовать озеро площадью до 10 тыс. кв. м. и глубиной 0, 3-0, 4м. И только благодаря хорошо продуманных и решительных! действий руководства, формирований и служб ГО и населения, потери оказались незначительными.

Для хранения СДЯВ на складах предприятий используются различные способы:

- **в резервуарах под высоким давлением** (в этом случае расчетное давление резервуара соответствует давлению паров продукта над жидкостью при абсолютной максимальной температуре окружающей среды);

- **в изотермических хранилищах при давлении, близком к атмосферному** (низкотемпературное хранилище), или до 1 Па (изотермическое хранилище, при этом используются шаровые резервуары большой вместимости);

- **хранение при температуре окружающей среды в закрытых емкостях** (характерно для высоко кипящих жидкостей).

Вместимость резервуаров бывает разной. Хлор, например, хранится в емкостях вместимостью от 1 до 1000 тонн, аммиак - от 5 до 30 000 тонн, синильная кислота - от 1 до 200 тонн, окись этилена - в шаровых резервуарах объемом 800 м³ и более, окись углерода, двуокись серы, гидразин, тетрасвинец, сероуглерод - в емкостях вместимостью от 1 до 100 тонн.

В среднем на предприятиях минимальные (неснижаемые) запасы

химических продуктов создаются на трое суток, а для заводов по производству минеральных удобрений – до 10-15 суток.

В настоящее время в народном хозяйстве среди многих видов СДЯВ наиболее распространены хлор и аммиак.

Способ хранения СДЯВ во многом определяет их поведение при авариях (вскрытии, повреждении, разрушении оболочек резервуаров)

Так в случае разрушения оболочки емкости содержащей СДЯВ под давлением и последующего разлива большого количества СДЯВ в поддон (обваловку) его поступление в атмосферу может осуществляться в течении длительного времени и в зависимости от типа СДЯВ, его количества и внешних условий может составить часы, сутки и более. Наиболее опасной стадией аварии в этом случае являются первые 10 минут, когда испарение СДЯВ происходит интенсивно. При этом в первый момент выброса сжиженного газа, находящегося под давлением, образуется аэрозоль в виде тяжелых облаков. Натурные опыты с аммиаком показывают, что первичное облако моментально поднимается вверх, примерно на 20 м., а затем опускается на грунт. Границы облака вначале очень отчетливы, так как оно имеет большую оптическую плотность и только через 2-3 минуты становится прозрачным. На этом этапе формирование и направление движения облака наносят крайне неопределенный характер, в результате чего при прогнозировании распространения (движения) облака СДЯВ в данном случае выделяют "зону неопределенности", в которой нельзя предсказать местоположение облака руководствуясь только метеорологическими условиями. Радиус этой зоны может достигать 0, 5-1 км. и более.

В случае разрушения оболочки изотермического хранилища и последующего разлива большого количества СДЯВ в поддон (обваловку) испарения за счет разности упругости насыщенных паров СДЯВ в емкости и атмосферного давления в воздухе в связи с малым избыточным давлением практически не наблюдается. Формирование первичного облака осуществляется за счет изменения теплосодержания жидкости и притока тепла из окружающего воздуха

При этом количество вещества, переходящее в первичное облако, как правило, не превышает 3-5% при температуре

окружающего воздуха 25-30С. Для данного типа емкостей характерны периоды нестандартного и стационарного испарения СДЯВ.

При разрушении емкостей с высококипящими жидкостями образование первичного облака не происходит. Испарение жидкости осуществляется по стационарному процессу и зависит от физико-химических свойств СДЯВ и температуры окружающего воздуха. Учитывая малые скорости испарения таких СДЯВ, они будут представлять опасность для людей, находящихся непосредственно в районе аварии. Основным процессом, определяющим поступление СДЯВ во вторичное облако, является процесс его испарения с площади поверхности зеркала пролива.

Необходимо отметить, что на химически опасных объектах обычно сосредоточено значительное количество различных легковоспламеняющихся веществ, в том числе СДЯВ (аммиак, окись этилена, синильная кислота, окись углерода и др.) Кроме того, многие СДЯВ взрывоопасны (гидразин, окислы азота и др.), а некоторые хотя и негорючи, но представляют значительную опасность в пожарном отношении (хлор, фосген, двуокись серы, окислы азота и др.). Это обстоятельство следует учитывать при возникновении пожаров на предприятиях. Более того, сам пожар на предприятиях может способствовать выделению различных СДЯВ.

Так, горение полиуретана и других пластмасс приводит к выделению синильной кислоты, фосгена, окиси углерода, различных изоцианатов, иногда диоксида и других СДЯВ в опасных концентрациях, особенно в закрытых помещениях. |

Поэтому при организации работ по ликвидации химически опасной аварии на предприятии и ее последствий необходимо оценивать не только физико-химические и токсические свойства СДЯВ, но и их взрыво- и пожароопасность, возможность образования в ходе пожара новых СДЯВ и на этой основе принимать необходимые меры по защите персонала участвующего в работе.

Принято степень химической опасности объекта определять исходя из суммарного количества СДЯВ содержащегося на нем. Так:

хлор - от 1 до 50 т. - ХОО 3-й степени,

- от 50 до 250т. – ХОО 2-й степени опасности,
- от 250 и более – ХОО 1-й степени опасности.
- аммиак** – от 10 до 1200 т. – ХОО 3-й степени опасности
- от 120 до 5000 т. – ХОО 2-й степени опасности
- от 5000 и более – ХОО 1-й степени опасности.

Для других СДЯВ используется коэффициент эквивалентности 1 т. хлора, определяемый по таблице на объекте.

При аварии на ХОО с выбросом СДЯВ образуется зараженное облако, которое называется первичным. Состав этого облака зависит от свойств СДЯВ и обычно представляет собой аэрозольные частицы и капли СДЯВ, которые оседая, заражают местность, технику, население и водоисточники. **В случае аварии с емкостями и трубопроводами на ХОО образуются участки разлива СДЯВ,** происходит заражение местности, при испарении аэрозольных частиц и капель СДЯВ с которой, образуется **вторичное облако, состоящее только из паров СДЯВ.** Таким образом, различают первичное и вторичное химическое заражение. Причем если в первом случае - заражается воздух, местность, люди и техника в момент выброса (вылива) СДЯВ, то во втором случае заражение людей может произойти при контакте их с зараженной местностью и объектами, а техники и транспорта - при преодолении зараженных участков местности. Из этого следует, что в результате крупной производственной аварии на ХОО с выбросом (выливом) СДЯВ может создаться сложная химическая обстановка с образованием на значительной площади зон химического заражения и очагов химического поражения.

Зона химического заражения - территория подвергшаяся непосредственному воздействию СДЯВ (участок разлива) и территория над которой распространилось облако СДЯВ. В ней может быть один или несколько очагов химического поражения.

Очагом химического поражения - называют территорию, в пределах которой в результате воздействия СДЯВ произошли массовые поражения людей, сельскохозяйственных и растений.

Зона химического заражения характеризуется типом СДЯВ, глубиной, шириной. Размеры территории, над которой распространяются аэрозоль или пары СДЯВ, и направление движения облака зараженного воздуха зависят от метеорологических условий, рельефа местности, растительности

или характера застройки.

Главным поражающим фактором при аварии на химически опасном объекте является химическое заражение, глубины зон которого могут достигать десятков километров, Аварии могут сопровождаться взрывами и пожарами. Масштабы и продолжительность заражения СДЯВ при аварии будут обуславливаться:

- физико-химическими свойствами **СДЯВ**;
- количеством **СДЯВ**, выброшенных на местность, атмосферу и в источники воды;
- метеорологическими условиями;
- характеристикой объектов заражения: для местности наличием и характером растительного покрова, местам» возможного застоя воздуха; для источников воды - площадью поверхности, глубиной и скоростью течения, наличием грунтовых вод, состоянием берегов, характеристике прибрежных грунтов; для населения - степенью защищенности от СДЯВ, характером деятельности, для материальных средств - характеристикой материалов, подвергшихся заражению, в том числе их пористостью, наличием и составом лакокрасочных покрытий.

Поражение людей может быть вызвано наличием в воз духе определенных величин того или иного СДЯВ. Весовое количество СДЯВ в единице объема воздуха называется концентрацией, которая выражается в миллиграммах на кубический метр (мг/м^3) или литр воздуха (мг/л). Может выражаться и в граммах на кубический метр (г/м^3).

$$1 \text{ г/м}^3 \wedge 1000 \text{ мг/м}^3$$

При определении степени воздействия СДЯВ на человека концентрацию вещества в воздухе связывают с продолжительностью пребывания людей в атмосфере, т. е. экспозицией. Одна и та же концентрация СДЯВ при различных экспозициях оказывает различное действие на человека. Различают; предельно допустимые концентрации (ПДК); -поражающие концентрации (C_n); - смертельна концентрации (C_{cm}).

Предельно допустимыми концентрациями СДЯВ в воздухе в местах проживания являются такие, которые при постоянном проживании людей а данном районе в течении всей жизни не вы-

зывают заболеваний или отклонений от нормы.

Воздействие СДЯВ на людей может определяться величиной токсодозы, которая представляет собой произведение концентрации (С) на время экспозиции (Т), т. е. $D = C \times T$ (мг. мин/л).

Окружающая среда и люди могут подвергнуться заражению в районах аварий, а также в зонах распространения аэрозоля и паров СДЯВ воздушными потоками. Воздушное пространство, местность источники воды, население могут быть заражены СДЯВ в парообразном, аэрозольном, капельножидком, жидком, твердом состоянии.

Заражение продовольствия, пищевого сырья, фуража и воды происходит вследствие осаждения аэрозоля (капель токсических химических веществ) или сорбции из облака зараженного воздуха. Источники воды могут быть заражены также в результате попадания в них токсичных химических веществ с зараженной местности с дождевыми потоками и грунтовыми водами или непосредственного стока в них СДЯВ из разрушенных (поврежденных) емкостей.

Поражение людей и животных происходит вследствие зараженного воздуха, контакта с зараженными поверхностями, употребления зараженных продуктов питания, воды, фуража и другими путями.

Поражающее воздействие СДЯВ на людей обуславливается их способностью, проникая в организм, нарушать его нормальную деятельность, вызывать различные болезненные состояния, а при сильных отравлениях - летальный исход.

3.4. Меры по уменьшению ущерба ГМО от СДЯВ

Непосредственного воздействия на здания, сооружения и оборудование гидромелиоративных объектов химическое заражение не оказывает, а оказывает влияние на производственную деятельность предприятий, т. е. на людей. Поэтому, учитывая непредсказуемость и внезапность аварий на химически опасных объектов (ХОО), высокую скорость формирования и распространения, облака зараженного воздуха, на близко расположенных ГМО, должны быть предусмотрены оперативные меры по защите людей от СДЯВ.

Для этого защита населения и производственного персонала ГМО организуется заблаговременно: создается система и устанавливается порядок оповещения об аварии на ХОО; накапливаются средства защиты и определяется порядок обеспечения ими; подготавливаются укрытия, жилые и производственные здания к защите от СДЯВ; определяются и рекогносцируются районы эвакуации (временного отселения) людей; намечаются наиболее целесообразные способы защиты производственного персонала ГМО в зависимости от обстановки и определяется комплекс мероприятий, обеспечивающих предупреждение или ослабление поражения людей и сохранения их трудоспособности; осуществляется подготовка сил и средств для ликвидации последствий; а так же подготовка населения и производственного персонала ГМО к защите от СДЯВ и действиям в условиях химического заражения.

Организация защиты возлагается на комиссии по чрезвычайным ситуациям (КЧС) края, области, района. На основании анализа возможной обстановки, которая может сложиться в результате аварий на ХОО, определяются способы и комплекс мероприятий защиты, которые необходимо спланировать и организовать заблаговременно. При планировании защиты населения от СДЯВ первостепенное значение имеют прогнозирование и оценка возможной химической обстановки.

На основании исходных данных определяются возможные масштабы, степень опасности и продолжительности химического заражения.

Графически на карте (схеме), на которой выделены ХОО населенные пункты, гидромелиоративные объекты, мест; для отдыха и другие районы массового нахождения людей отображаются размеры зон возможного заражения (участки пролива (выброса) СДЯВ и территории, над которыми распространяются эти вещества в поражающих концентрациях в соответствии с розой ветров).

В пояснительной записке указывается: степень опасности химического заражения; возможное количество пораженных людей и количество зараженных объектов, систем и других материальных средств; продолжительность химического заражения (время заражения воздуха и открытых источников

воды, а также время естественного обеззараживания объектов, систем и других материальных средств). Графическое отображение позволяет целенаправленно организовать оповещение населения об угрозе поражения СДЯВ и выбрать заблаговременно районы для эвакуации (временного отселения) людей из опасных зон. Этот документ является составной частью плана защиты.

Для своевременного принятия мер защиты населения используется система оповещения, основу которой составляют создаваемые на ХОО и вокруг локальные системы, которые обеспечивают оповещение не только персонала объекта, но и население близлежащих районов, в том числе и ГМО, системы имеют электросирены и аппаратуру дистанционного управления и вызова. Предусматривается использовать и существующие территориальные автоматизированные системы централизованного оповещения для передачи сигналов о непосредственной угрозе поражения СДЯВ и информации об обстановке и правилах поведения в условиях заражения. Организуется это следующим образом.

Получив данные от диспетчера предприятия об аварии на ХОО, оперативный дежурный органа управления КЧС, через средства массовой информации оповещает население.

Путем принудительного дистанционного переключения программ радиотрансляционных узлов осуществляется передача сигнала оповещения "Химическая тревога", а также предупреждение населения о принятии необходимых мер защиты.

Непосредственными организаторами оповещения людей по месту жительства являются органы местной власти.

Целесообразно средства индивидуальной защиты (СИЗ) иметь там, где живут и трудятся люди, а не там, где их удобно хранить. Для временного укрытия населения и производственного персонала предусмотреть использование защитных сооружений, жилых и производственных зданий с заблаговременно уплотненными оконными и дверными проемами, обеспечивающими герметичность помещений. При строительстве новых домов в районах, прилегающих к ХОО, эта задача должна решаться одновременно со строительством зданий.

Для ликвидации последствий химического заражения в

районе аварии создаются запасы средств, обеспечивающих нейтрализацию СДЯВ. Также предусматривается возможность использования адсорбционных материалов, грунта, песка, шлака и др.

Подготовка всех групп населения организуется и проводится по месту работы, жительства, учебы с целью дать обучаемым определенный объем знаний и привить практические навыки в эффективном применении средств и способов защиты. Необходимо регулярно проводить тренировки по использованию СИЗ, в том числе в условиях психологического напряжения (например, в палатках с хлорпикрином).

При проведении занятий особое внимание обращать на усвоение обучаемыми основных характеристик СДЯВ, способов и мероприятий защиты; на получение практических навыков в применении средств защиты, своевременном покидании убежищ и других укрытий; на приобретение знаний по своим обязанностям при угрозе поражения; на умение готовить свою квартиру от проникновения СДЯВ, защитить продукты питания и воду.

Они должны знать сигнал "Химическая тревога", уметь действовать по нему; усвоить правила поведения в очагах поражения и зонах химического заражения; уметь оказывать само- и взаимопомощь при поражениях, а также получить навыки в защите детей и обеспечении их безопасностью! в этих условиях.

3. 5. Правила поведения и действия населения при аварии на ХОО

С целью обеспечения правильных действий производственного персонала ГМО и населения в случае аварий на ХОО разрабатываются памятки, в которых помещаются данные о свойствах и признаках поражения (симптомы отравления) СДЯВ и сведения о том, что должны знать и уметь делать люди проживающие вблизи этих объектов.

В памятке по действиям производственного персонала ГМО и населения в случае аварии на ХОО указывается:

- сигнал оповещения об угрозе поражения СДЯВ;
- характерные признаки СДЯВ, определяемые органолептически;
- каналы связи, по которым дается информация об аварии на

ХОО, передается сигнал «Химическая тревога» и даются рекомендации для населения по действиям в складывающейся обстановке;

- правила пользования противогазами и детскими защитными камерами;

- экстренные меры герметизации производственных помещений и квартир;

- порядок занятия убежищ и правила поведения в них;

- порядок эвакуации (временного отселения), что берется с собой из продуктов питания и вещей;

- правила оказания само и взаимопомощи при поражениях СДЯВ. В памятке также даются рекомендации на случай нахождения людей на работе, в учебных заведениях, общественных местах на транспорте. Если не будет дополнительных указаний со стороны руководителей ГМО, то рекомендуется работникам находящимся в поле при обслуживании гидромелиоративных систем и других объектов, с получением сигнала об угрозе "химического заражения" действовать самостоятельно, идти в сторону перпендикулярную направлению ветра до ближайшего поста охраны общественного порядка.

Претворение на практике изложенных мер и рекомендаций по защите производственного персонала и населения от СДЯВ, обеспечит предотвращение или уменьшение потерь людей и сохранение функционирования ГМО оказавшихся в зонах химического заражения при авариях на ХОО

3. 6. Особенности биологического (бактериологического) заражения при аварии на БОО с выбросом БС и его поражающее воздействие на гидромелиоративные объекты

Аварии на биологически опасных объектах (БОО) с выбросом биологических (бактериологических) средств (БС) как свидетельствует практика - не частое явление. Объясняется это, по-видимому, строгой засекреченностью разработок в данной области и в тоже время продуманностью мер по предупреждению таких ЧС. Основу БС составляют Болезнетворные микроорганизмы - бактерии, вирусы, риккетсии, грибки и

вырабатываемые некоторыми бактериями токсины. БС как и СДЯВ не наносят ущерба зданиям, сооружениям и другим материальным ценностям, а поражают людей, животных, растения, запасы продовольствия, кормов, воду и водоисточники. Они являются источником инфекционных (заразных) болезней

Массовые инфекционные заболевания, распространившиеся за короткое время на обширные территории, называют **эпидемией** (если болеют люди), **эпизоотией** (при заболевании животных), **эпифитотией** (заболевании растений), а заболевания распространившиеся на целые материки - **пандемией**.

Особенно опасными по масштабам последствий являются аварии с выбросом биологических средств в окружающую среду. В случае заражения воздуха бактериальными и вирусными аэрозолями, возбудители заболеваний проникают в организм человека, через органы дыхания, поврежден-1 денные кожные покровы, слизистые оболочки рта и глаз. Они могут оседать на одежде человека, шерстяном покрове животных, загрязнять продовольствие, корма, воду. Возможен также диверсионный метод распространения БС|

Люди заражаются при контакте с зараженными предметами, больными людьми или животными. Возбудители могут передаваться с продуктами животноводства (молоком, мясом, шерстью, шкурами), полученными от больных животных, а также переносчиками болезней (насекомыми, грызунами, клещами, - на теле или лапках, побывавшими на больном или его выделениях).

Биологическое заражение имеет ряд особенностей, отличающих его от химического заражения и радиоактивного загрязнения. Оно может вызвать массовые заболевания, попадая в организм в ничтожно малых количествах (6-12 микробных клеток чумы, 30-50 туляремии).

"... За всю историю цивилизации от инфекционных заболеваний погибло больше людей, чем от всех многочис-1 ленных войн, вспышек голода, от наводнений и землетрясений. Пара стаканов с бактериями сравнима по убойной силе с 5-ти тоннами нервно-паралитического газа или 10 (тоннами "цианистого калия" (Правда. 11.04.1989 г.)

Возникшее заразное заболевание способно передаваться от больного к здоровому, т. е. обладает контагиозностью. Его характеризует способность к воспроизводству:

попав в ничтожных количествах в организм, оно воспроизводится там и распространяется дальше. Оно может длительно сохраняться во внешней среде и впоследствии давать вспышку инфекции. Имеет скрытый период, в течении которого носители инфекции могут покинуть пределы первичного очага и широко распространить заболевание по области, региону, стране. Определить возбудителя заболевания во внешней среде можно только специальными лабораторными методами.

3. 7. Меры по уменьшению ущерба ГМО от БС

В результате выброса в окружающую среду БС при аварии на БОО и распространения на местности болезнетворных микробов и токсинов образуются зоны бактериологического заражения и очаги бактериологического поражения.

Зона бактериологического заражения - это район местности или область воздушного пространства, зараженные биологическими возбудителями заболеваний в опасных для населения пределах. **Зону заражения характеризуют:** виды бактериальных средств заражения, время образования, степень опасности и ее изменение со временем; размеры зоны заражения, которые зависят от масштаба аварии и метеорологических условий.

Очагом бактериологического поражения называется территория, на которой в результате воздействия бактериологических средств произошли массовые поражения людей, животных, растений. Очаг может образоваться как в зоне заражения, так и, в результате распространения инфекционных заболеваний, за ее границей.

Очаг бактериологического поражения (ОБП) характеризуется видом бактериальных средств, количеством пораженных людей, животных, растений, продолжительностью сохранения поражающих свойств возбудителей болезней. Границы ОБП и зоны заражения устанавливаются формированиями медицинской службы и службы защиты животных и растений ГО на основе обобщения данных, полученных от наблюдательных постов, разведывательных и санитарно-эпидемиологических станций.

3. 8. Правила поведения и действиям населения при эпидемиях и в ОБП

Для предотвращения распространения инфекционных болезней, локализации зон и очагов бактериологического поражения распоряжением начальника ГО области устанавливается карантин и обсервация.

Карантин - это система противоэпидемических и режимно-ограничительных мероприятий, направленных на полную изоляцию всего очага поражения и ликвидацию в нем инфекционных заболеваний. Карантин вводится при бесспорном установлении факта наличия заражения БС и главным образом в тех случаях, когда распространившиеся возбудители болезней относятся к особо опасным.

На внешних границах зоны карантина устанавливается вооруженная охрана, организуется комендантская служба и патрулирование, регулируется движение. На ГМО, где установлен карантин, организуется внутренняя комендантская служба.

Запрещается выход людей, вывод животных и вывоз имущества. Вход (въезд) может быть разрешен лишь специальным формированием ГО и медицинскому персоналу для оказания помощи по ликвидации последствий бактериологического заражения.

Гидромелиоративные объекты, оказавшиеся в зоне карантина и продолжающие свою производственную деятельность, переходят на особый режим работы со строгим выполнением противоэпидемических требований. Рабочие смены разбиваются на отдельные группы (возможно меньше по составу), контакт между ними сокращается до минимума. Питание и отдых рабочих служащих организуется по группам в специально отведенных для этого помещениях. В зонах карантина прекращается работа всех учебных заведений, зрелищных учреждений, ярмарок и рынков.

В том случае, когда установленный вид возбудителя не относится к группе особо опасных инфекционных болезней и нет угрозы массовых заболеваний, введенный карантин заменяется обсервацией.

Под обсервацией понимают проведение в очаге поражения ряда изоляционно-ограничительных и лечебно-профилактических

ких мероприятий, направленных на предупреждение распространения инфекционных заболеваний. Режимные мероприятия в зоне обсервации в отличие от карантина включают: максимальное ограничение въезда и выезда, а также вывоза из очага имущества без предварительного обеззараживания и разрешения эпидемиологов; усиление медицинского контроля.

В зонах карантина и обсервации с самого начала проведения их организуются **дезинфекция и дезинсекция и дератизация.**

Дезинфекция имеет целью обеззараживание объектов внешней среды, которые необходимы для нормальной деятельности и безопасного нахождения людей. Дезинфекция территории, сооружений, оборудования, техники и различных предметов может проводиться с использованием противопожарной сельскохозяйственной, строительной и другой техники; небольшие объекты обеззараживаются с помощью ручной аппаратуры. Для дезинфекции применяются растворы хлорной извести и хлорамина, лизол, формалин и др. При отсутствии указанных веществ для дезинфекции помещений, оборудования, техники могут использоваться горячая вода (с мылом или содой) и пар.

Дезинсекция и дератизация - это мероприятия, связанные соответственно с уничтожением насекомых и истреблением грызунов, которые являются переносчиками инфекционных заболеваний. Для уничтожения насекомых применяют физические (кипячение, поглаживание накалившимся утюгом и др.), химические (применение дезинсекцирующих средств) и комбинированные способы; истребление грызунов в большинстве случаев проводят с помощью механических приспособлений (ловушек различных типов) и химических препаратов. Среди дезинсекцирующих средств наиболее широкое применение могут найти препарат ДДТ, гексахлоран, хлорофос; среди препаратов, предназначенных для истребления грызунов, - крысид, фосфид цинка, серноокислый калий.

После проведения дезинфекции, дезинсекции и дератизации проводится полная санитарная обработка лиц, принимавших участие в осуществлении названных мероприятий. При необходимости организуется санитарная обработка и остального населения.

Глава 4. Технические средства и технологические процессы для обеспечения функционирования ГМО

Технические средства (ТС) в гидромелиорации отличаются большим разнообразием. Поэтому, наряду с типовыми и общеизвестными ТС, на наш взгляд, является целесообразным рассмотреть и те из них, которые используют не только в гидромелиоративном строительстве, но находят широкое применение и в других отраслях сельскохозяйственного производства.

Вышеприведенные утверждения в равной мере относятся и к различным технологическим процессам (ТП), имеющим прямое или косвенное отношение как к гидромелиорации, так и к сельскому хозяйству в более широком аспекте, в частности к защите природной окружающей среды.

4.1. Технические средства, как составляющие ГМО

Для подтверждения тезиса о многообразии ТС с.-х. производства, используемых также в гидромелиоративном строительстве, приведём некоторые из них, которые обладают мировой новизной:

- устройство для контроля системы управления орошением (а.с.696418);
- вегетационная климатическая камера (а.с. 899006);
- опрыскиватель с.-х. культур (а.с. 1347918);
- автоматическая секционная установка для минерального питания растений (а.с. 281744);
- устройство для распределения текучих средств (а.с. 369324);
- устройство для содержания животных (а.с. 631123);
- многопозиционный распределительный кран (а.с. 281973);
- объемный дозатор жидкости (а.с. 354273);
- центробежная форсунка (а.с. 1214226);
- устройство для регулирования загрузки электроэнергетического агрегата (а.с. 691826);
- электропневматическое реле (а.с. 625266);
- электротермическое устройство (а.с. 588576).

Все вышеуказанные ТС являются составляющими элементами различных гидромелиоративных систем которые в свою очередь принадлежат соответствующему ГМО.

При этом каждое такое ТС играет свою роль в обеспечении нормального функционирования ГМО или другого с.-х. объекта.

4.2. Технологические процессы гидромелиорации

По аналогии с вышеприведёнными ТС, перечислим некоторые технологические процессы (ТП), которые обеспечиваются с помощью различных сочетаний этих гидромелиоративных элементов:

- регулирование (а.с. 246108 "Автоматический регулятор уровня жидкости; 376764 "Регулятор давления"; 608131 "Регулятор температуры теплоносителя"

- управление и контроль (а.с. 637889 "Звуковой выключатель электрической цепи"; 726508 "Устройство для контроля регуляторов температуры");

- сигнализация и измерение (а.с. 317850 "Сигнализатор к распределительным устройствам"; 1006933 "Устройство для измерения температуры газа");

- преобразование (а.с. 661166 и 693058 "Пневматический преобразователь");

- дозирование (а.с. 287457 "Устройство для дозированной подачи жидкости"; 257859 "Устройство для автоматической дозировки жидких сред" 636037 и 1196036 "Центробежная форсунка");

- распределение (а.с. 349841 "Распределитель жидкости"; 431356 " Многопозиционный распределительный кран"; 595544 "Устройство для распределения рабочей среды").

Этот перечень можно было бы продлить, т.к. ТП, призванных обеспечить бесперебойное функционирование ГМО, существует великое множество.

4.3. Принципы создания экологически безопасной гидромелиоративной техники

Приведем основные направления создания экологически безопасной гидромелиоративной техники:

- выбор веществ и материалов для изготовления ТС, которые не наносили бы вреда окружающей природной среде (на всех этапах жизненного цикла данного ТС);

- разработку ТС, конструкция которого обеспечивала максимальную повторяемость его использования и экологически безопасную утилизацию применённых в ТС вещей и материалов;
- обеспечение экологически безопасных ТП и режимов эксплуатации данных ТС;
- максимальное использование экологически безопасных и безотходных ресурсосберегающих технологий при изготовлении ТС.

При этом вопросам **экологической безопасности** (ЭБ) и охраны окружающей среды (ООС) надлежит, на наш взгляд, уделять внимание на всех этапах создания ТС (с учётом экологических аспектов в течение всего срока "жизни" ТС, а также при его утилизации. Критерием достаточности усилий борьбе за ЭБ является стоимостной баланс между затратами на изготовление и эксплуатацию ТС и затратами на экологическую защиту (ЭЗ) от результатов его производства и эксплуатации (а также его последующей утилизации).

4.4. Разработка управленческих решений в гидромелиорации

Управленческим решением (УР) в гидромелиорации называется решение, принятое в социальной системе и направляется на:

- стратегическое планирование ГМО;
- управление человеческими ресурсами;
- управление командой (управленческой) деятельностью!
- управление производственной и обслуживающей данной ГМО деятельностью;
- формирование системы управления ГМО (механизм структура, методология, процесс);
- управленческое консультирование;
- коммуникации с окружающей (внешней) средой.

Процесс разработки и реализации УР всецело ориентируется на достижение поставленной задачи.

При этом ориентация на цели достигается в результате применения **профессиональных управленческих технологических** (ПУТ) разработок и реализации УР.

ПУТ разработки УР включают:

- методы и средства сбора и обработки информации по ГМО;
- приёмы наиболее эффективного воздействия на управленческий и обслуживающие персонал ТМО;
- системы контроля объектом;
- законы, принципы и закономерности организации и управления.

Как правило, основу ПУТ составляет бизнес-план, который составляется как для данного ГМО, так и для каждого его работника.

В состав ПУТ входят целевые технологии (ЦТ) и процессорные технологии (ПТ). При этом ПТ обслуживают ЦТ, являясь по отношению к ним инструментарием.

ЦТ включают следующие технологии:

- инициативно-целевую (ИЦТ);
- программно-целевую (ПЦТ);
- регламентную (РТ).

ЦТ - это технология, которая базируется на приоритете целей над ситуацией (она ориентирует решение на достижение цели, а не на устранение возникающих воздействий).

При реализации ЦТ различают:

- солидарное авторство (СА);
- пропорциональное авторство (ПА).

СА - это равные права руководителей и исполнителей на всю программу выполнения поставленной задачи, а также на результаты.

ПА - это права на всю программу и результаты задания (или части их), определяемые соотношением затрат всех участников (разработчиков и исполнителей программы).

4.5. Прогнозирование и планирование в гидромелиорации

Методология разработки УР взаимосвязана со следующими основными факторами:

- наличие и вид информации, которые характеризуют внешнюю и внутреннюю среду управляемого ГМО;
- время, выделяемое на разработку, принятие и реализацию УР;
- тип менеджмента, как совокупность цели управления и алгоритма принятия УР.

Именно эти факторы определяют выбор и использование метода прогнозирования (МП) и типа прогнозных моделей (ПМ).

Прогнозирование осуществляется на основе:

- интуитивной информации с использованием воображения;
- количественных данных и математических методов;
- логики и предметной информации. При этом прогнозирование и планирование безопасны и эффективны лишь при корректном с ними обращении. **Корректное обращение (КО)** подразумевает:

- правильный выбор метода планирования или прогнозирования (в соответствии с целями прогноза и задачам плана, а также - с объёмом и характером имеющейся информации);
- использование только научно обоснованных норм расхода ресурсов;

- верификацию результатов прогноза.

Верификация - это проверка истинности (или адекватности) прогнозной модели, которые снижают вероятность ошибки и связанных с ней убытков в практической деятельности.

При этом верификация прогноза проводится с помощью его практической реализации в таких случаях:

- при возникновении новых рыночных возможностей (или опасностей);
- при улучшении или ухудшении работы элементов ГМО;
- с некоторым календарным периодом, например, один раз в год или квартал;
- практически постоянно (так называемый "процессный подход").

4.6. Мониторинг ГМО

Для наблюдения за количеством и качеством поверхностных и подземных вод создаются системы **мониторинг ГМО** в виде государственных и ведомственных сетей.

Целью создания **системы водного мониторинга (СВМ)** является информационное обеспечение управления качеством окружающей среды конкретного региона.

Достижение поставленной цели предусматривает решение следующих задач:

- установление уровней показателей состояния;

- оценку экстремумов;
- поиск Предприятий и организации, вызывающих опасное загрязнение водной среды **ГМО**.

В качестве одного из основных принципов, на которых будет основано проектирование мониторинга ГМО, используется принцип единства природных вод, который предполагает в качестве конечного результата сеть наблюдений за атмосферными, поверхностными и подземными водами.

К объектам водного мониторинга относятся:

- источники водоснабжения;
- станции водоподготовки;
- системы подачи и распределения воды;
- регулирующие узлы;
- системы водоотведения;
- канализационные насосные станции;
- станции очистки сточных вод;
- водные объекты в черте данного региона;
- системы сбора и отвода поверхностных вод.

Эти ГМО мониторинга представляют собой сложные природно-технические системы.

При их исследовании, наряду с другими принимаются во внимание физико-географические и геологические факторы формирования химического состава воды.

4.6.1. Обоснование элементов и системы мониторинга ГМО

Главным документом, в котором используется водохозяйственное районирование, является "Схема комплексного использования и охраны водных ресурсов" (СКИВР).

Подготовка СКИВР предусматривает варианты расчёты на 15 ... 20 лет, которые отражают следующие проблемы:

- ресурсы пресной воды и их хозяйственный потенциал;
- современное и прогнозируемое использование водных ресурсов;
- мероприятия по увеличению располагаемых водных ресурсов;
- защиту от воздействия вод;

- защиту водоисточников от загрязнения;
- водохозяйственные расчёты;
- ожидаемое развитие водного хозяйства и его предвидимые последствия.

Все ГМО обладают следующими основными свойствам

- пропускной способностью (проницаемостью и расходе
- ёмкостью.

При этом основная часть расхода определяется возможностями русел ручьёв и рек; каналов; труб и др. водопроводящих трактов.

Тогда как основная часть ёмкости сосредоточена не в водотоках и водохранилищах, а в подземных резервуар)

Для водопроводящих трактов при подходящем выборе масштаба характерны сосредоточенные источники загрязнений, а для подземных вод - рассредоточенные.

Основным объектом мониторинга подземных вод является поток подземных вод (ППВ). При этом предусмотрены измерения на слабо нарушенных (эталонных) ППВ и находящихся под техногенным воздействием.

В качестве основных признаков ППВ, как правило, рассматриваются:

- геофильтрационная система, которая позволяет прогнозировать продвижение загрязнения в ППВ;

- конструктивные особенности источника загрязнения (определяющие условия поступления загрязняющих веществ в поток);

- миграционная модель ППВ, которая отражает процессы переноса, превращений и взаимодействий раствору породами в зависимости от геохимических и физико-химических свойств среды.

Простейшим продуктом к проектированию систем мониторинга ГМО является попытка характеризовать каждую из выделенных водохозяйственных подсистем условиями на входе и выходе.

При этом получится минимальная схема расположен точек замеров.

Каждая подсистема должна быть разбита на ряд мел» подсистем или элементов. В первую очередь это выполняется для пространственных водных объектов (прежде все для подземных вод). Например, геофильтрационная схема позволяет выделить

объекты по характеру гидравлической связи загрязнённого ППВ с рекой.

Источники загрязнения подразделяются на:

- пространственные (интенсивно удобряемые поля);
- линейные (дороги);
- точечные (свалки, хранилища минеральных удобрений, промышленные организации и предприятия, а также объекты сельского хозяйства, транспорта, индустрии отдыха и т.п.).

Следует отметить, что компактное расположение источников загрязнения (которые по признаку одинакового *со*-става выбросов могут быть отнесены к определенному типу) позволяют выделить территории и части водных объектов, где расположение средств наблюдения за окружающей средой может быть очевидно или определено в результате различных работ (начиная от дальнейшего накопления материала и кончая проведением научно-исследовательских изысканий).

4.6.2. Состав сети наблюдений за ГМО

В качестве примера, приведём организации, которые проводят мониторинг водных объектов Москвы и Московской области:

- оперативные службы Управления водоснабжения и Управления канализации объединения "Мосводоканал";
- санитарно-эпидемиологическая служба Москвы;
- служба Московского центра по гидрометеорологии и контролю природной среды;
- служба Московского городского комитета по охране природы;
- служба Московского областного комитета по охране природы.

Серьёзные исследования в области охраны окружающей среды (ООС) выполняют:

- МГУ имени М. В. Ломоносова;
- НПО "Совинтервод";
- Гидропроект, а также и ряд других научно-исследовательских и проектно-изыскательских организаций.

Сети гидрологических, гидрогеологических и гидрохимических наблюдений этих организаций исследованы как по

типам станций, так и по составу наблюдений.

Проведенный анализ позволяет предложить следующий состав мониторинга ГМО:

- пункты наблюдений;
- подвижные средства наблюдений;
- автономные пункты наблюдений;
- станции.

4.6.3. Методика проектирования сети мониторинга ГМО

Основным элементом каждой проектируемой сети наблюдений является наблюдательный пункт или точка отбора проб (где производятся стационарные измерения количественных и качественных показателей экологического состояния различных водных объектов).

При этом точки измерений должны быть похожи на места расположения уровневых или уклонных постов, гидрологических створов и др. мест измерения (их пространственная и высотная привязки обязательны).

Отметим, что точки измерений должны составлять ба для планирования, проектно-изыскательских и научно-исследовательских работ (а также исследований по программе мониторинга конкретного ГМО).

В этом случае, их данные определяют расположение др. характеристики различных видов работ по оценке о стояния ГМО (от эпизодических съёмок до станций, на которых данные точек измерения собираются, обрабатываются и передаются в центр для обобщения).

Глава 5. Технические средства и способы очистки каналов от загрязнений.

5.1. Влияние заиления и зарастания каналов на их пропускную способность

Проблемы борьбы с сорной растительностью на орошаемых землях, в том числе на каналах, на сегодняшний день еще остается весьма актуальной, так как от ее успешного решения зависит эффективность работы мелиоративных систем. Если

сорная растительность на каналах регулярно не уничтожается, то каналы зарастают ею настолько, что перестают пропускать проектные расходы воды.

Зарастание каналов приводит к снижению скорости течения воды по каналу. По данным профессора Ф.И.Пикалова в зависимости от травостоя, пропускная способность канала уменьшается в 2...4 раза с уменьшением скорости до 0,1 м/с вместо скоростей 0,28...0,56 м/с, предусмотренных проектом. Аналогичные результаты получены И.А.Долгушевым .

Для количественной оценки влияния заиления или зарастания русел каналов проведен анализ установившегося движения воды в каналах. Для незаиленных и незаросших русел расход водного потока определяется по формуле

$$Q = \omega \cdot V = \omega \cdot C \sqrt{R} \approx \omega \cdot R^{1/y} \cdot \sqrt{i} / n, \quad (5.1)$$

где Q - расход водного потока, м³/с;

V - средняя скорость водного потока, м/с;

ω - площадь живого сечения потока, м²;

C - коэффициент Шези;

R - гидравлический радиус;

i - уклон дна канала;

n - коэффициент шероховатости канала.

Расход водного потока заиленного, но незаросшего канала будет равен

$$Q_{зл} = \omega_{зл} \cdot R_{зл}^{12} \cdot \frac{\sqrt{i_{зл}}}{n_{зл}}. \quad (5.2)$$

Расход водного потока для заросшего, но незаиленного канала будет равен

$$Q_{зр} = \omega_{зр} \cdot R_{зр}^{12} \cdot \frac{\sqrt{i_{зр}}}{n_{зр}}. \quad (5.3)$$

Расход водного потока для заиленного и заросшего канала будет равен

$$Q_{злр} = \omega_{злр} \cdot R_{злр}^{12} \cdot \frac{\sqrt{i_{злр}}}{n_{злр}}. \quad (5.4)$$

Установлено, что заиленные, но незаросшие растительностью каналы в сравнении с незаиленными каналами характеризуются показателями

$$R_{зл} \approx R, \quad i_{зл} \approx i, \quad n_{зл} \approx n, \quad \text{тогда } Q_{зл} \approx Q \frac{\omega_{зл}}{\omega}. \quad (5.5)$$

При зарастании русел растительностью увеличивается их коэффициент шероховатости, при этом

$$R_{зр} \approx R, \quad i_{зр} \approx i, \quad n_{зр} \approx n, \quad \text{тогда } Q_{зр} \approx Q \frac{n}{n_{зр}}. \quad (5.6)$$

При заилении и зарастании русел каналов растительностью уменьшается живое сечение потока по отношению к фиксированному нормальному горизонту воды в канале и одновременно увеличивается коэффициент шероховатости, но при этом

$$R_{злр} \approx R_{зл} \approx R_{зр} \approx R, \quad i_{злр} \approx i_{зл} \approx i_{зр} \approx i. \quad (5.7)$$

Для этого случая

$$Q_{злр} \approx Q \frac{\omega_{зл} \cdot n}{\omega \cdot n_{зр}}. \quad (5.8)$$

Приведенные выше формулы рекомендованы нами для приближенной количественной оценки изменения пропускной способности каналов при заилении и зарастании русла.

5.2. Исследование зависимости урожайности риса от снижения пропускной способности каналов.

Для установления эмпирической зависимости урожайности риса от оросительной нормы, величина которой при обеспеченности водными ресурсами существенно зависит от уровня работ по очистке оросителей, нами проведен анализ фактических данных урожайности риса от удельного водопотребления хозяйств за 1990...1998 г.г.

В результате анализа производственных данных установлена эмпирическая связь урожайности риса от снижения пропускной способности каналов

$$U = \frac{U_{\text{мак}}}{U_{\text{фак}}} = [1,523 \cdot e^{-\varphi} - (J)^2 - 0,523], \quad (5.9)$$

где U , $U_{\text{факт}}$, $U_{\text{макс}}$ - относительная, фактическая и максимальная средневзвешенная по хозяйствам урожайность риса, т.га;

J - снижение пропускной способности каналов в долях от оптимума, которое принимается как среднее по трем видам каналов по годам (табл. 5.1).

Подставив данные таблицы 5.1 в формулу 5.9, получим соответствующие урожаи риса при определенном снижении пропускной способности оросительной системы (ОС), которые сведены в таблицу 5.2.

Таблица 5.1

Снижение пропускной способности оросительной и коллекторно-дренажной сети в зависимости от длительности эксплуатации и объема заиления

Канал	Объем заиления при длит. эксплуатации, м ³				Слой заиления (м) при длит. эксплуатации				Снижение пропускной способности при длит. эксплуатации, j, %			
	1 год	2 года	3 года	4 года	1 год	2 года	3 года	4 года	1 год	2 года	3 года	4 года
Распределительн.	0,65	1,2	1,75	1,9	0,2	0,34	0,5	0,54	3	16	42	69
Групповой	0,7	1,4	1,85	2,05	0,37	0,65	0,85	0,87	27	88	100	100
Участковый	0,25	0,45	0,6	0,75	0,24	0,38	0,47	0,55	28	62	100	100
Дренособиратель	0,3	0,55	0,8	0,9	0,14	0,24	0,36	0,39	9	27	60	87
Сброс	0,5	0,9	1,25	1,4	0,22	0,38	0,5	0,57	11	32	56	78

Для оценки состояния оросительных систем рисового комплекса проведено натурное обследование внутривозвращенной оросительной и коллекторно-дренажной сети (КДС) в рисоводческих хозяйствах Каракалпакии. В целом установлена зависимость степени заиления и степени зарастания

от длительности эксплуатации систем, но четкой зависимости этих изменений от видов грунтов выявить не удалось. Общая

Таблица 5.2

Связь урожайности риса от пропускной способности оросительной сети по фактическим производственным данным

Длительность эксплуатации оросительной сети без очистки, годы	Снижение пропускной способности оросительной сети в долях от оптимума, j	Расчетная максимальная средневзвешенная урожайность риса, т/га	Расчетное значение фактической урожайности, т/га
0	0	3,6	3,6
1	0,256	3,6	3,3
2	0,553	3,6	2,09
3	0,806	3,6	1
4	0,900	3,6	0,56

закономерность по степени заиления состоит в первоначально высоких (до 30%) степени заиления в первые 5 лет (период приработки системы) с постепенным снижением их на седьмой, восьмой год более чем в два раза и с последующим постепенным нарастанием к 20 году. В то же время наблюдается большее по отношению к средним и тяжелым грунтам заиляемость каналов в легких грунтах, особенно в первые 7-8 лет. В последующем показатели заиления во всех грунтах не имеют принципиальных различий. Такой характер легко объясним в связи с меньшей гидродинамической устойчивостью и связностью легких грунтов, а проявление у них напорности свойство аналогичным псевдоплывунам. В то же время после переформирования формы русла от трапецеидальной к размытому полигональному и стабилизации слоя наносов на дне происходит процесс более равномерного воздействия внешних факторов на соискание коллекторов, каналов и дрен.

Заращение коллекторов, а также оросительной сети имеет постоянно нарастающий характер при очень незначительных

зарастаниях в первые 5 лет и постепенном увеличении их объема в последующие годы с некоторой стабилизацией процесса зарастания на 15-18 годы. Характерно, что процессы заилиenia КДС также как и их зарастание идут более интенсивно, чем на оросительной сети. Что касается обрушения и размывов, то этим явлениям подвержены каналы в легких и средних грунтах до первых 8 лет эксплуатации, в последующем эти явления почти не наблюдаются. Эти обследования выявили наличие нарушения нормальной работы каналов оросительной и коллекторно-дренажной сети на значительной протяженности. При этом явно прослеживается связь объема нарушений от срока службы каналов и дренажосборителей, а также от видов грунтов, слагающих ложе канала.

В результате обследования установлено, что основными нарушениями сети являются: заилиение, обрушение, размывы и, наконец, зарастание растительностью. Последнее чревато на каналах значительными неприятностями, так как создает препятствия движению воды, уменьшает скорость ее течения, вызывает подпоры, способствует оседанию наносов. В коллекторах же время закрепляет откосы. Поэтому задача состоит в систематическом удалении или сжигании сорняков, но при сохранении корневой системы.

Сводные данные по оценке нарушений на каналах ОС и КДС приведены в табл. 5.3. Данные таблицы свидетельствуют о том, что разрыв и обрушение имеют сравнительно небольшую повторяемость по всем видам каналов (2,0...9,3%), а основными нарушениями работы являются заилиение (10,2...32,0%), по средним значениям и особенно зарастанию каналов (15,0...62,1%), которым и должно быть уделено главное внимание.

Обследование проводилось на территории всех хозяйств рисовых систем с различными сроками эксплуатации от 3 до 25 лет, на различных видах грунтов как по оросительной, так и по КДС с охватом до 40% общей протяженности сети.

Нарушения нормальной работы рисовых оросительных систем, их заилиение и зарастание зависят от срока службы, от вида и особенностей производства работ, а интенсивность заилиения каналов зависит от удаленности рисовой системы хозяйств. Заилиение внутривозвратной сети имеет

максимальное значение при близости к Тахиаташскому гидроузлу до 20 км, постепенно снижаясь почти в 2 раза при удалении от реки на расстояние в 45...50 км, а далее практически не зависит от расстояния. В соответствии с такой тенденцией может быть установлен поправочный коэффициент по объему заиления внутриводоемной сети в зависимости удаленности от реки. С целью получения вероятностных характеристик нарушения

Таблица 5.3.
Результаты натуральных обследований внутриводоемной оросительной и коллекторно-дренажной сети в рисоводческих хозяйствах

Хозяйства	Виды нарушений нормальной работы							
	Год начала эксплуатации	Грунты	Сеть	Заилено	Обрушено	Размыт о	Заросл о	Всего%
Им. Ленина	1979	легкие	ОС	9,1	7	2	1,9	19,9
			КДС	19,1	3	-	2,1	24,2
Им. Фрунзе	1978	легкие	ОС	19	7	2	17,2	45,2
			КДС	28,5	6,8	-	15,1	50,4
Тахтакупыр	1978	легкие	ОС	18,3	3	-	7	28,3
			КДС	21,7	6,2	-	17,9	45,8
Совет Узбекистони	1977	легкие	ОС	20,8	5,4	4,3	18,3	48,8
			КДС	27,9	9,3	-	35,1	72,3
8 Марта	1979	легкие	ОС	20,1	7,2	-	-	27,3
			КДС	32	-	-	-	32
Россия	1978	средние	ОС	28,4	3,4	-	31,2	63
			КДС	24,2	7	-	51	82,2
Маданият	1975	тяжелые	ОС	10,4	-	4,5	26,3	41,4
			КДС	21	-	-	27,3	48,3
Караузяк	1974	средние	ОС	10,2	4,5	3,5	36,1	44,3
			КДС	25,8	6,3	-	21,1	53,2
Май-яб	1972	средние	ОС	14	3,8	-	18,8	36,6
			КДС	19,1	9	-	18,2	46,3
Им. Дзержинского	1975	тяжелые	ОС	15,8	-	-	17,4	33,2
			КДС	16,3	-	-	10	26,3
Им. Ажинияза	1974	средние	ОС	14,3	5	-	9,9	29,2

			КДС	14,1	-	-	13,7	27,8
Алтынкуль	1973	легкие	ОС	15,6	5,5	-	10,8	31,9
			КДС	19,1	-	-	17,2	26,3
Октябрь	1972	тяжелые	ОС	18,2	-	-	13,6	31,8
			КДС	18,8	-	-	25	43,8
Им. Досназарова	1972	средние	ОС	11	2	-	1,5	14,5
			КДС	13,1	-	-	20,8	33,9
XXII партсъезд	1963	средние	ОС	20,2	-	-	11,4	31,6
			КДС	19	-	-	23,6	42,6
50 лет ВЛКСМ	1964	тяжелые	ОС	27,4	-	-	35,7	63,1
			КДС	34,2	-	-	42,1	76,3
Им. Чапаева	1962	средние	ОС	19,8	-	-	11,6	31,4
			КДС	21,2	-	-	21,7	42,9
Раушап	1962	тяжелые	ОС	18,2	-	-	23	41,2
			КДС	23,3	-	-	23,9	47,2

Результаты анализа оценки нарушений нормальной работы гидромелиоративной сети приведены в таблице 5.4.

Таблица 5.4.

Результаты оценки нарушений нормальной работы внутрихозяйственной оросительной и коллекторно-дренажной сети рисоводческих хозяйств

Вид каналов	Вид нарушений	Среднее, %	Тип распределения	Параметры	
				А	в
Групповые оросители	заиление	28,89	Гаусса	28,89	13,18
	размыто	7,36	Гаусса	7,36	4,78
	обрушение	6,53	Гаусса	6,53	4,68
	зарастание	53,61	Гаусса	53	21,46
Участковые оросители	заиление	34,44	Гаусса	34,44	15,58
	размыто	6,11	Пуассона	5,91	-
	обрушение	6,57	Показат.	0,02	-
	зарастание	58,7	Гаусса	58,75	20,695

Дрено- собиратель	заиление	35,69	Гаусса	36,69	16,46
	размыто	8,89	Гаусса	8,89	5,15
	обрушение	9,86	Показат.	0,0995	-
	зарастание	80,97	Гаусса	80,97	17,86
Сброс	заиление	35,97	Гаусса	35,97	17,32
	размыто	9,17	Гаусса	9,17	6,82
	обрушение	6,94	Гаусса	6,94	5,27
	зарастание	81,53	Гаусса	81,53	18,99

внутрихозяйственной оросительной и коллекторно-дренажной сети весь огромный материал наблюдений (более двух тысяч точек) был оценен для различных видов каналов (групповые, участковые оросители, дренажособиратели, участковые сбросы) и получены их стандартные характеристики распределения. Установлено, что большинство показателей характеризуются кривыми распределения Гаусса и только характеристики обрушения ближе подходят к показательным функциям.

Получены стандартные формулы функции распределения $F(x)$, величины среднего нарушения, а также параметры их распределения “ a ” и “ b ” для Гауссовских и “ λ ” для показательного типов (таблица 5.4). Полученные результаты позволяют в практических целях и для последующих расчетов оценивать не только средние нарушения по отдельным видам, но, для повышения надежности и работоспособности системы, устанавливать потребные объемы работ различной надежности, например для 80 или 90%.

5.3. Способы очистки открытых каналов

Содержание каналов включает следующие операции:

- засыпка ям, ликвидация неровностей на бермах каналов;
- скашивание растительности на бермах каналов и сгребание ее в валки;
- очистка дна каналов от наносов;
- планировка откосов каналов;
- разравнивание вынутаго из каналов грунта.

основными требованиями, предъявляемыми к каналам, являются длительное сохранение их формы и размеров, обеспечение заданной устойчивости.

Среди причин, вызывающих деформацию каналов, немаловажное место занимают способы их прокладки. При прокладке каналов, например, одноковшовыми экскаваторами, откосы разрыхляются на большую глубину и деформируются в большей степени, чем при прокладке фрезерными рабочими органами. Факторы, влияющие на деформацию, разнообразны и многочисленны. Способов же борьбы с деформированием каналов сравнительно немного.

Основными способами поддержания профилей и уклонов путем очистки каналов является укрепление откосов залужением (посев трав), одерновкой, бетонированием и укреплением дна каналов.

При содержании каналов осушительной сети различают уход и ремонтные работы на каналах с закрепленными откосами и ремонтно-восстановительные работы на каналах с незакрепленными откосами. По периодичности выполнения ремонтных работ различают текущий, средний и капитальный ремонты каналов.

Каналы, у которых русловая часть укреплена фашинами, камнями и сооружениями типа подпорной стенки, а откосы укреплены бетонными плитами, одерновкой или залужением, отличаются простотой ухода и ремонтных работ.

При текущем ремонте осушительных каналов с укрепленными откосами объем работ сравнительно невелик. Текущий ремонт является профилактическим и должен проводиться систематически - не менее 1-2 раз в год.

При выполнении текущего ремонта удаляется растительность с откосов и дна каналов (обильно зарастающие откосы окашивают 3 раза в год), регулирующая сеть очищается от ила и других препятствий, мешающих течению воды в каналах, при необходимости ремонтируется одежда канала.

Средний ремонт проводится для частичной ликвидации износа одежды каналов осушительной сети с периодичностью примерно один раз в год и очистки их от наносов, если толщина слоя более 10 см и общий объем заиления по системе достигает 30% от проектного объема.

К капитальному ремонту относятся комплексные работы по восстановлению проектных размеров каналов (глубины, ширины по верху и по дну, заложений откосов).

Каналы с неукрепленными откосами недолговечны. Тем не менее в настоящее время в Каракалпакии количество таких каналов велико. Механизация работ по восстановлению профиля таких каналов затруднена, так как под действием фильтрационного потока откосы оплывают, сдвигаются и происходит их естественное уполаживание. При этом верхняя часть откоса зачастую обрушивается в канал, который быстро теряет свою проектную форму и глубину и перестает действовать. Это особенно относится к каналам, проложенным в песчаных и суглинистых грунтах. Кроме того, каналы зарастают травой, окашивать которую вследствие неправильной формы возможно только вручную. При обрушении откосов изменяется не только глубина, но и ширина канала по верху. Это в значительной степени затрудняет создание и эксплуатацию специальных очистительных машин, так как в условиях постоянно изменяющейся формы канала необходимы высокая маневренность машины и высокая квалификация оператора. На рис. 5.1 изображена деформация профилей осушительных каналов после их эксплуатации.

Механизация работ по очистке от заиления каналов с укрепленными откосами затрудняется разнообразием профилей каналов, различной влажностью наносов, наличием перегородивающих сооружений (мосты, шлюзы и др.), различных включений в русле канала, неспланированных берм и посевов на них с.-х. культур.

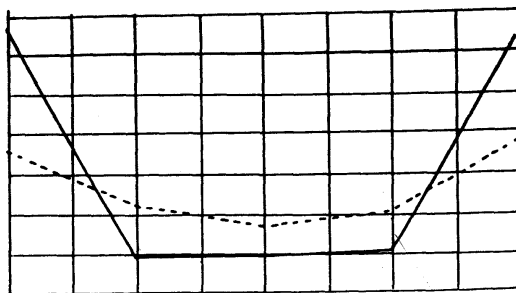


Рис. 5.1 Деформация профиля осушительного канала

К машинам, предназначенным для текущего ремонта оросительной сети предъявляются следующие требования:

- очистка каналов за один проход должна обеспечивать восстановление поперечного и продольного профилей русел до проектных размеров, независимо от физико-механических свойств грунтов;

- профилирование поперечного сечения русла канала различной ширины должно проводиться с обеспечением плавного сопряжения дна канала с откосами, независимо от величины коэффициента их заложения;

- работа машины должна выполняться без дополнительных операций;

- рабочий орган должен иметь высокую надежность и долговечность.

Различают несколько способов борьбы с травянистой растительностью на каналах: биологический, химический, термический, механический. Изучением вопроса борьбы с растительностью на каналах в различных климатических районах нашей страны занимаются: ВНИИГиМ, ВНИИЗемаш, СевНИИГиМ, ГрузНИИТиМ и др.

Вопросам механической очистки каналов от наносов и растительности с помощью отечественных машин и механизмов уделяется значительное внимание в работах И.И.Мера, В.Б.Гантмана, Е.Д.Томина, И.В.Савченко, В.В. Сурикова, А.Н.Поспелова, П.Ф.Солода, Ш.В.Парцвания, Б.М.Кизяева, Минаева З.М. и др. Зарубежные машины для этих же целей приводятся в работах Г.Пресс и З.Урбанс .

Существующие машины и механизмы для ухода за каналами по принципу действия рабочих органов разделяются на следующие группы.

Машины с пассивным рабочим органом - плужные канавокопатели различных типов, разные резаки, цепные ножи, грейдеры и т.д. К недостаткам этих машин относятся необходимость больших тяговых усилий, малый КПД, низкое качество работ.

Машины циклического действия - одноковшовые экскаваторы и прицепные приспособления с ковшами различного профиля. Ковш экскаватора разрушает поверхность периметра и расширяет профиль канала. Производительность и качество работ низкие.

Машины с активными рабочими органами непрерывного действия. К этой группе относятся машины, оборудованные роторными, шнековыми, скребковыми, фрезерными, дисковыми и другими рабочими органами.

Машины с активными рабочими органами при очистке небольших каналов, хотя и имеют ряд существенных преимуществ перед машинами с пассивными рабочими органами и цикличного действия по металлоемкости, энергоемкости и производительности, также не лишены такого общего недостатка, как применимость только в определенных конкретных условиях на каналах небольших размеров.

Наилучшее качество работ при очистке каналов мелкой и средней сети достигается при использовании каналоочистителя поперечного черпания с многоковшовым рабочим органом.

Наиболее универсальным типом рабочего органа является ковшовая цепь. Ее можно использовать почти на всех видах работ, связанных с прокладкой и очисткой мелиоративной сети. Преимуществом многоковшового рабочего органа является то, что он может работать на более тяжелых грунтах и обеспечивает качественную планировку откосов.

Извлеченные из каналов илистые отложения и оползшие грунты складываются обычно на бермах каналов и образуют кавальеры, препятствующие последующей очистке каналов экскаваторами. Недостаточность мостовых и трубчатых переходов через транспортирующие собиратели всех порядков затрудняет работу многоковшового экскаватора поперечного черпания. Значительные препятствия создают распространенные вдоль канала лесонасаждения и кустарники.

6. Особенности разработки рабочих органов канало-очистительных машин (КМ)

6.1. Классификация рабочих органов КМ

Рабочие органы цикличного действия, применяемые при очистке каналов от заиления, относятся к оборудованию одноковшовых экскаваторов: нормальный ковш обратной лопаты, ковш драглайна, всевозможные профильные ковши, уширенный ковш (поворотный), ковш обратной лопаты, грейдер, все эти рабочие органы применяются как при текущем уходе за каналами, так и на ремонтно-восстановительных работах.

Нормальные ковши обратной лопаты применяют главным образом для очистки откосов каналов. Используют их сравнительно редко, вследствие малой производительности и низкого качества работы. Значительно шире используют оборудование драглайна с нормальной и боковой стрелой; профильные ковши имеют форму, которую желательно придать поперечному сечению очищенного канала. Их используют как для очистки, так и для рытья каналов.

Весьма перспективным оборудованием является уширенный (поворотный) ковш обратной лопаты. Поворотные ковши изготавливают в 1,5-2,0 раза шире нормальных ковшей обратной лопаты. Основное назначение таких ковшей - очистка дна каналов поворотным движением ковша, но и при очистке откосов получают вполне удовлетворительные результаты.

Наиболее производительно используется поворотный ковш, если для наполнения ковша рабочее оборудование разворачивается под прямым углом к продольной оси базовой машины, которая перемещается вдоль бровки канала, делая стоянки через расстояния немного меньшие ширины захвата ковша. Следовательно, чем шире ковш, тем меньше остановок делает машина, и, естественно, тем выше производительность.

С увеличением ширины ковша уменьшается количество порогов на дне канала, образующихся вследствие отклонений величины заглубления ковша от заданной на дне канала, т.е. повышается качество очистки. Относительно малый радиус поворота позволяет очищать поворотными ковшами каналы с небольшой шириной дна, не подрезая откосы.

Имея набор сменных ковшей различной ширины, как это часто практикуется за рубежом, можно одной каналоочистительной машиной очищать каналы с широким диапазоном поперечных сечений.

Грейферные рабочие органы используются для очистки дна каналов и водоемов. Широкого распространения этот вид оборудования не получил.

Машины непрерывного действия (цепные многоковшовые и многоскребковые рабочие органы поперечного черпания) используются для одновременной очистки дна и откосов каналов, поэтому основной областью их применения являются ремонтно-восстановительные работы. Многоковшовые рабочие органы

продольного копания используются только для очистки дна канала и, следовательно, относятся к категории оборудования для текущего ухода.

Скребокковые рабочие органы отличаются простотой конструкции и относительно малой массой. Эффективно работают только при очистке каналов не заполненных водой и при условии, что грунт не переувлажнен. Очистка скребокковыми рабочими органами только дна канала невозможна, поскольку для транспортирования грунта необходимо, чтобы скребки постоянно находились в контакте с поверхностью откоса. Так как бермы каналов имеют различные очертания и уклоны, рабочий орган будет периодически отрываться от поверхности откоса. Кроме того, недостатком скребокковых рабочих органов является невозможность очистки каналов с укрепленными откосами и дерновым покровом. Многоковшовые рабочие органы более универсальны, так как ими можно очищать как сухие каналы, так и заполненные водой, проводить очистку, ремонт и профилирование каналов разных параметров.

Оба вышеописанных вида рабочих органов имеют общий недостаток, а именно: в процессе работы открытая, незащищенная цепь захватывает стебли растений, вследствие чего резко повышается сопротивление на приводе цепи и уменьшается работоспособность рабочего органа.

Важным условием успешной эксплуатации каналоочистителей с цепными рабочими органами является предварительное удаление с откосов и дна каналов грубостебельной растительности.

Рабочие органы роторного типа (роторные и фрезерные) применяют, главным образом, для очистки дна каналов, реже для очистки дна и откосов канала одновременно. Рабочие органы этого типа успешно работают также при наличии слоя воды толщиной 20-30 см. В последнем случае расход энергии на привод рабочего органа уменьшается и уменьшается износ трущихся деталей. При работе в связном, переувлажненном грунте кожух метателя быстро заливается грунтом. Для более полной очистки дна канала иногда устанавливают вспомогательный ротор малого диаметра. В качестве вспомогательного рабочего органа применяют пассивные ножи плужного типа. За последние годы широкое применение

получили двухроторные (двухфрезерные) рабочие органы. Область их применения ограничивается самыми малыми каналами, так как базовая машина передвигается по двум бермам и, следовательно, ширина канала по верху должна быть меньше колеи базовой машины.

Шнековые рабочие органы применяют для очистки дна и откосов каналов. В обоих случаях они дополняются лопастными метателями, причем у некоторых рабочих органов для очистки дна метатель снабжен также режущими ножами, обрабатывающими часть дна канала.

Для очистки и планировки откосов каналов иногда применяют рабочие органы пассивного ножевого типа. В одних случаях такой рабочий орган сбрасывает срезанный с откоса грунт на дно, откуда он удаляется другим рабочим органом, обрабатывающим дно канала. В других случаях грунт выдается рабочим органом (относником) типа грейдерного ножа непосредственно на бровку канала; подача грунта происходит за счет подбора срезаемой ножом стружки.

Под комбинированными рабочими органами подразумеваются различные сочетания, из описанных выше типов оборудования, выполняющих одновременно различные операции. Чаще всего такие рабочие органы применяют для текущего ухода за каналами.

В наиболее развитых в техническом отношении зарубежных странах механизации работ по содержанию мелиоративных систем уделяется большое внимание, в связи с чем производство мелиоративного оборудования развивается быстрыми темпами. Достаточно сказать, что в США, Германии, Великобритании, Франции, Италии, Японии это оборудование выпускают свыше 50 фирм. В нашей стране и за рубежом сложилось несколько типов экскаваторов с многоковшовым рабочим органом применительно к условиям очистки и ремонта мелиоративных каналов.

6.2. Технические показатели КМ отечественного и зарубежного производства.

Ниже приводятся основные технические показатели каналоочистительных машин с многоковшовым рабочим органом поперечного черпания зарубежных фирм (табл. 6.1) и

отечественного производства (табл. 6.2).

Благодаря высокой проходимости по слабым грунтам мелиоративные машины на гусеничном ходу имеют возможность выполнять процесс очистки каналов по двум схемам: при движении по обеим бермам или при движении по одной из них.

Наличие концевой поворотной головки делает рабочий орган поперечного черпания универсальным. С помощью минимальных переналадок можно получить фактически три самостоятельных варианта рабочего органа (рис. 6.1).

I вариант - при повернутой вниз головке можно производить очистку дна каналов глубиной до 2,1 м при заложении откосов 1:5 и ширине по дну от 0,6 до 1,2 м.

II вариант - при демонтированных звездочках и спрямленной концевой головке производится капитальный ремонт или совместная очистка дна и откосов.

III вариант - при повернутой на 180° телескопической вставке ковшовой рамы с концевой головкой производится капитальный ремонт или совместная очистка дна и откоса канала глубиной до 1,7 м при заложении откосов 1:1,5 и ширине по дну до 2,5 м.

При работе “седлающим” способом обеспечивается хорошее качество очистки, но ухудшается маневренность машины, так как для заезда на канал и съезда с него нужны мостики. Вариант с консольным расположением рабочего органа позволяет чистить каналы, имеющие только одну свободную берму.

Его недостатком является увеличение амплитуды вертикальных перемещений рабочего органа при передвижении тележки по неровной берме и соответственно, снижение качества очистки.

При I варианте наладки рабочего органа, откос сильно подрезается. III вариант для работы на низменности на собирателях второго и третьего порядков непригоден (по размерам каналов).

Его недостатком является увеличение амплитуды вертикальных перемещений рабочего органа при передвижении тележки по неровной берме и соответственно, снижение качества очистки.

При I варианте наладки рабочего органа, откос сильно

подрезается. III вариант для работы на низменности на собирателях второго и третьего порядков непригоден (по размерам каналов). II вариант может применяться, если обе стороны канала свободны для прохождения экскаватора, однако при этом наблюдается низкая производительность. При капитальном ремонте или восстановлении канала грунт срезается со дна и откоса слоем не более высоты ковша. При непрерывном поступательном движении машины вдоль канала, собираемый ковшами грунт, принудительно выгружается на дисковый метатель, отбрасывающий его на расстояние 3-4 м. Таким образом, отпадает операция разравнивания вынутого грунта другими машинами.

Как у нас, так и в зарубежных странах, ведутся поиски способов борьбы против зарастания мелиоративных каналов.

Таблица 6.1

Основные показатели
каналоочистительных машин зарубежных фирм

Показатели	Aveling, Англия	Tofama, Польша	Торунский з-д, Польша	Peerltss, США
Модель	Linkoln	PRG-53	RWG-161	Peerltss
Базовая машина	гусеничная	трактор	спец.	Dredger
Производительность, пог. м/час	-	до 500	до 24 куб. м	
Максимальная глубина очищаемых каналов, м	1	1,2	до 2,5	до 2,1
Коэффициент заложения откосов	-	0,55-1,8	от 1 до 3	от 1 до 3
Мощность двигателя, кВт	22	37	18	22
Тип рабочего органа	Цепной многоскребковый		Цепной многоковшовый	
Скорость рабочего органа, м/с	1,3	1,9-4,0	1,2	1,3

Скорость рабочего хода, м/час	-	до 700	130; 180	-
Масса машины, т	4,7	6,025	8,45	-
Количество обслуживающего персонала, чел.	1	1	1	2

Таблица 6.2

**Основные технические показатели
каналоочистительных машин отечественного производства**

Базовая машина	ЭМ-152Б	ЭМ-202	ЗИК-0	НМП-55	НМП-100
	Спец. шасси	ЭМ-152-Б	К-1БМ	ДТ-55А	Т-500Б
Мощность двигателя, кВт	29	29	37	39,7	73,6
Производительность, м/ч	57	57	90	45	-
Параметры очищаемых каналом, м:					
ширина по дну	1,2	0,6-1,2	0,5	0,6-1	0,5-1,5
глубина	1,65	1,65-2,1	5,0	1,7	3,0
заложение откосов	1:1,5	1:1, 1:1,5 1:1,2	1:0,5	1:1,5	1:1,5
Скорость ковшовой цепи, м/с	1,07	1,0	0,9	0,63	0,45
Емкость ковша, л	8-15	15-18	40	22	30
Рабочая скорость машины, км/ч	0,256. 0,39	0,256. 0,39	0,054, 0,292	0,54, 1,12	0,15, 0,37
Удельное давление на грунт, кг/см ²	0,25	0,25	0,22	0,32	0,33
Выполняемые операции	Одновременная очистка дна и откосов				

Сложность очистки каналов от растительности обусловлена разными, независящими друг от друга факторами, и предусмотреть каждый из них при реализации одного конкретного способа практически невозможно.

Основными причинами, препятствующими очистке каналов, являются:

- наличие в каналах большого числа разновидностей растений, обусловленное местными почвенно-климатическими условиями, требующими изыскания одинакового эффективного для уничтожения всех видов растений способа очистки каналов;

- благоприятные условия для развития сорной растительности в каналах, семена которой непрерывно попадают на поверхность канала под воздействием ветра и воды. Таким образом, необходимо предусмотреть не только уничтожение старой, но и задержку развития новой растительности;

- разные категории каналов, с разным назначением и режимами работы имеют разные параметры (глубина, ширина, залегание откоса), что осложняет условия работы механизмов, предназначенных для очистки каналов от растительности;

- сохранение эксплуатационных параметров каналов требует сохранения на их откосах корневищ растительности. В противном случае оголенные откосы, вследствие эрозии, быстро разрушаются, каналы заиливаются, что в конечном итоге приводит к нарушению функционирования осушительной сети.

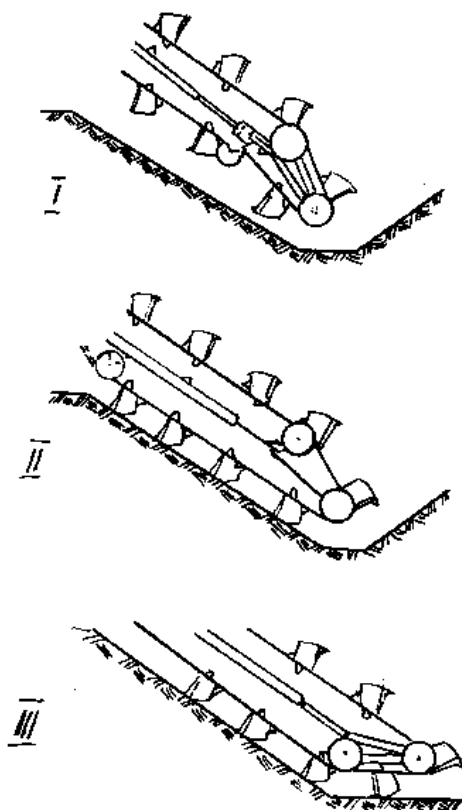


Рис. 6.1. Варианты перестройки рабочего органа:

6.3. Способы борьбы с зарастанием каналов

Основными способами борьбы против зарастания каналов, как уже было отмечено выше, являются химический, биологический, термический и механический.

Химический способ уничтожения растительности предусматривает воздействие на растительность химическими препаратами. В качестве гербицидов, предназначенных для уничтожения растительности, применяют разные химические препараты. Действие каждого из них распространяется на

определенные виды растений и поэтому для достижения эффективного уничтожения растительности в каналах необходимо правильное применение того или иного гербицида. Для химической обработки каналов не применяют гербициды, которые в случае непосредственного попадания могут отрицательно повлиять на развитие возделываемых сельскохозяйственных культур, а в отдельных случаях вызвать их гибель. Кроме того, применение гербицидов часто бывает нецелесообразным, так как некоторые виды растительности после химической обработки долго (1-2 года) продолжают стоять в засохшем состоянии в процессе загнивания и практически также засоряют русло каналов, как до химической обработки. Отрицательной стороной химического метода необходимо признать и загрязнение каналов и водоемов отравляющими веществами.

Одним из биологических способов уничтожения растительности в каналах является искусственное затенение каналов посредством закладки деревьев вдоль канала. Этот способ не нашел широкого применения, так как вместо вымершей в тени растительности, вырастает новая, приспособленная к тени, а наличие деревьев вдоль каналов исключает возможность применения механических средств для их очистки. Искусственная смена видов растительности в каналах испытана давно как в нашей стране, так и за рубежом. С биологической точки зрения получены положительные результаты - в каналах вымирали старые и произрастали новые, желательные виды растительности, но это не являлось решением вопроса, так как для нормальной эксплуатации каналов необходима их очистка от любого вида растительности.

Термический способ очистки каналов от растительности, заключающийся в сжигании растительности по всему периметру канала, обладает преимуществом перед вышеизложенными способами. Термическим способом можно обработать каналы разных параметров и профилей, а главное после сжигания растительности исключена надобность дополнительной ручной очистки. Опыты по применению термического метода давно ведутся в России и за рубежом. С технологической точки зрения получены положительные результаты - после прохода агрегата вся надземная часть растительности уничтожается. Однако

серьезными недостатками термического метода являются низкая производительность и большой расход горючего как на передвижение агрегата, так и на сжигание растительности.

Кроме того химический и термический методы предусматривают полное уничтожение растительности в каналах, что с хозяйственной точки зрения нежелательно, так как придав растительности кормовую ценность путем искусственной смены видов, можно выявить большие резервы в создании кормовой базы в животноводстве.

Механический способ очистки каналов, как самый дешевый и перспективный, нашел преимущественное применение как в нашей стране, так и за рубежом. Он дает возможность очистки каналов не только от растительности, но и от ила и наносов.

Техническое обслуживание открытых мелиоративных систем содержит работы по текущему уходу и ремонту мелиоративных каналов. Работы, проводимые при текущем уходе за каналами, предусматривают очистку дна каналов от наносов, а также дна и откосов каналов от всякой растительности. Ремонтно-восстановительные работы предназначены в основном для восстановления нарушенных профилей откосов и берм каналов.

6.4. Технические средства для механической очистки каналов.

Полная механизация работ по уходу за открытой мелиоративной сетью пока еще остается важным нерешенным вопросом. Отсутствие нужных комплексов машин, предназначенных для эксплуатационных работ, приводит к экономическим и организационным затруднениям, в силу чего пока еще значительная часть работ приходится на долю ручного труда.

Механическая очистка каналов ставит сложные задачи перед техническими средствами, предназначенными для данного процесса. Машины, применяемые на очистке каналов должны обеспечивать:

- полную очистку дна канала, удаление наносов и сорной растительности со дна каналов;

- чистый срез и удаление со дна и откосов растительности разных видов, не допуская повреждения дернового покрова;
- полное восстановление разрушенного профиля канала до прежних параметров;
- исключение ручного труда при дополнительных очистных работах.

Естественно, что выполнение всех этих требований, невозможно одним рабочим органом или машиной. С учетом типоразмеров каналов, разности растительного покрова и почвенных условий создано много каналоочистительных машин, отличающихся друг от друга способом передвижения, видами рабочих органов, приводом рабочих органов и др.

По способу передвижения относительно каналов машины делятся на береговые, внутриканальные и надканальные .

Береговые машины движутся на берме или дамбе каналов и снабжены консольными рабочими органами. Консольная навеска неравномерно нагружает базовую машину, и вследствие неровности в движении, вызывает колебания рабочего органа, ухудшающие условия выполнения технологического процесса. машины передвигаются по обеим бермам или дамбам над каналами. Применяют их в том случае, когда колея базового трактора больше, чем ширина канала по верху. Эти машины устойчивы, но имеют серьезный недостаток, заключающийся в том, что при наличии препятствия на берме канала дальнейшее передвижение машины практически невозможно из-за отсутствия возможности его обхода.

Внутриканальные машины могут быть плавучими, а также передвигаться по откосам или дну канала; их применяют в основном при чистке каналов больших размеров, отстойников или водохранилищ.

Как видно из вышеизложенного, все рассмотренные виды рабочих органов предназначены для очистки дна канала от наносов или же для очистки откосов путем резания пласта, повреждают дерновый покров на откосах, что крайне нежелательно с точки зрения сохранения устойчивости откосов канала. К тому же большинство этих каналоочистительных машин неспособны работать в заросших растительностью каналах из-за забивания рабочих органов.

Учеными и производственниками предложено достаточно

много комплексов машин для выполнения эксплуатационно-ремонтных работ по содержанию открытой мелиоративной сети и в каждом из них включена косилка для скашивания растительности с откосов каналов.

Таким образом, чистый срез растительности на откосах и дне канала сохраняет дерновый покров, и способствует укреплению откосов канала. Кроме того удаление растительности с каналов со сбором ее в прицепы дает возможность проведения других (ремонтных, восстановительных, эксплуатационных работ, а также частично решать проблему производства кормов для животных.

Режущие аппараты, предназначенные для скашивания растительности откосов и дна канала, по методу работы могут быть цикличного и непрерывного действия.

Косилки цикличного действия работают аналогично одноковшовым экскаваторам: базовая машина стоит, а режущий аппарат перемещается в поперечном направлении канала на его поверхности, окашивая определенную полосу дна и откосов канала, равную ширине захвата рабочего органа, затем агрегат передвигается вдоль канала, останавливается и цикл повторяется.

Рабочими органами таких косилок большей частью является сочетание сегментной косилки с ковшом-граблями, что позволяет одновременно с окашиванием выносить за пределы канала скошенную массу.

Для навески косилок цикличного действия на базовую машину применяют навесные устройства различных конструкций, что позволяет осуществлять работу косилки на большом вылете в отличие от других береговых косилок.

Косилки цикличного действия выпускаются многими фирмами зарубежных стран. Особенно широкое применение нашли косилки цикличного действия в Голландии, Германии, Италии. В РФ подобные косилки пока серийно не выпускаются. Принцип работы всех косилок цикличного действия аналогичен.

Положительной стороной косилок цикличного действия является возможность полной очистки канала от растительности. Серьезным их недостатком является низкая производительность при высокой себестоимости. Так например, к каналочистительной машине МР-12А разработан рабочий орган - ковш-косилка, стоимость которого составила более 20 тысяч

рублей (в ценах 1991 года).

Применение ковшей-косилок целесообразно в каналах, заполненных водой, где подбор скошенной массы серийными подборщиками невозможен.

С этой точки зрения заслуживает внимания универсальный мелиоративный агрегат ДРЭ, разработанный СевНИИГиМом. Агрегат на базе колесного трактора Т-150К снабжен девятью сменными рабочими органами и вместе с ними ковшом-косилкой для скашивания и удаления водолюбивой растительности из каналов, заполненных водой. Глубина обрабатываемых каналов до 2 м, ширина по дну 0,4...1,5 м, заложение откосов 1:1...1:1,5.

Косилки непрерывного действия по типу режущего аппарата делятся на ротационные и косилки с сегментными режущими аппаратами с возвратно-поступательным движением ножа.

В последнее время более широкое распространение находят косилки с ротационными рабочими органами. Это объясняется тем, что большая окружная скорость дисков ротационных режущих аппаратов обеспечивает высокую производительность машины, кроме того, ротационными режущими аппаратами хорошо срезается как мягкая, так и грубостебельная растительность.

6.5. Разработка мелиоративной техники для работы на осушительных системах.

Большая работа проведена в МГУП по разработке мелиоративных ротационных косилок РР-26 и РР-41, предназначенных для работы на осушительных системах. Из опыта их эксплуатации ротационные косилки характеризуются высокой надежностью технологического процесса. Бесподпорный срез, осуществляемый ротационным рабочим органом, исключает возможность забивания режущего аппарата растительностью, а конструктивная особенность крепления ножей, обеспечивающая их поворот при встрече с непреодолимым препятствием, позволяет использовать косилки даже на каналах, засоренных посторонними предметами.

Косилка РР-26 агрегируется с тракторами класса 14 кН и предназначена для окашивания как берм, так и откосов каналов шириной до 2,5 м. На каналах с шириной откосов до 5 м

применяется косилка РР-41, агрегируемая с тракторами класса 30 кН.

В таблице 1.12 приведены технические данные ротационных косилок РР-26 и РР-41.

В ЛитНИКТиМ разработаны и изготовлены ротационные косилки К-24А и К-48Б. Косилку К-24А применяют совместно с косилкой РР-26, которую используют для окашивания бермы и верхней части откоса канала; для окашивания нижней части канала используют косилку К-24Д, агрегируемую с колесными тракторами класса 14 кН.

Для проведения работ на каналах больших размеров применяется косилка К-48Б, ширина вылета режущего аппарата который достигает 6 м. Косилка агрегируется с тракторами класса 30 кН. По данным ведомственных испытаний эта косилка по техническим показателям превосходит лучшие мелиоративные косилки зарубежных образцов. Косилка включена в список высокопроизводительных машин для эксплуатации мелиоративных систем.

Вместе с косилками с ротационным режущим аппаратом в последние годы были разработаны косилки с сегментными режущими аппаратами с возвратно-поступательным движением ножа.

Мелиоративная косилка ККД-1,5 серийного производства предназначена для окашивания берм и откосов каналов и дамб с крутизной до 45° [78]. Косилка агрегируется с тракторами МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС, МТЗ-50/52 и МТЗ-80/82 и снабжена двумя сменными рабочими органами: режущим аппаратом с возвратно-поступательным движением ножа для скашивания растительности и грабельным аппаратом конвейерного типа для удаления скошенной массы с откосов. Шарнирно сочлененный механизм навески режущего аппарата косилки обеспечивает возможность копирования поверхности откосов с различной крутизной и сильно деформированным профилем. Благодаря возможности вылета рабочего органа до 3 м, косилка с шириной захвата 1,5 м за два прохода обеспечивает окашивание откоса канала шириной 3 м. Режущий аппарат косилки стандартный, нормального резания с одинарным пробегом ножа. Привод режущего аппарата гидромеханический. Производительность косилки 0,22 га/ч. Необходимая ширина бермы не менее 3,0 м.

Таблица 6.3

Техническая характеристика косилок РР-26 и РР-41

Показатель	Марка машины	
	РР-26	РР-41
Тип машины	Навесная	
Базовый трактор	МТЗ 50/52	ДТ-75Б
Ширина захвата рабочего органа, м	2,1	2,1
Наибольшая ширина обрабатываемого откоса, м	2,5	5,0
Диапазон угла наклона относительно горизонта, град.: вверх вниз	до 90 до 60	любой
Привод рабочего органа	механический	механический
Потребляемая мощность, кВт	до 22	25
Техническая производительность, га/ч	до 1,7	до 1,2
Обслуживающий персонал, чел.	один тракторист	
Масса навесного оборудования, кН	650	1100

Почти одновременно с косилкой ККД-1,5 была выпущена опытная партия косилок мелиоративного назначения РР-22, являющихся модификацией косилки РР-21. Навесная система РР-22, обеспечивающая окашивание откосов крутизной до 60⁰, расположена с правой стороны трактора МТЗ-50 между передними и задними колесами. Режущий аппарат унифицирован с косилкой КС-2,1. Привод режущего аппарата гидромеханический. Техничко-эксплуатационные показатели косилок РР-21 и РР-22 практически не отличаются друг от друга, но конструкция привода и подвески косилки РР-22 более

совершенна и обеспечивает беспрепятственную работу на каналах с сильно деформированным профилем при различной густоте растительного покрова. Производительность косилки 0,4-0,5 га/ч. Необходимая ширина бермы 5,26 м.

Достоинством косилки РР-22 является простота, малая металлоемкость и, следовательно, малая масса, что немаловажно, возможность агрегатирования с легкими колесными тракторами.

Мелиоративная косилка РР-21 унифицирована с сельскохозяйственной косилкой КС-2,1 и предназначена для окашивания откосов и берм мелиоративных каналов, а также откосов и горизонтальных участков дамб. Косилка агрегируется с колесными тракторами класса 6...14 кН. Рабочий орган косилки навешивается на заднюю навесную систему трактора. Привод рабочего органа осуществляется от вала отбора мощности трактора. Рабочим органом косилки является режущий аппарат косилочного типа нормального резания с одинарным пробегом ножа с шириной захвата 2,1 м. Достоинством конструкции косилки является обеспечение возможности окашивания откосов с крутизной до 60° , с сохранением при этом нормальных условий работы механизма привода ножа. Производительность косилки 0,37-0,54 га/ч.

6.6. Технические процессы и техника для очистки каналов.

Для выполнения технологического процесса очистки каналов одновременно от наносов и растительности применяется внутриканальная комбинированная каналоочистительная машина производства ФРГ Verkenheger-3001. Машина движется в канале, опираясь на четыре пневмоколеса, расположенных на откосах канала. На передней части рамы машины шарнирно установлены два режущих аппарата, предназначенных для одновременного окашивания обеих откосов канала. Наклон режущих аппаратов в соответствии с уклоном откосов осуществляется гидромеханической системой. Скошенная растительность через направляющие сбрасывается на дно канала.

Для удаления наносов и скошенной растительности со дна, а также в случае надобности для углубления канала машина снабжена гидравлической обратной лопатой с профильным ковшом. При очистке канала обратная лопата протягивается по

дну канала, а ковш при подъеме укладывает наносы и скошенную массу на откосах канала. Машину обслуживают 2 механизатора для управления в отдельности косилками и обратной лопатой. Колея машины меняется в пределах 2,5...6,0 м, рабочая скорость машины 200-500 м/ч, масса 2,4 т.

Машина обеспечивает очистку каналов от наносов и растительности одновременно без нарушения профиля канала и повреждения дернового покрова откосов, что крайне важно для сохранения устойчивости их откосов.

Недостатком машины, также как и для большинства внутриканальных машин, является трудность преодоления таких препятствий как мосты с перилами, шлюзовые затворы и т.п.

Для транспортировки каналоочиститель снабжен двумя дополнительными колесами и транспортируется как одноосный прицеп.

Аналогичной по назначению является универсальная каналоочистительная машина фирмы Wergan, обеспечивающая одновременное окашивание обеих откосов и очистку дна канала. Рабочие органы - продольная наклонная ковшовая рама, два ленточных транспортера и два режущих аппарата навешены на специальную гусеничную ходовую часть. Колея машины может изменяться от 3,5 до 8 м. По способу передвижения, в отличие от каналоочистителя, данный агрегат относится к надканальным машинам. Режущий аппарат одновременно окашивает оба откоса канала. Срезанные со дна наносы или грунт с помощью ленточного транспортера укладываются на обе бермы канала. Привод рабочих органов гидравлический. Рабочая скорость машины 0,75 км/ч. Машину обслуживают 2 человека.

Обычно машины, предназначенные для выполнения нескольких операций, сложны в эксплуатации, низкопроизводительны и дорогостоящи. Предпочтение на очистке каналов от растительности, как правило, отдается косилкам для скашивания растительности в комплексе с уборочными граблями.

Все описанные выше косилки отличаются друг от друга конструкциями навесных устройств, типами рабочих органов, приводом рабочих органов и типами базовых машин, с которыми они агрегируются.

Несмотря на положительные технико-экономические

характеристики этих косилок, их применение для окашивания малых каналов нецелесообразно по следующим соображениям:

- существующие косилки агрегируются с базовыми машинами, передвижение которых невозможно без повреждения насаждений;

- режущие аппараты косилок, как правило, имеют ширину захвата не менее 2 м, в то время как ширина откосов канав в системе “квали” составляет 0,7-0,9 м;

- сравнительно малые размеры канав (0,6-0,8 м) и большой угол наклона откоса (65° - 70°) требуют большой точности копирования откосов режущими аппаратами, что не может быть обеспечено существующими навесными механизмами;

- применение существующих агрегатов для окашивания откосов каналов требует наличия берм шириной не менее 3 м, в то время как ширина берм канав, расположенных между “квали”, составляет 0,5-0,6 м. Единственным техническим средством, наиболее приспособленным для проведения эксплуатационных работ в каналах мелиоративных систем является каналокопатель-очиститель КФ-0,6.

В результате исследований двухфрезерного каналокопателя КФН-1200 в ГрузНИИГиМе разработан двухфрезерный каналокопатель-очиститель КФ-0,6, рабочий орган которого предназначен преимущественно для очистки мелиоративных каналов внутриводхозяйственных систем.

7. Методы и средства защиты объектов различного назначения

Несмотря на достаточно высокий уровень развития знаний в области защиты объектов, до настоящего времени учебных пособий по теории и практике создания технических средств и систем охранной сигнализации (ТСОС) в интересах широкой подготовки соответствующих инженерных кадров не было.

Поэтому такое состояние дел в подготовке специалистов по ТСОС не является удовлетворительным, т.к. требует больших дополнительных временных и материально-финансовых затрат и при этом не достигаются цели системной подготовки названных специалистов на основе единой методологии, как того требует

веление времени, характеризуемого высокой криминализацией общества.

Однако, отсутствие необходимой номенклатуры единых государственных стандартов по регламентации данной деятельности привело к тому, что порой два человека, получивших специализации в разных организациях, часто по-разному воспринимают и оценивают по существу одинаковые технические решения.

Кроме того, существует методическая несогласованность способов оценки параметров ТСОС, что порождает возможность посредством подмены понятий вводить потребителя в заблуждение. Очевидно, ещё сложнее ориентироваться в гамме нюансов (теоретического и прикладного характера) по созданию и применению ТСОС людям, начинающим работать в этой области или недостаточно квалифицированным.

При этом такие факторы как: различия в отраслевых стандартах, описывающих по разному сходные или даже одинаковые понятия и процессы, неоднозначная трактовка практически близких технических решений, возможность осуществления выборочного (выгодного продавцу) представления тактико-технических характеристик (ТТК) изделий, неполнота правовых норм организации деятельности посредников и многое другое создают реальные предпосылки не чистым на руку дельцам строить в этой сфере деятельности бизнес, основанный (явно или неявно) на обмане потребителей.

7.1. Концепция обеспечения безопасности объектов

Рассмотрим основные направления деятельности по обеспечению безопасности объектов охраны (ОО), привлекательных для преступников с различных точек зрения.

При этом преступные посягательства могут преследовать различные цели, например:

- кражи материальных или информационных ценностей;
- имеющие в своей основе террористические действия, направленные на решение политических или грабительских задач..

Таковыми примерами могут служить:

- разрушение объекта (вывод его из строя);

- захват управления функционированием объекта (например, если это объекты радиовещания, телевидения, связи, то захват осуществляется для решения задач дезинформации, пропаганды, информационной блокады населения);
- информационная разведка;
- ограбление;
- внедрение членов организованных преступных формирований (ОФП) или групп (ОПГ) в управленческих структуры и т.д.

Актуальность системного решения проблем и задач охранной деятельности особенно возросла в последние годы, что диктуется многими факторами, например:

- в современных условиях становления новых общественных, экономических, политических, производственных и иных отношений при недостатке механизмов их правового регулирования происходит закономерный взрыв криминальной обстановки;
- преступные действия организованных структур, направленные на захват и ограбление учреждений, на получение конфиденциальной (секретной) информации о деятельности предприятий и т.д., всё в большей степени подготавливаются как глубоко продуманные, технически хорошо оснащённые, смоделированные на достаточно высоком интеллектуальном и психологическом уровне акции;
- по данным экспертов подготовка и проведение преступных акций в большинстве случаев осуществляются на высоком профессиональном уровне, характеризуются системным решением (в том числе и в плане сокрытия следов) и часто отличаются жестокостью исполнения.

Исходя из вышеизложенного, разработчики системной концепции обеспечения безопасности объектов в максимальной степени должны усиливать мировой и отечественный опыт, касающийся всей многогранной деятельности, организуемой по защите объектов.

7.2. Основные принципы предупреждения ЧС природного и техногенного характера

Предупреждение ЧС – это комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения ЧС, а также на

сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба ОПС и материальных потерь в случае их возникновения.

Определены основные направления предупреждения ЧС, уменьшения потерь и ущерба от них:

- мониторинг ОПС и состояния объектов народного хозяйства;
- прогнозирование ЧС природного и техногенного характера и оценка их риска;
- рациональное размещение производительных сил по территории страны с точки зрения природной и техногенной безопасности;
- предотвращение в возможных пределах некоторых неблагоприятных и опасных природных явлений и процессов путём систематического снижения их накапливающегося потенциала;
- предотвращение аварий и техногенных катастроф путём повышения технологической безопасности производственных процессов и эксплуатационной надёжности оборудования;
- разработка и осуществление технологических мер по снижению возможных потерь и ущерба от ЧС на конкретных объектах и территориях;
- подготовка объектов экономики и систем жизнеобеспечения населения к работе в условиях ЧС;
- разработка и участие в специальных мероприятиях по предупреждению террористических и диверсионных актов и их последствий;
- декларирование промышленной безопасности и лицензирование видов деятельности в области промышленной безопасности;
- проведение государственной политики в области защиты населения и территорий от ЧС;
- проведение государственного надзора и контроля по вопросам природной и техногенной безопасности;
- страхование природных и техногенных рисков;
- информирование населения о потенциальных природных угрозах на территории проживания.

7.3. Природоохранная деятельность предприятий

Природоохранной является любая деятельность, направленная на сохранение качества окружающей среды на уровне, обеспечивающим устойчивость биосферы.

К ней относится как крупномасштабная, осуществляемая на общегосударственном уровне деятельность по сохранению эталонных образцов нетронутой природы и сохранению разнообразия видов на Земле, организации научных исследований, подготовке специалистов-экологов и воспитанию населения, так и деятельность отдельных предприятий по очистке вредных веществ (ВВ) сточных вод и отходящих газов, снижению норм использования ресурсов и т.д. Такая деятельность осуществляется в основном инженерными методами.

Существует два основных направления природоохранной деятельности предприятий:

1. Очистка вредных выбросов.

Этот путь «в чистом виде» малоэффективен, т.к. с его помощью далеко не всегда удаётся полностью прекратить поступление ВВ в биосферу. К тому же сокращение уровня загрязнения одного компонента ОС ведёт к усилению другого.

При этом использование очистных сооружений, даже самых эффективных, резко снижает уровень загрязнения ОС. Однако не решает этой проблемы полностью, поскольку в процессе функционирования этих установок тоже вырабатываются отходы, хотя и в меньшем объёме, но, как правило, с повышенной концентрацией ВВ.

Наконец, работа большей части очистных сооружений требует значительных энергетических затрат, что тоже небезопасно для ОС.

Поэтому для достижения высоких эколого-экономических результатов необходимо процесс очистки вредных выбросов совместить с процессом утилизации уловленных веществ, что сделает возможным объединение первого направления со вторым.

2. Устранение самих причин загрязнения.

Это требует разработки малоотходных, а в перспективе и безотходных технологий производства, которые позволяли бы

комплексно использовать исходное сырьё и утилизировать максимум вредных для биосферы веществ.

При этом заботясь о совершенствовании инженерной охраны ОПС, надо помнить, что никакие очистные сооружения и безотходные технологии не смогут восстановить устойчивость биосферы, если будут превышены допустимые (пороговые) значения сокращения естественных, не преобразованных человеком природных систем, в чём проявляется действие закона незаменимости биосферы.

Таким порогом может оказаться использование более 1% энергетики биосферы и глубокое преобразование более 10% природных территорий. Поэтому технические достижения не снимают необходимости решения проблем изменения приоритетов общественного развития, стабилизации народонаселения, создания достаточного числа заповедных территорий и других, рассмотренных ранее.

7.4. Принципы и методы обеспечения безопасности

Безопасность – состояние объекта защиты, при котором воздействие на него всех потоков вещества, энергии и информации не превышает максимально допустимых значений.

На сегодняшний день реально существуют следующие системы безопасности:

- системы личной и коллективной безопасности человека в процессе его жизнедеятельности;
- система охраны природной среды (биосферы);
- система государственной безопасности;
- система глобальной безопасности.

При этом историческим приоритетом обладают системы обеспечения безопасности человека, который на всех этапах своего развития постоянно стремится к обеспечению комфорта, личной безопасности и сохранению своего здоровья.

Принципы и методы обеспечения безопасности относятся к частным, специальным методам в отличие от общих методов, присущих диалектике и логике.

Принципы обеспечения безопасности можно подразделить на:

- ориентирующие;

- технические;
- организационные;
- управленческие.

Остановимся на некоторых принципах с примерами их реализации.

П р и н ц и п н о р м и р о в а н и я заключается в установлении таких параметров, соблюдение которых обеспечивает защиту человека от соответствующей опасности. Например, ПДК (предельно допустимые концентрации), ПДВ (предельно допустимые выбросы), ПДУ (предельно допустимые уровни) и др.

П р и н ц и п с л а б о г о з в е н а состоит в том, что в рассматриваемую систему (объект) в целях обеспечения безопасности вводится элемент, который устроен так, что воспринимает или реагирует на изменение соответствующего параметра, предотвращая опасное явление. Примером реализации принципа слабого звена являются разрывные мембраны, предохранители и другие элементы, применяемые в технике.

П р и н ц и п и н ф о р м а ц и и заключается в передаче и усвоении персоналом свода правил, соблюдение которых обеспечивает соответствующий уровень безопасности. Примеры реализации: обучение, инструктаж, предупредительные надписи и др.

П р и н ц и п к л а с с и ф и к а ц и и (категорирования) состоит в делении объектов на классы и категории по признакам, связанным с опасностями. Например: санитарно-защитные зоны, категории производств по взрыво-пожарной опасности и др.

Безопасность обеспечивается тремя основными методами: А, Б, В.

М е т о д А состоит в пространственном или временном разделении гомосферы и ноосферы. Это достигается средствами дистанционного управления, автоматизации, роботизации и др.

М е т о д Б состоит в нормализации ноосферы путём исключения опасностей. Это – совокупность мероприятий, защищающих человека от шума, газа, пыли средствами коллективной защиты.

М е т о д В содержит гамму приёмов и средств, направленных на адаптацию человека к соответствующей среде и повышение его защищённости. Данный метод реализует

возможности профессионального отбора, обучения, психологического воздействия, средств индивидуальной защиты.

При этом следует отметить, что в реальных условиях, как правило, указанные методы используются совместно, в различных вариантах.

7.5. Методы повышения безопасности технических систем и технологических процессов

Общие направления повышения безопасности и экологичности технических систем и технологических процессов установлены санитарными нормами и предусматривают:

- замену вредных веществ (ВВ) или менее вредными;
- замену сухих способов переработки и транспортировки пылящих материалов мокрыми;
- замену технологических операций, связанных с возникновением шума, вибраций и других вредных факторов, процессами или операциями, при которых обеспечены отсутствие или меньшая интенсивность этих факторов;
- замену пламенного нагрева электрическим, твёрдого и жидкого топлива газообразным;
- герметизацию оборудования и аппаратуры;
- полное улавливание и очистку технологических выбросов, очистку промышленных стоков от загрязнения;
- тепловую изоляцию нагретых поверхностей и применение средств защиты от лучистого тепла.

Для обеспечения экологической безопасности технических систем и технологий используется эколобиозащитная техника. Это средства защиты человека и природной среды от опасных и вредных факторов.

Защита атмосферы от ВВ производится с помощью очистки производственных воздушных выбросов от пыли, тумана, вредных газов и паров.

Защита гидросферы осуществляется с помощью очистки сточных вод от загрязняющих их примесей. Рекуперационные методы предусматривают извлечение из сточных вод всех ценных веществ и их переработку. Деструктивные методы позволяют проводить разрушение ВВ окислением или восстановлением, затем удалением их в виде газов и осадков.

Последовательно сточные воды очищаются сначала механическими методами: отстаиванием, фильтрованием, удалением частиц центробежными силами. Затем сточные воды подвергаются воздействию комплекса физико-химических методов.

Для реализации указанных методов используются очистные сооружения, через которые должны пропускаться все сточные воды промышленных предприятий и городской канализации.

При этом для защиты человека в условиях производства, а также при взаимодействии с техническими средствами вне производства применяются разнообразные средства, не допускающие или снижающие до допустимого уровня воздействие опасных и вредных факторов.

8. Экологическая паспортизация и экспертиза.

8.1 Экологическая паспортизация промышленных и сельскохозяйственных предприятий

Экологический паспорт (ЭП) предприятия является основным НТД, включающим данные об использовании ресурсов и воздействии его на ОПС (ГОСТ 17. 0.0.04 – 90).

Порядок составления и представления ЭП предприятий на согласование координируют местные комитеты по охране природы, при наличии паспорта не заменяет и не отличает действующие формы и виды государственной отчетности.

При этом ЭП являются документом, в котором должны быть отражены:

- сведения об используемых предприятием технологиях;
- количественные и качественные характеристики используемых ресурсов (сырья, топлива, энергии и т. п.);
- количественные характеристики выпускаемой продукции;
- качественные и количественные характеристики выбросов (сбросов, отходов) загрязняющих веществ от предприятия;
- результаты сравнения используемых предприятием

технологий с лучшими отечественными и зарубежными аналогами.

Как правило, информация, содержащая в ЭП, предназначена для решения следующих природоохранных задач:

- оценка влияния выбросов загрязняющих веществ выпускаемой продукции на ОПС и здоровье населения и определения размера платы за природопользования;
- установление предприятию предельно допустимых норм выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в ОПС;
- планированием предприятием природоохранных мероприятий и оценки их эффективности;
- экспертиза проектов реконструкции предприятия;
- контроль за соблюдением предприятием законодательства в области охраны природной среды;
- повышение эффективности использования природных и материальных ресурсов, энергии и вторичных продуктов, ЭП утверждается руководителем предприятия и согласовывается с местными органами комитета по охране природы, на территории которого расположено это предприятие.

При этом ЭП заполняется в двух экземплярах:

- первый хранится на предприятии;
- второй – в местном комитете по охране природы.

Сведения в последнем должны соответствовать грифу не выше «Для служебного пользования». При этом допуск к ЭП, имеющему гриф секретности, производится в порядке, установленном ЭНТД.

Составленный предприятием ЭП по требованию местных органов Госкомприроды может быть направлена на экспертизу.

8.2 Принципы экологической паспортизации населенных мест

Величина техногенной нагрузки в городах на компоненты ОПС и глубина их изменений весьма различны и

обуславливаются зонально-климатическими условиями, разными темпами урбанизации, разнообразными формами организации хозяйства и расселения.

Однако, в настоящее время пока не разработана универсальная классификация городов, основанная на учете их воздействия ОПС, а также единая стандартизованная система оценки состояния ОПС городов.

В то же время не существует прямых однозначных показателей состояния природных сред или комплекса таких показателей.

При этом наиболее сложным в оценке является установление граничных условий, при которых состояние ОПС из нормального переходит в критическое.

Неравномерное распространение источников загрязнения в пределах городской территории приводит к тому, что уровень воздействия на природные среды, биосреду, растительный покров, человека в различных функциональных зонах неодинаков (может проявляться по-разному и синергетический эффект, т. е. взаимоусиливающее влияние факторов).

В случае нормального состояния ОПС не требуется дополнительных мер для создания рациональных экологических условий. При удовлетворительном состоянии – мероприятия, предназначенные для оптимизации экологических условий, не выходят за рамки обычной инженерной подготовки территории. Тогда как, при неудовлетворительном состоянии ОПС требуются специальные мероприятия, разрабатываемые для каждого конкретного случая, которые определяются видом и интенсивностью техногенного воздействия.

При этом реальный ущерб, понесенный городским хозяйством из-за непринятия необходимых природоохранных мер или их недостаточности, соответствует величине необходимых затрат на защиту ОПС.

ЭП города являются настоятельной необходимостью и

качественной новой оценки и обобщения информации по состоянию и прогнозированию развития природно-техногенной системы города.

Этот документ должен состоять из следующих разделов:

1. Оценка современного состояния физико-химических параметров ОПС городской территории и состояния здоровья населения.

2. Изучение, прогноз и контроль за состоянием компонентов ОПС, изменяющихся под воздействием инженерно-хозяйственной деятельности, в системе мониторинга.

3. Оптимизация различных этапов хозяйствования (планирования, управления, управления строительством, эксплуатации природно-техногенной системы во взаимосвязи с демпфирующими природными зонами).

При этом 1-й раздел ЭП включает оценку современного состояния всех природных сред (атмосферы, гидросферы, геологической среды), а также техносферы, выявление направленности изменений в природных средах и экологических последствий, причем состоит из трех этапов.

Результатом выполнения первого этапа является создание серии специальных аналитических карт города, отражающих комплекс условий, факторов и компонентов природно-техногенной среды.

На втором этапе работ на основе этих карт, составляемых по средам, разрабатывается комплект синтетических карт, получаемых наложением аналитических карт друг на друга и сопряженным анализом всех данных по антропогенному воздействию на картируемые среды.

На третьем этапе – из анализа синтетических карт выделяются кризисные в экологическом отношении районы и дается интегральная оценка города по степени опасности природных и техногенных условий для жизнедеятельности населения.

Это достигается построением сводной карты экологического состояния данной территории.

8.3 Экспертиза и оценка вредного воздействия на окружающую среду

Государственная экологическая экспертиза (ГЭЭ) представляет собой специальный комплекс действий государственных и экспертных комиссий по рассмотрению проектов планов, проектно-сметной, нормативно-технической и нормативно-правовой документации, а также новой техники, технологии, материалов, веществ с позиции их соответствия экологическим нормам, правилам нормативам.

Цель ГЭЭ – проверить и оценить насколько объект экспертизы соответствует требованиям охраны ОПС и экологической безопасности.

При этом результатом ГЭЭ являются не только фиксация допущенных технических ошибок, но и научная обоснованная оценка их последствий, рекомендации органам, принимающим решения, прогноз наиболее эффективных условий реализации экспортируемых проектов и объектов.

Общественную экологическую экспертизу (ОЭЭ) проводят объединение, научные коллективы на добровольной основе. Заключение ОЭЭ носят рекомендательный, информационный характер. Однако, если такое заключение будет утверждено органами ГЭЭ, то оно приобретает статус юридический обязательного к исполнению документа.

В зависимости от степени и масштабов влияния объекта на ОПС его экспертиза может проводится на уровне:

- федеральном;
- бассейном (ландшафтном);
- региональном;
- районном.

Независимо от уровня экспертизы содержание анализируемых вопросов в основном имеет общие подходы.

При этом исходными материалами экспертизы как на предпроектной, так и послепроектной стадиях являются:

- климатические;
- геологические;
- гидрогеологические (водохозяйственный баланс);
- генетический и самоочищающие характеристики почв;
- лесистость территории;
- животное население;
- видовое разнообразие животных;
- социально-экономические данные.

Экспертиза проводится таким образом, что в результате получается модель объекта, выявляющая соответствия проекта требованиям охраны ОПС.

В соответствии и международной конвенцией об оценке воздействия на ОПС в трансграничном контексте, принятой странами Европейской экономической комиссии в 1991 году, в нашей стране нормативно предписано проводить данные работы.

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) является более глубоким и объемным вариантом проведения экологической экспертизы с учетом межгосударственных переносов загрязняющих веществ, информации и энергии.

При этом определен перечень видов хозяйственной деятельности для которых ОВОС проводится в полном объеме.

Глава 9. Методы и средства защиты от опасности ТС и ТП

9.1 Общие требования безопасности и экологичности к ТС и ТП

Общие требования безопасности к производственному оборудованию и производственным процессам установлены ГОСТ 12.2.003 – 91 и ГОСТ 12.3.002 – 75.

При этом безопасность производственных процессов в основном определяется безопасностью производственного оборудования.

Согласно ГОСТ 12.2.003 – 91 производственное оборудование должно:

- обеспечить безопасность работающих при монтаже (демонтаже), вводе в эксплуатацию и эксплуатации;
- иметь органы управления и отображения информации, соответствующие экономическим требованиям, а также быть расположенным таким образом, чтобы пользование ими не вызывало повышенной утомляемости;
- иметь систему управления оборудованием, обеспечивающую надежное и безопасное её функционирование на всех предусмотренных режимах работы оборудования и при всех внешних воздействиях в условиях эксплуатации.

ГОСТ 12.3. 003 – 75 устанавливает принципы безопасности организации производственных процессов, общие требования безопасности.

При этом основными требованиями безопасности к технологическим процессам являются:

- устранение непосредственного контакта работающих с исходными материалами, заготовками, полуфабрикатами, готовой продукцией и отходами производства, оказывающими вредное воздействие;
- замена технологических процессов и операций, связанных с возникновением травмоопасных и вредных производственных факторов, процессами и операциями, при которых указанные факторы отсутствуют или обладают меньшей интенсивностью;
- комплексная механизация и автоматизация производства,

применение дистанционного управления ТП и операциями при наличии травмоопасных и вредных производственных факторов;

- герметизация оборудования;
- применение средств коллективной защиты работающих;
- рациональная организация труда и отдыха с целью профилактики монотонности и гиподинамии, а также ограничения тяжести труда;
- своевременное получение информации о возникновении опасных производственных факторов на отдельных технологических операциях;
- внедрение системы контроля и управления ТП, обеспечивающих защиту работающих и аварийное отключение производственного оборудования;
- своевременное удаление и обезвреживание отходов производства, являющихся источниками травмоопасных и вредных производственных факторов, обеспечение пожаровзрывобезопасности.

При определении необходимых средств защиты следует руководствоваться указаниями соответствующих разделов стандартов ССБТ по видам производственных процессов и группам производственного оборудования, используемых в этих процессах.

Общие требования экологичности к производственному оборудованию и процессам установлены СН 1042 – 73, а также стандартами системы стандартов «Охрана природы».

Основными нормативными показателями экологичности производственного оборудования и технологических процессов, а также предприятий и транспортных средств являются предельно допустимые выбросы (ПДВ) в атмосферу, предельно допустимые сбросы (ПДС) в гидросреду и предельно допустимые энергетические воздействия (ПДЭВ).

9.2 Экспертиза безопасности оборудования и ТП.

Экспертиза должна производиться как на этапе проектирования, так и перед производством и внедрением разработок. Первый этап экспертизы может производиться как проектными, так и независимыми общественными организациями.

Порядок экспертизы безопасности проектов на новую технику и технологии и выдачи на них заключений установлен Минздравом РФ и проводится Государственной экспертизой условий труда с участием органов Санэпиднадзора РФ, а в некоторых случаях и других надзорных органов.

Применительно к оборудованию и ТП, имеющих аналоги, как правило, производится расчетная оценка ожидаемого уровня негктивных факторов и сопоставление полученных величин с предельно допустимыми значениями.

При создании опытных образцов определяется фактическое значение этих факторов. В случае, если эти значения превышают допустимые величины, установленные ССБТ, производится доработка оборудования за счет введения соответствующих средств защиты или повышения их эффективности.

Одновременно, используя статистические данные по травматизму и заболеваниям, устанавливают причины отходов систем, травм, профзаболеваний и разрабатывают соответствующие требования безопасности, в том числе устанавливают соответствующие показатели безопасности.

Применительно к оборудованию и ТП, не имеющим аналогов, производится идентификация опасностей и связанных с их возникновением негативных факторов. Учитывая многообразие связей в системе «человек – машина – окружающая среда» и соответствующее многообразие причин аварий, травматизма и профессиональных заболеваний для выявления производственных опасностей применяют метод моделирования

с использованием диаграмм влияния причинно-следственных связей на реализацию этих опасностей. При этом наибольшее распространение получили методы с использованием дерева отказов или дерева происшествий.

9.3 Экологическая экспертиза производственного оборудования и технологий.

Экологическая экспертиза техники, технологий, материалов включает в себя отраслевую и государственную экспертизу.

Государственная экологическая экспертиза новой продукции – это рассмотрение документации (или образцов) новой продукции, производимое экспертными подразделениями органов государственного управления в области природопользования и охраны ОПС на республиканском и региональном (территориальном) уровне.

Отраслевая экологическая экспертиза – рассмотрение документации (или образцов) новой продукции, проводимое отраслевыми организациями (предприятиями), определенными в качестве головных по отрасли (или по виду продукции) по вопросам экологической безопасности.

Цель экологической безопасности экспертизы новой продукции (ЭЭМП) – предупреждение возможного превышения допустимого уровня вредного воздействия на ОПС в процессе её эксплуатации, использования, переработки или уничтожения.

Главная задача ЭЭМП – определение полноты и достаточности мер по обеспечению требуемого уровня экологической безопасности новой продукции при её разработке.

При этом особо можно выделить:

- определение соответствия проектных решений создания новой продукции современным природоохранным требованиям;
- оценка полноты и эффективности мероприятий по предупреждению возможных аварийных ситуаций, связанных с

производством и потреблением (использованием) новой продукции, а также ликвидации их возможных последствий;

- оценка выбора средств и методов контроля воздействия продукции на состояние ОПС и использование природных ресурсов;

- оценка способов и средств утилизации или ликвидации продукции после отработки ресурса;

- определение полноты достоверности и наученной обоснованности проведенной оценки воздействия на ОПС.

По результатам экологической экспертизы составляется экспертное заключение, включающее в себя вводную, констатирующую и заключительную части.

Экспертное заключение в полном объеме являются обязательными для организаций – авторов проекта, заказчиков других исполнителей.

При этом решение о необходимости проведения государственной экологической экспертизы принимается экспертными подразделениями органов государственного управления в области природопользования и охраны ОПС в следующих случаях:

- при разработке принципиально новых типов продукции, не имеющих аналогов в стране и за рубежом;

- при разработке новых типов особо опасной продукции;

- в порядке планового и выборочного контроля за соблюдением природоохранных норм и правил при разработке новой продукции отраслями;

- при обращении заказчиков и разработчиков новой продукции, в том числе при рассмотрении проектов строительства предприятий по выпуску новой продукции;

- при поставке в страну и экспорте определенных видов новой продукции.

Государственной экологической экспертизе должна предшествовать отраслевая экспертиза.

Порядок проведения экспертизы определяется Положениями и методиками, разрабатываемыми Министерством природных ресурсов или отраслевыми министерствами.

9.4 Требования безопасности и экологичности при постановке продукции на производство

ГОСТ 15.201 – 00 устанавливает специальный порядок постановки новой продукции на производство, позволяющий обеспечить выполнение всех действующих требований безопасности и экологичности.

При этом в техническое задание (ТЗ) не допускается включать требования, которые противоречат требованиям законов РФ и обязательным требованиям стандартов и НТД органов надзора за безопасностью, охраной здоровья и природы.

При разработке ТЗ разработчик учитывает информацию об аналогичной продукции, содержащуюся в базах данных, имеющих в Госстандарте России.

Согласно этому стандарту, кроме разработки ТЗ, на опытно-конструкторскую работу (ОКР) разработка и постановка продукции на производство в общем случае предусматривает:

- 1) проведение ОКР, включающий:
 - разработку технической документации (КД и ТД);
 - изготовление опытных образцов;
 - испытание опытных образцов;
 - приёмку результатов ОКР;
- 2) постановку на производство, включающую:
 - подготовку производства;
 - освоение производства;
- 3) изготовление установочной серии;
- 4) квалификационные испытания.

Для оценки и контроля качества результатов, полученных на

определенных этапах ОКР, опытные образцы продукции подвергают контрольным испытаниям по следующим категориям:

- предварительные испытания, проводимые с целью предварительной оценки соответствия опытного образца продукции требованиям ТЗ, а также для определения готовности опытного образца к приёмочным испытаниям;
- приёмочные испытания, проводимые с целью оценки всех определенных ТЗ характеристик продукции, проверки и подтверждения соответствия опытного образца продукции требованиям ТЗ в условиях, максимально приближенных к условиям реальной эксплуатации продукции, а также для принятия решений о возможности промышленного производства и реализации продукции.

Результаты разработки продукции оценивает приёмочная комиссия, в состав которой входят представители:

- заказчика;
- разработчика;
- изготовителя.

В работе комиссии могут участвовать эксперты сторонних организаций, а по продукции (на которую установлены обязательные требования) органы государственного надзора или представлено заключение этих органов.

9.5. Требования безопасности и экологичности при вводе образования в эксплуатацию.

В целях исключения возможности эксплуатации оборудования, не соответствующего требованиям безопасности, производится проверка оборудования как перед его вводом в эксплуатацию, так и в процессе эксплуатации. При этом применительно к оборудованию повышенной опасности проводятся специальные освидетельствования и испытания.

При получении нового оборудования и машин на предприятие они проводят входную экспертизу на соответствие требованиям безопасности.

Основное оборудование электроустановок перед вводом в эксплуатацию подлежит испытаниям под нагрузкой не менее 24ч, если нет других требований завода-изготовителя. В случае выявления дефектов, необходимо их устранение и проведение повторных испытаний.

При первом пуске или в случае изменения режима работы компрессорной установки, а также при пуске после капитального ремонта или другой длительной остановки производится определение характеристик и сравнение их с характеристиками, прилагаемыми к паспорту машины и заводской инструкции.

По инструкции завода-изготовителя необходимо периодически снимать индикаторные диаграммы с компрессорных и силовых цилиндров поршневых компрессорных установок. Этот контроль проводится мастером, дежурным инженером или техником.

Вновь установленные грузоподъемные машины должны быть подвергнуты до пуска в работу полному техническому освидетельствованию.

Техническое освидетельствование грузоподъемной машины производится предприятием-владельцем и возлагается на инженерно-технического работника по надзору за грузоподъемными машинами и проводится при участии лица, ответственного за исправное их состояние.

В случае технического освидетельствования грузоподъемной машины должны быть осмотрены и проверены в работе её механизмы и электрооборудование, приборы безопасности, тормоза и аппараты управления, а также проверены освещение, сигнализация и габаритные размеры.

Кроме этого, при техническом освидетельствовании грузоподъемной машины должны быть проверены состояние её

металлоконструкций и сварных соединений, а также кабины, лестниц, площадок и ограждений; канатов и их крепления; состояние блоков и элементов подвески стрелы у стреловых кранов; заземление электрического крана с определением сопротивления растеканию тока; соответствие массы противовеса и баланса у стрелового крана значениям, указанным в паспорте, а также состояние кранового пути на соответствие его требованиям безопасности.

Статистическое испытание грузоподъемных кранов производится нагрузкой, на 25% превышающий их грузоподъемность, причём имеет целью проверку прочности крана и отдельных его элементов, а у стреловых кранов – проверку их грузовой устойчивости.

Динамической испытание грузоподъемного крана производится грузом, на 10% превышающим его грузоподъемность, и имеет целью проверку действия механизмов и их тормозов.

При этом порядок проведения статических и динамических испытаний грузоподъемных кранов изложен в соответствующих правилах по технике безопасности.

9.6 Требования безопасности и экологичности при эксплуатации оборудования.

Отдел главного механика обязан ежегодно проводить проверку состояния всего парка станков, машин и агрегатов цеха, по результатам которых составляется планы ремонтов и моделизации. При приёмке электрооборудования из ремонта должно быть проверено выполнение всех запланированных работ, внешнее состояние оборудования, а также проводятся испытания его рабочей нагрузкой в течение 24ч.

Грузоподъемные краны, находящиеся в работе, должны подвергаться периодическому освидетельствованию:

- частичному – не реже одного раза в 12 месяцев;
- полному – не реже одного раза в 3 года.

Эта проверка проводится за исключением редко используемых кранов, которые должны подвергаться полному техническому освидетельствованию не реже чем через каждые пять лет.

Однако, возможно внеочередное полное техническое освидетельствование грузоподъемного крана.

Важнейшим мероприятием по обеспечению экологичности оборудования и ТП при эксплуатации является составление экологического паспорта предприятия согласно требованиям ГОСТ 17.0.0.06 – 00.

При этом экологический паспорт разрабатывает предприятие за счет своих средств. Он утверждается руководителем предприятия, согласуется с территориальным органом Министерства природных ресурсов, где он и регистрируется.

Основой для разработки экологического паспорта являются основные показатели производства, проекты расчетов ПДВ, нормы ПДС, разрешение на природопользование, паспорта газо- и водоочистных сооружений и установок по утилизации и использованию отходов, формы государственной статистической отчетности и другие нормативные и технические документы.

При этом экологический паспорт не заменяет и не отменяет действующие формы и виды государственной отчетности.

Как правило, экологический паспорт хранят на предприятии и территориальном органе Министерства природных ресурсов. Его надлежит дополнять или корректировать при изменении технологии производства, замене оборудования и т. п. в течение месяца со дня изменений.

Все формы экологического паспорта должны быть обязательно заполнены. Допускается включать дополнительную информацию при заполнении паспорта в соответствии с

требованиями территориальных органов Госкомэкологии или по согласованию с ним.

Согласно ГОСТ 17.0.0.04 – 90, экологический паспорт состоит из следующих частей и разделов:

- титульный лист;
- общие сведения о предприятии и его реквизиты;
- краткая природно-климатическая характеристика районов расположения предприятия;
- краткое описание технологии производства и сведения об использовании земельных ресурсов;
- характеристика сырья, используемых материальных и энергетических ресурсов;
- характеристика выбросов в атмосферу;
- характеристика водопотребления и водоотведения;
- характеристика отходов;
- сведения о рекультивации нарушенных земель;
- сведения о транспорте предприятия;
- сведения об эколого-экономической деятельности предприятия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вопрос экологической безопасности является очень важным для человечества. Поскольку антропогенные воздействия и экологические поражения – от локальных техногенных катастроф до глобального экологического кризиса свидетельствуют о том, что современное состояние системы экосферы представляет собой значительную опасность для всего человечества, биосферы и техносферы Земли.

Именно поэтому своевременное изучение и предотвращение экологических поражений так необходимо в настоящее время.

В связи с этим, были выявлены и обоснованы следующие меры для обеспечения экологической безопасности объектов промышленного и с.-х. производства:

- рассмотрены технические методы обеспечения безопасности с.-х. объектов;
- произведён анализ случаев летального исхода на предприятиях МСХП РФ и по отраслям с.-х. производства;
- исследованы основные принципы и методы обеспечения безопасности объектов;
- разработаны направления повышения безопасности и экологичности технических систем и технологических процессов;
- определены и обоснованы направления предупреждения ЧС природного и техногенного характера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карапетян М.А., Пряхин В.Н. Технические средства и методы защиты гидромелиоративных объектов: Учебное пособие.- М.: Компания Спутник +, 2004.- 151 с.
2. Хоружая Т.А. Оценка экологической опасности /Т.А. Хоружая.- М.: «Книга сервис», 2002.- 208 с.
3. Хван Т.А., Хван П.А. Безопасность жизнедеятельности. Серия «Учебники и учебные пособия», - Ростов н/Д: «Феникс», 2005.- 352 с.
4. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие /кол. авторов; Под ред. д.т.н., проф. А.И. Сидорова.- М.: КНОРУС, 2007.- 496 с.
5. Пряхин В.Н., Соловьёв С.С. Безопасность жизнедеятельности в природообустройстве: Курс лекций и комплект тестовых заданий для студентов вузов: Учеб. пособие. 3-е изд., перераб. и доп.- СПб.: Лань, 2009.- 352 с.
6. Шмаль А.Г. Факторы экологической безопасности – экологические риски. Изд-во: г Бронницы, МП «ИКЦ» БНТВ, 2010. – 192 с.
7. Большеротов А.П. Система оценки экологической безопасности строительства /А.П.Большеротов.- М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010.- 216 с.
8. Шкрабак В.С., Луковников А.В., Тургиев А.К. Безопасность жизнедеятельности в с.-х. производстве.- М.: Колос, 2012.- 512 с.
9. Пряхин В.Н., Карапетян М.А., Мочунова Н.А. Техногенная и экологическая безопасность на объектах АПК: Учеб. пособие.- М.: ООО «Мегаполис», 2018.- 117 с.
10. Пряхин В.Н. Безопасность жизнедеятельности: Курс лекций.- М.: ООО «Мегаполис», 2019.- 115 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Гидромелиоративные объекты (ГМО).....	4
1.1. Общие сведения о ГМО.....	4
1.2. Особенности конструктивных решений зданий и сооружений гидромелиоративного назначения.....	5
1.2.1. Здания гидромелиоративного назначения.....	5
1.2.2. Сооружения на гидромелиоративных системах.....	7
2. ГМО в зонах ЧС природного происхождения и их сохранение.....	9
2.1. Землетрясения.....	9
2.1.1. Последствия сейсмического воздействия на здания и сооружения ГМО.....	10
2.1.2. Степень разрушений зданий ГМО при различной бальности землетрясений.....	12
2.1.3. Степень разрушений инженерных сооружений и систем ГМО при различной бальности землетрясений.....	15
2.1.4. Нарушение функций систем жизнеобеспечения промышленно-гражданских и с.-х. зданий.....	15
2.1.5. Меры по уменьшению ущерба ГМО от землетрясений.....	17
2.1.6. Правила поведения и действия населения при землетрясениях.....	19
2.2. Наводнения.....	20
2.2.1. Влияние наводнений на функционирование ГМО.....	21
2.2.2. Меры по уменьшению ущерба ГМО от наводнений и катастрофических паводков.....	27
2.2.3. Правила поведения и действия населения при наводнениях.....	30
3. ГМО в зонах ЧС техногенного происхождения и их сохранение.....	32
3.1. Особенности радиоактивного загрязнения при аварии на РОО и его поражающее воздействие на ГМО.....	32
3.2. Меры по уменьшению ущерба ГМО от радиационного загрязнения.....	36
3.3. Особенности химического заражения при авариях на ХОО с выбросом СДЯВ.....	41
3.4. Меры по уменьшению ущерба ГМО от СДЯВ.....	47
3.5. Правила поведения и действия населения при авариях на ХОО.....	50

3.6. Особенности биологического (бактериологического) заражения при авариях на БОО.....	51
3.7. Меры по уменьшению ущерба ГМО от БС	53
3.8. Правила поведения и действия населения при эпидемиях и ОБП.....	54
4. Технические средства и технологические процессы для обеспечения функционирования ГМО	56
4.1. Технические средства как составляющие ГМО.....	56
4.2. Технологические процессы гидромелиорации	57
4.3. Принципы создания экологически безопасной гидромелиоративной техники	57
4.4. Разработка управленческих решений в гидромелиорации	58
4.5. Прогнозирование и планирование в гидромелиорации ...	59
4.6. Мониторинг ГМО	60
4.6.1. Обоснование элементов и системы мониторинга ГМО	61
4.6.2. Состав сети наблюдений за ГМО	63
4.6.3. Методика проектирования сети мониторинга ГМО.....	64
5. Технические средства и способы очистки каналов от загрязнений	64
5.1. Влияние заиления и зарастания каналов на их пропускную способность.....	64
5.2. Исследование зависимости урожайности риса от снижения пропускной способности каналов.....	66
5.3. Способ очистки открытых каналов.....	72
6. Особенности разработки рабочих органов каналоочистительных машин (КМ).....	76
6.1. Классификация рабочих органов КМ	76
6.2. Технические показатели КМ отечественного и зарубежного производства	79
6.3. Способы борьбы с зарастанием каналов	84
6.4. Технические средства для механической очистки каналов	86
6.5. Разработка мелиоративной техники для работы на осушительных машинах	89
6.6. Технологические процессы и техника для очистки каналов	92
7. Методы и средства защиты объектов различного назначения.....	94
7.1. Концепция обеспечения безопасности	95
7.2. Основные принципы предупреждения ЧС природного и техногенного характера	96

7.3. Природоохранная деятельность предприятий	98
7.4. Принципы и методы обеспечения безопасности	99
7.5. Методы повышения безопасности технических систем и технологических процессов.....	101
8. Экологическая паспортизация и экспертиза	102
8.1. Экологическая паспортизация (ЭП) промышленных и сельскохозяйственных предприятий	102
8.2. Принципы ЭП населенных мест.....	103
8.3. Экспертиза и оценка вредного воздействия на ОПС.....	106
9. Методы и средства защиты от опасности ТС и ТП	108
9.1. Общие требования безопасности и экологичности к ТС и ТП.....	108
9.2. Экспертиза безопасности оборудования и ТП.....	110
9.3. Экологическая экспертиза производственного оборудования и технологий	111
9.4. Требования безопасности и экологичности при постановке продукции на производство	113
9.5. Требования безопасности и экологичности при вводе образования в эксплуатацию	114
9.6. Требования безопасности и экологичности при эксплуатации оборудования	116
Заключение	119
Литература	120
Содержание.....	121



Уважаемые читатели!

Издательство «Спутник+»
предлагает:

- 📖 **ИЗДАНИЕ И ПЕЧАТЬ МОНОГРАФИЙ, КНИГ** любыми тиражами (от 50 экз.).
 - ✓ Срок - от 3-х дней в полноцветной и простой обложке или твердом переплете.
 - ✓ Присвоение ISBN, рассылка по библиотекам и регистрация в Книжной палате.
 - ✓ Оказываем помощь в реализации книжной продукции.
- 📖 **ПУБЛИКАЦИЯ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ** для защиты диссертаций в журналах по гуманитарным, естественным и техническим наукам.
 - ✓ Журнал «Естественные и технические науки» входит в перечень ВАК.
- 📖 **ПРОВЕДЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАОЧНЫХ КОНФЕРЕНЦИЙ** по всем научным направлениям для аспирантов, соискателей, докторантов и научных работников.
- 📖 **ПУБЛИКАЦИЯ СТИХОВ И ПРОЗЫ** в журналах «Российская литература», «Литературный альманах «Спутник» и «Литературная столица».
- + **Набор, верстка, корректура и редакция текстов.**
- + **Печать авторефератов, переплет диссертаций (от 1 часа).**
- **Переплетные работы, тиснение, полноцветная цифровая печать.**

Наш адрес: Москва, 109428, Рязанский проспект, д. 8А
тел. (495) 730-47-74, 778-45-60, 730-48-71 с 9 до 18 (обед с 14 до 15)
<http://www.sputnikplus.ru> e-mail: print@sputnikplus.ru

Учебное издание

**Карапетьян Мартик Аршалуйсович,
Пряхин Вадим Николаевич**

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Учебное пособие

Издательство «Спутник +»
109428, Москва, Рязанский проспект, д. 8А.
Тел.: (495) 730-47-74, 778-45-60 (с 9.00 до 18.00)
Подписано в печать 22.03.2021. Формат 60×90/16.
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 7,75. Тираж 50 экз. Заказ 93.
Отпечатано в ООО «Издательство «Спутник +»