МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

С В О Д П Р А В И Л **СП 104.13330.2016**

ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ТЕРРИТОРИИ ОТ ЗАТОПЛЕНИЯ И ПОДТОПЛЕНИЯ

Актуализированная редакция СНиП 2.06.15-85

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

Предисловие

Сведения о своде правил

1 ИСПОЛНИТЕЛЬ — Научно-исследовательский, проектно-изыскательский и конструкторско-технологический институт оснований и подземных сооружений им. Н.М. Герсеванова (НИИОСП им. Н.М. Герсеванова) — институт АО «НИЦ «Строительство»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 ПОДГОТОВЛЕН к утверждению Департаментом градостроительной деятельности и архитектуры Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России)

4 УТВЕРЖДЕН приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. № 964/пр и введен в действие с 17 июня 2017 г.

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт). Пересмотр СП 104.13330.2011

В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего свода правил соответствующее уведомление будет опубликовано в установленном порядке. Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте разработчика (Минстрой России) в сети Интернет

© Минстрой России, 2016
© Стандартинформ, 2017

Настоящий свод правил не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Минстроя России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Общие положения 3
5 Классы сооружений инженерной защиты 7
6 Требования к проектированию систем инженерной защиты от затопления и подтопления 8
6.1 Средства инженерной защиты от затопления и подтопления 8
6.2 Особые требования к инженерной защите в зоне распространения многолетнемерзлых грунтов 11
6.3 Природоохранные, санитарно-гигиенические и противопаразитарные требования 12
6.4 Рекреационные требования 13
7 Требования к заданию на инженерные изыскания 14
8 Сооружения инженерной защиты 15
8.1 Дамбы обвалования 15
8.2 Нагорные каналы 17
8.3 Насосные станции 17
8.4 Дренажные системы и дренажи 18
9 Основные расчетные положения 20
10 Мониторинг систем инженерной защиты и гидрогеологических условий территории 21
Приложение А (обязательное) Классы защитных водоподпорных сооружений 22
Приложение Б (обязательное) Состав материалов изысканий для различных стадий проектирования инженерной защиты сельскохозяйственных земель 23
Библиография 25

Введение

Настоящий свод правил разработан с учетом требований федеральных законов от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Настоящий свод правил разработан филиалом АО НИЦ «Строительство» — НИИОСП им. Н.М. Герсеванова (канд. техн. наук *И.В. Колыбин*, инж. *А.Б. Мещанский* — руководители темы, канд. техн. наук: *В.Г. Федоровский*, *Г.А. Бобырь*; инж. *Н.О. Крючкова*).

С В О Д П Р А В И Л

ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ТЕРРИТОРИИ ОТ ЗАТОПЛЕНИЯ И ПОДТОПЛЕНИЯ

Дата введения — 2017—06—17

1 Область применения

Настоящий свод правил распространяется на проектирование систем, объектов и сооружений инженерной защиты от затопления и подтопления территорий населенных пунктов, промышленных, транспортных, энергетических, общественно-деловых и коммунально-бытовых объектов, месторождений полезных ископаемых и горных выработок, сельскохозяйственных и лесных угодий, природных ландшафтов.

При проектировании сооружений инженерной защиты в сейсмических районах необходимо дополнительно учитывать требования СП 14.13330.

2 Нормативные ссылки

В настоящем своде правил использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 17.1.5.02—80 Охрана природы. Гидросфера. Гигиенические требования к зонам рекреации водных объектов

ГОСТ 17.5.3.04—83 Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель

ГОСТ 17.5.3.05—84 Охрана природы. Рекультивация земель. Общие требования к землеванию

ГОСТ 8020—90 Конструкции бетонные и железобетонные для колодцев канализационных, водопроводных и газопроводных сетей. Технические условия

ГОСТ 27751—2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования

СП 14.13330.2014 «СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах» (с изменением № 1)

СП 22.13330.2011 «СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений»

СП 25.13330.2012 «СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах»

СП 32.13330.2012 «СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения» (с изменениями № 1, № 2)

СП 34.13330.2012 «СНиП 2.05.02-85* Автомобильные дороги»

СП 39.13330.2012 «СНиП 2.06.05-84* Плотины из грунтовых материалов»

СП 42.13330.2011 «СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»

СП 45.13330.2012 «СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты»

СП 47.13330.2012 «СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»

СП 58.13330.2012 «СНиП 33-01-2003 Гидротехнические сооружения. Основные положения»

СП 100.13330.2011 «СНиП 2.06.03-85 Мелиоративные системы и сооружения»

СП 103.13330.2012 «СНиП 2.06.14-85 Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод»

СП 116.13330.2012 «СНиП 22-02-2003 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения»

СП 119.13330.2012 «СНиП 32-01-95 Железные дороги колеи 1520 мм»

СП 131.13330.2012 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология» (с изменением № 2)

Издание официальное

СП 250.1325800.2016 Здания и сооружения. Защита от подземных вод

СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения водопроводов питьевого назначения»

СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод»

Примечание — При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего свода правил в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины и определения

В настоящем своде правил применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **гидрографическая сеть:** Совокупность рек и других постоянно и временно действующих водотоков, а также водоемов на определенной территории.

3.2

затопление: Образование свободной поверхности воды на участке территории в результате повышения уровня водотока, водоема или подземных вод.

[СП 116.13330.2012]

3.3 **зона подпора подземных вод:** Область над водоносным пластом, в которой происходит повышение свободной поверхности подземных вод в случае их подпора, например водохранилищем или рекой.

3.4 **зона подтопления:** Территория, подвергающаяся подтоплению в результате подпора со стороны водохранилищ, рек, других водных объектов или воздействия любой другой хозяйственной деятельности и природных факторов.

3.5

инженерная защита территорий, зданий и сооружений: Комплекс сооружений и мероприятий, направленных на предупреждение отрицательного воздействия опасных геологических, экологических и других процессов на территорию, здания и сооружения, а также защиту от их последствий.

[СП 116.13330.2012]

3.6

норма осушения: Расчетное значение необходимого понижения уровня грунтовых вод от поверхности земли на осушаемой территории.

[СП 116.13330.2012]

3.7 **обвалование:** Ограждение дамбами определенной площади или береговой линии для защиты территории от затопления.

3.8 **объекты инженерной защиты:** Отдельные сооружения инженерной защиты территории, обеспечивающие защиту народнохозяйственных объектов, населенных пунктов, сельскохозяйственных земель и природных ландшафтов от затопления и подтопления.

3.9 **подзоны сильного, умеренного и слабого подтопления:** Подтопленные природные территории, подразделяющиеся на подзоны:

- сильного подтопления с залеганием уровня подземных вод, приближающегося к поверхности и сопровождающегося процессом заболачивания и/или засоления верхних горизонтов почвы;
- умеренного подтопления с залеганием уровня подземных вод в пределах от 0,3—0,7 до 1,2—2,0 м от поверхности с процессами олуговения и/или засоления средних горизонтов почвы;
- слабого подтопления с залеганием подземных вод в пределах от 1,2—2,0 до 2,0— 3,0 м в гумидной и до 5,0 м — в аридной зоне с процессами оглеения и/или засоления нижних горизонтов почвы.

3.10 **подтопление:** Комплексный гидрогеологический и инженерно-геологический процесс, при котором в результате изменения водного режима и баланса территории происходит повышение уровня подземных вод и/или влажности грунтов, приводящие к нарушению хозяйственной деятельности на данной территории, изменению физических и физико-химических свойств подземных вод и грунтов, видового состава, структуры и продуктивности растительного покрова, трансформации мест обитания животных.

3.11 **природные системы:** Пространственно ограниченная совокупность функционально взаимосвязанных живых организмов и окружающей их среды, характеризующаяся определенными закономерностями энергетического состояния, обмена и круговорота веществ в природе.

3.12 **системы инженерной защиты территории от затопления и подтопления:** Гидротехнические сооружения различного назначения, объединенные в единую систему, обеспечивающую инженерную защиту территории от затопления и подтопления.

3.13 **степень атмосферного увлажнения территории:** Коэффициент подземного стока — доля атмосферных осадков, впитываемых грунтовым массивом и питающих подземные воды данного района или территории.

3.14 **техногенное затопление и подтопление:** Затопление и подтопление территории в результате строительной и производственной деятельности.

3.15 **уровень грунтовых вод:** Отметка уровня подземных вод первого от поверхности постоянного водоносного горизонта, не обладающего напором.

3.16 **уровень мертвого объема;** УМО: Минимальный уровень воды в водохранилище, соответствующий его максимально допустимой сработке.

4 Общие положения

4.1 При проектировании инженерной защиты территории от затопления и подтопления надлежит разрабатывать комплекс мероприятий, обеспечивающих предотвращение затопления и подтопления территорий в зависимости от требований их функционального использования и охраны природной среды или устранение отрицательных воздействий затопления и подтопления.

Система инженерной защиты от подтопления должна быть территориально единой, объединяющей все локальные системы отдельных участков и объектов. При этом она должна быть увязана с генеральными планами и территориальными комплексными схемами градостроительного планирования.

4.1.1 Защита территории населенных пунктов, промышленных, общественно-деловых и коммунально-складских объектов должна обеспечивать:

- бесперебойное и надежное функционирование и развитие городских, градостроительных, производственно-технических, коммуникационных, транспортных объектов, зон отдыха и других территориальных систем и отдельных сооружений;
- нормативные медико-санитарные условия жизни населения;
- нормативные санитарно-гигиенические, социальные и рекреационные условия защищаемых территорий.

4.1.2 Защита от затопления и подтопления месторождений полезных ископаемых и горных выработок должна обеспечивать:

- охрану недр и природных ландшафтов;
- безопасное ведение открытых и подземных разработок месторождений полезных ископаемых, в том числе нерудных материалов;
- исключение возможности техногенного затопления и подтопления территорий в результате разработки месторождений полезных ископаемых.

4.1.3 Защита сельскохозяйственных земель и природных ландшафтов должна обеспечивать:

- условия для нормального производства сельскохозяйственной, лесной и рыбной продукции;
- гидрологический и гидрогеологический режимы на защищаемой территории в зависимости от функционального использования земель;
- рациональное использование и охрану земельных, водных, минерально-сырьевых и других природных ресурсов.

При защите природных ландшафтов вблизи городов и населенных пунктов следует предусматривать использование территории для создания санитарно-защитных зон, лесопарков, лечебно-оздоровительных и спортивных объектов, зон отдыха.

4.2 Необходимость защиты пойм рек от естественного затопления определена потребностью и степенью использования отдельных участков этих территорий под жилую или промышленную застройку, под сельскохозяйственные угодья, а также для освоения природных ресурсов и месторождений полезных ископаемых.

Расчетные параметры затоплений пойм рек следует определять на основе инженерно-гидрологических расчетов в зависимости от принимаемых классов защитных сооружений согласно положениям раздела 5 и на основании официальных данных Росгидромета. При этом следует различать степени затопления: глубоководное (глубина водного покрытия поверхности суши свыше 5 м), среднее (глубина от 2 до 5 м), мелководное (глубина до 2 м).

4.2.1 В периоды весеннего половодья при ледоходе возможна ситуация, когда ниже по течению реки сохранились ледяные поля. В этом случае может образоваться затор, т. е. нагромождение приплывших льдин, создающее препятствие на пути водного потока. При этом может возникнуть значительный подъем уровня воды в реке с затоплением прибрежных участков.

На неглубоких участках реки при сильных долговременных морозах возможно образование зажоров, т. е. полное промерзание реки до дна, что препятствует течению водного потока. При зажорах происходит подъем уровня воды с затоплением выше зажора прибрежных участков и образование на их поверхности наледей.

Возможность образования заторов и зажоров следует прогнозировать, учитывая сведения, получаемые от метеостанций и гидропостов на реке, а также данные об условиях образования заторов и зажоров в прошлые годы.

4.2.2 При наличии в узком месте речного русла моста с одним или двумя небольшими пролетами (менее 4—5 м) при небольшой глубине водного потока (менее 2—2,5) возникает опасность их перекрытия массой плывущих вниз по течению деревьев и кустарников, попавших в реку на участке выше по течению в результате оползня при дожде малой обеспеченности или подмыве берега, например при интенсивном снеготаянии на высокогорных склонах.

Особенно высока вероятность заполнения сечения реки в пролете моста на предгорном и горном участках реки, где уклоны водной поверхности составляют порядка 0,01 — 0,001.

4.3 Отрицательное влияние затопления существующими или проектируемыми водохранилищами надлежит оценивать в зависимости от режимов сработки водохранилища и продолжительности действия затопления на прибрежную территорию. При этом следует различать характер затопления: постоянное — ниже отметки УМО; периодическое — между отметками нормального подпорного уровня НПУ и УМО; временное — форсированное (кратковременное) повышение уровня водохранилища выше НПУ.

4.4 При оценке отрицательных воздействий подтопления территории следует учитывать глубину залегания подземных вод, продолжительность и интенсивность проявления процесса подтопления, гидрогеологические, инженерно-геологические и геокриологические, медико-санитарные, геоботанические, зоологические, почвенные, агрохозяйственные, мелиоративные и хозяйственно-экономические особенности защищаемой территории.

При оценке ущерба от подтопления необходимо учитывать техническое состояние существующей застройки территории, классы защищаемых сооружений и объектов, ценность сельскохозяйственных земель, месторождений полезных ископаемых и природных ландшафтов.

4.5 При разработке проектов инженерной защиты территории надлежит учитывать следующие источники подтопления:

- распространение подпора подземных вод от водохранилищ, каналов, бассейнов ГАЭС и других гидротехнических сооружений (гидротехнический тип подтопления);
- подпор за счет фильтрации с прилегающих орошаемых земель (ирригационный тип подтопления);
- утечки из водонесущих коммуникаций и емкостей, подпор от сооружений на защищаемых территориях (градостроительный или городской тип подтопления).

При этом необходимо учитывать возможность единовременного проявления отдельных источников подтопления или их сочетаний, а также степень атмосферного увлажнения защищаемых территорий.

4.5.1 Зону подтопления прибрежной территории проектируемого водохранилища или другого водного объекта следует определять путем прогнозных расчетов распространения подпора подземных вод при расчетном уровне воды в водном объекте на базе геологических и гидрогеологических изысканий, а на существующих водных объектах — на основе натурных режимных гидрогеологических и гидрологических наблюдений за уровнем подземных и поверхностных вод.

4.5.2 Зону распространения подпора подземных вод от орошаемых земель на сопряженные территории следует определять на основе водобалансовых и гидродинамических расчетов, результатов геологических и почвенных изысканий.

4.5.3 Зону распространения подпора подземных вод при градостроительном (городском) типе подтопления определяют прогнозом на основании учета действия внутригородских источников подтопления.

4.5.4 Прогнозные количественные характеристики подтопления для освоенных территорий необходимо сопоставлять с фактическими данными гидрогеологических наблюдений. В случае превышения фактических данных над прогнозными надлежит выявлять неучтенные источники подтопления и учитывать их при проектировании защитных мероприятий.

4.6 При проектировании инженерной защиты селитебных и промышленных территорий следует учитывать отрицательное влияние подтопления:

- на изменение физико-механических свойств грунтов в основании инженерных сооружений и агрессивность подземных вод;
- на надежность конструкций зданий и сооружений, в том числе возводимых на подрабатываемых и ранее подработанных территориях;
- на устойчивость и прочность конструкций подземных сооружений при изменении гидростатического давления;
- на усиление коррозии металлических конструкций, трубопроводных систем, систем водоснабжения и теплофикации;
- на надежность функционирования инженерных коммуникаций, сооружений и оборудования вследствие протечек воды в подземные помещения;
- на проявление суффозии и эрозии;
- на санитарно-гигиеническое состояние территории;
- на условия хранения продовольственных и непродовольственных товаров в подвальных и подземных складских помещениях.

4.7 При подтоплении сельскохозяйственных земель и природных ландшафтов следует учитывать влияние подтопления:

- на изменение солевого режима почв;
- на создание условий для заболачивания территории;
- на природные системы в целом и на условия жизнедеятельности флоры и фауны;
- на санитарно-гигиеническое состояние территории.

4.8 Инженерная защита территории от затопления и подтопления должна быть направлена на предотвращение или уменьшение хозяйственного, социального и экологического ущерба, который определяется снижением количества и качества продукции различных отраслей хозяйственной деятельности, ухудшением гигиенических и медико-санитарных условий жизни населения, затратами на восстановление надежности объектов на затапливаемых и подтопленных территориях.

4.9 В качестве основных средств инженерной защиты территорий следует предусматривать обвалование, искусственное повышение поверхности территории, руслорегулирующие сооружения и сооружения по регулированию и отводу поверхностного стока, систематические дренажные системы, локальные дренажи и другие защитные сооружения.

4.10 В качестве вспомогательных средств инженерной защиты надлежит использовать естественные свойства природных систем, усиливающие эффективность основных средств инженерной защиты. К последним следует отнести повышение водоотводящей и дренирующей роли гидрографической сети путем расчистки русел и стариц, агролесотехнические мероприятия и т. д.

4.11 Проекты инженерной защиты от затопления путем создания водохранилищ, магистральных каналов, систем осушения земельных массивов, необходимо увязывать с проектами строительства всего водохозяйственного комплекса.

4.12 В состав проекта инженерной защиты территории надлежит включать организационно-технические мероприятия, предусматривающие обеспечение пропуска половодий и паводков, а также попусков из водохранилищ в связи с промывкой русел рек или работой гидроэлектростанций.

4.13 При проектировании инженерной защиты от затопления и подтопления следует определять целесообразность и возможность одновременного использования сооружений и систем инженерной защиты в целях улучшения водообеспечения и водоснабжения, культурно-бытовых условий жизни населения, повышения эффективности эксплуатации промышленных и коммунальных объектов, а также в интересах энергетики, автодорожного, железнодорожного и водного транспорта, добычи полезных

ископаемых, сельского, лесного, рыбного и охотничьего хозяйств, мелиорации, рекреации и охраны природы, предусматривая в проектах возможность создания комплексов сооружений инженерной защиты многофункционального назначения.

4.14 Проект инженерной защиты должен обеспечивать:

- надежность защитных сооружений, их бесперебойную эксплуатацию при наименьших эксплуатационных затратах;
- возможность проведения систематических наблюдений за работой и техническим состоянием сооружений и оборудования;
- оптимальные режимы эксплуатации водосбросных, водопропускных и водозаборных сооружений;
- максимальное использование местных строительных материалов и природных ресурсов.

4.15 Выбор решений по инженерной защите следует производить на основании технико-экономического сопоставления показателей сравниваемых вариантов.

Материалы для обоснования выбора системы инженерной защиты от подтопления должны содержать:

- оценку инженерно-гидрогеологических условий территории существующего или прогнозируемого подтопления;
- сведения об основных факторах и источниках подтопления;
- оценку уровня опасного воздействия в пределах территории существующего или прогнозируемого подтопления;
- прогноз развития процесса подтопления;
- сведения о размерах имеющегося и возможного ущерба от подтопления.

4.16 Территории населенных пунктов и районы разработки месторождений полезных ископаемых следует защищать от последствий, указанных в 4.6, а также от оползней, термокарста и термоэрозии, а сельскохозяйственные угодья — от последствий, указанных в 4.7, улучшая микроклиматические, агролесомелиоративные и другие условия.

При проектировании инженерной защиты территорий следует соблюдать положения и требования [1, глава 6] и [2].

В тех случаях, когда проектируемые сооружения инженерной защиты территориально совпадают с существующими или создаваемыми водоохранными, природоохранными зонами, национальными парками, заповедниками, заказниками, природоохранные мероприятия в составе проекта инженерной защиты территории должны быть согласованы с органами государственного и регионального контроля за охраной природной среды.

4.17 Эффективность проектируемых противопаводковых мероприятий следует определять сопоставлением технико-экономических показателей варианта комплексного использования водохранилища как аккумулирующей емкости и защищаемых земель с вариантом их использования до проведения противопаводковых мероприятий.

4.18 При проектировании защитных противопаводковых систем на реках следует учитывать требования комплексного использования водных ресурсов водотоков.

Выбор расчетной обеспеченности пропуска паводков через водосбросные защитные сооружения должен быть обоснован технико-экономическими расчетами с учетом классов защитных сооружений в соответствии с требованиями раздела 5. Обеспеченность для многоводных лет может составлять от 1 % до 25 %, т. е. возможность проявления соответствующего паводка один раз в период от 100 до 4 лет.

4.19 Сооружения, регулирующие поверхностный сток на защищаемых от затопления территориях, следует проектировать с учетом расчетного расхода поверхностных вод, поступающих на эти территории (дождевые и талые воды, временные и постоянные водотоки), принимаемого в соответствии с классом защитного сооружения.

Поверхностный сток со стороны водораздела следует отводить с защищаемой территории по системе нагорных каналов, а при необходимости предусматривать устройство водоемов, позволяющих аккумулировать часть поверхностного стока.

4.20 Комплексная территориальная система инженерной защиты от затопления и подтопления должна включать в себя несколько различных средств защиты в случаях:

- наличия на защищаемой территории промышленных или гражданских сооружений, защиту которых осуществить отдельными средствами инженерной защиты невозможно или малоэффективно;
- сложных морфометрических, топографических, гидрогеологических и других условий, исключающих применение того или иного отдельного объекта инженерной защиты.

4.21 При проектировании сооружений инженерной защиты от затопления и подтопления в районах развития оползневых и других опасных геологических процессов следует учитывать требования СП 116.13330. При проектировании сооружений инженерной защиты в районах распространения грунтов с особыми свойствами (структурно-неустойчивых при увлажнении и замачивании, просадочных, набухающих и др.), а также на подрабатываемых территориях следует учитывать требования СП 22.13330.

5 Классы сооружений инженерной защиты

5.1 Классы сооружений инженерной защиты назначают, как правило, не ниже классов защищаемых объектов и в зависимости от их хозяйственной значимости. Класс защищаемых строительных сооружений назначают в соответствии с требованиями ГОСТ 27751.

При защите территории, на которой расположены объекты различных классов, класс сооружений инженерной защиты должен, как правило, соответствовать классу большинства защищаемых объектов. При этом отдельные объекты с более высоким классом, чем класс, установленный для сооружений инженерной защиты территории, могут быть защищены локально. Классы таких объектов и их локальной защиты должны соответствовать друг другу.

Если технико-экономическим обоснованием установлена нецелесообразность локальной защиты, то класс инженерной защиты всей территории следует повышать на единицу.

5.2 Классы постоянных гидротехнических сооружений инженерной защиты водоподпорного типа следует назначать в соответствии с требованиями СП 58.13330 и, в зависимости от характеристики защищаемой территории, по приложению А.

5.3 Классы защитных сооружений неводоподпорного типа (руслорегулирующие и стокорегулирующие, дренажные системы и т. д.) следует назначать в соответствии с требованиями [3, статья 4].

Расчетные условия для проектирования следует принимать по СП 58.13330 в соответствии с принятым классом.

5.4 Превышение отметки гребня водоподпорных защитных сооружений над расчетным уровнем воды следует назначать в зависимости от класса защитных сооружений и с учетом требований СП 39.13330.

При этом следует учитывать возможность повышения уровня воды за счет стеснения водотока защитными сооружениями или при ветровом нагоне.

5.5 При защите территории от затопления путем повышения поверхности территории подсыпкой или намывом грунта отметку подсыпаемой территории со стороны водного объекта следует принимать так же, как для гребня дамб обвалования. Отметку поверхности подсыпаемой территории при защите от подтопления следует определять с учетом требований СП 42.13330.

5.6 При проектировании инженерной защиты прибрежной территории водотоков и водоемов в качестве расчетного принимают максимальный уровень воды в них с вероятностью превышения в зависимости от класса сооружений инженерной защиты в соответствии с требованиями СП 58.13330 для основного расчетного случая.

Примечания

1 Вероятность превышения расчетного уровня воды для сооружений I класса, защищающих сельскохозяйственные территории площадью свыше 100 тыс. га, принимают равной 0,5 %; для сооружений IV класса, защищающих территории оздоровительно-рекреационного и санитарно-защитного назначения, — 10 %.

2 Перелив воды через гребень сооружений инженерной защиты селитебных территорий при поверочных расчетных уровнях воды в соответствии с СП 58.13330 не допускается. Для городских территорий и отдельно стоящих промышленных предприятий должен быть разработан план организационно-технических мероприятий на случай прохождения паводка с обеспеченностью, равной поверочному расчетному случаю.

5.7 Нормы осушения при проектировании защиты от подтопления территории применяют в зависимости от характера ее функционального использования.

Нормы осушения для промышленных территорий, жилых и общественно-деловых зон, спортивно-оздоровительных объектов и зон рекреационного и защитного назначения принимают в соответствии с СП 116.13330.

Нормы осушения сельскохозяйственных земель принимают в соответствии с СП 100.13330.

Нормы осушения территорий разработки полезных ископаемых принимают с учетом требований СП 103.13330.

5.8 Классы сооружений инженерной защиты от подтопления следует назначать в зависимости от норм осушения и расчетного прогнозного понижения уровня подземных вод по таблице 1.

Таблица 1

Нормы осушения, м	Расчетное прогнозное понижение уровня подземных вод, м, для классов сооружений			
	I	II	III	IV
До 15	Св. 5	До 5	—	—
5	—	Св. 3	До 3	—
2	—	—	—	До 2

5.9 Максимальные расчетные уровни подземных вод на защищаемых территориях следует принимать по результатам прогноза, выполненного с учетом требований 4.5. Расчетные расходы регулируемого стока дождевых вод следует принимать по СП 32.13330.

6 Требования к проектированию систем инженерной защиты от затопления и подтопления

6.1 Средства инженерной защиты от затопления и подтопления

Защиту территорий от затопления следует осуществлять:

- обвалованием территорий со стороны реки, водохранилища или другого водного объекта;
- искусственным повышением рельефа территории до незатопляемых планировочных отметок;
- аккумуляцией, регулированием, отводом поверхностных сбросных и дренажных вод с затопленных, временно затопляемых, орошаемых территорий и низинных нарушенных земель.

Для защиты территорий от подтопления следует применять:

- дренажные системы;
- противофильтрационные экраны и завесы, проектируемые по СП 22.13330;
- вертикальную планировку территории с организацией поверхностного стока, прочистку открытых водотоков и других элементов естественного дренирования и регулирование уровенного режима водных объектов.

6.1.1 Обвалование территории

6.1.1.1 Общую схему обвалования защищаемой территории на всем протяжении пониженных отметок ее естественной поверхности следует выбирать на основании технико-экономического сопоставления вариантов с учетом требований нормативных документов.

6.1.1.2 При защите затапливаемых территорий надлежит применять два вида обвалования: общее и локальное — по участкам.

Общее обвалование территории целесообразно применять при отсутствии на ней водотоков, либо когда их сток может быть переброшен в водохранилище или в реку по отводному каналу, самотечному трубопроводу или трубопроводу от насосной станции.

Обвалование по участкам следует применять для защиты территорий, пересекаемых большими реками, перекачка которых экономически нецелесообразна, или для защиты отдельных участков территории с различной плотностью застройки.

6.1.1.3 При выборе вариантов конструкций дамб обвалования надлежит учитывать:

- топографические, инженерно-геологические, гидрогеологические, гидрологические и климатические условия района строительства;
- возможность пропуска воды в период половодья и летних паводков;
- плотность застройки территории и размеры зон отчуждения, требующих выноса строений из зон затопления;
- возможность и целесообразность применения местных строительных материалов, строительных машин и механизмов;
- сроки возведения сооружений;
- требования по охране окружающей природной среды;
- удобство эксплуатации;
- целесообразность утилизации дренажных вод для улучшения водоснабжения прилегающих территорий.

6.1.1.4 Превышение отметки гребня дамб обвалования над расчетным уровнем воды водных объектов необходимо определять в зависимости от класса защитных сооружений в соответствии с 5.4 и 5.6.

6.1.1.5 Противопаводковые плотины, дамбы обвалования населенных пунктов и промышленных объектов, месторождений полезных ископаемых и горных выработок надлежит проектировать в соответствии с требованиями СП 58.13330, а сельскохозяйственных земель — СП 100.13330.

6.1.2 Искусственное повышение поверхности территории

6.1.2.1 Поверхность территории надлежит повышать:

- для освоения под застройку затопленных, временно затапливаемых и подтопленных территорий;
- для использования земель под сельскохозяйственное производство;
- для благоустройства прибрежной полосы водохранилищ, рек и других водных объектов.

Примечание — Размещение новых населенных пунктов и строительство объектов капитального строительства без проведения специальных защитных мероприятий по предотвращению негативного воздействия вод в границах зон затопления, подтопления запрещены [1].

6.1.2.2 Варианты искусственного повышения поверхности территории необходимо выбирать на основе анализа почвенных, геологических, климатических и техногенных характеристик защищаемой территории с учетом функционально-планировочных, социальных, экологических и других требований, предъявляемых к территориям.

6.1.2.3 Проект вертикальной планировки с подсыпкой грунта следует разрабатывать с учетом плотности застройки территории, степени выполнения ранее предусмотренных планировочных работ, классов защищаемых сооружений, изменений гидрологического режима рек и водоемов, расположенных на защищаемой территории, с учетом расчетного подъема уровня подземных вод.

6.1.2.4 За расчетный уровень воды при проектировании искусственного повышения поверхности территории для ее защиты от затопления следует принимать отметку уровня воды в реке или водохранилище в соответствии с требованиями 5.6.

6.1.2.5 При защите территории от затопления путем подсыпки отметку бровки берегового откоса территории следует определять в соответствии с требованиями 5.5 и принимать ее не менее чем на 0,5 м выше расчетного уровня воды в водном объекте с учетом расчетной высоты волны и ее наката. Отметки поверхности подсыпанной территории при защите от подтопления определяются величиной нормы осушения с учетом прогноза изменения уровня подземных вод.

Проектирование берегового откоса отсыпанной территории следует осуществлять в соответствии с требованиями СП 39.13330.

6.1.2.6 Отвод поверхностного стока с защищенной территории следует осуществлять в водоемы, водотоки, овраги, в общегородские канализационные системы с учетом требований 6.1.3 и [1].

6.1.2.7 При искусственном повышении поверхности территории необходимо обеспечивать условия естественного дренирования подземных вод. По тальвегам засыпаемых или замываемых оврагов и балок следует прокладывать дренажи, а постоянные водотоки заключать в коллекторы с сопутствующими дренами.

6.1.2.8 Необходимость дренирования искусственных подсыпок определяется гидрогеологическими условиями на прилегающей территории и фильтрационными свойствами грунтов основания и подсыпки.

При засыпке временных водотоков, водоемов и мест разгрузки подземных вод необходимо предусматривать устройство в основании подсыпки фильтрующего слоя или пластового дренажа.

6.1.2.9 При выборе технологии работ по искусственному повышению поверхности территории путем отсыпки грунта или его намыва необходимо предусматривать перемещение грунтовых масс с незатапливаемых участков коренного берега или поймы на затапливаемые. При дефиците грунта надлежит использовать полезные выемки при углублении русел рек для целей судоходства, расчистки и благоустройства стариц, протоков и других водоемов, расположенных на защищаемой территории или вблизи нее.

6.1.3 Регулирование и отвод поверхностных вод с защищаемой территории

6.1.3.1 Сооружения, регулирующие поверхностный сток на защищаемых от затопления территориях, следует проектировать с учетом расчетного расхода поверхностных вод, поступающих на эти территории (дождевые и талые воды, временные и постоянные водотоки), принимаемый в соответствии с классом защитного сооружения.

6.1.3.2 Поверхностный сток со стороны водораздела следует отводить с защищаемой территории по системе нагорных каналов, а при необходимости — предусматривать устройство водоемов, позволяющих аккумулировать часть поверхностного стока.

6.1.3.3 Проекты инженерной защиты от затопления путем создания водохранилищ, магистральных каналов, систем осушения земельных массивов необходимо увязывать с проектами строительства всего водохозяйственного комплекса.

6.1.3.4 Сооружения по регулированию и отводу поверхностных вод с селитебных территорий и промышленных площадок надлежит разрабатывать в соответствии с требованиями инженерной подготовки территорий СП 42.13330. Проектирование дюкеров, выпусков, ливнеотводов и ливнеспусков, отстойников, насосных станций и других сооружений следует производить в соответствии с требованиями СП 32.13330.

На территориях промышленной и гражданской застройки надлежит предусматривать дождевую канализацию закрытого типа. Применение открытых водоотводящих устройств (канав, кюветов, лотков) допускается в районах одно-, двухэтажной застройки, на территориях парков и зон отдыха с устройством мостиков или труб на пересечениях с улицами, дорогами, проездами и тротуарами в соответствии с требованиями СП 34.13330 и СП 119.13330.

6.1.3.5 Стокорегулирующие и руслорегулирующие сооружения и мероприятия по предотвращению затопления и подтопления сельскохозяйственных территорий, примыкающих к незарегулированным средним и малым рекам, а также для защиты открытых и подземных горных выработок полезных ископаемых и отдельных хозяйственных объектов, таких как переходы под автодорогами, подходы к судоходным сооружениям и т. д., следует применять с учетом:

- масштабов и времени затопления территории;
- естественных факторов — подтопления и водной эрозии;
- техногенных факторов, усиливающих затопление и подтопление земель в зоне защищаемых объектов.

6.1.3.6 При регулировании и отводе поверхностных вод с защищаемых сельскохозяйственных земель следует выполнять требования СП 100.13330.

Учет естественной водной эрозии почвенного покрова следует производить в зависимости от нормы осадков, испарения, уклонов поверхности, естественной дренированности территории.

При этом надлежит обеспечивать:

- во влажной зоне — защиту от наводнения и затопления дождевыми и снеговыми талыми водами путем отвода избыточных поверхностных вод, понижения уровня подземных вод при высоком их стоянии, осушения болот и избыточно увлажненных земель;
- в слабозасушливой и засушливой зонах — защиту от площадной и линейной водной эрозии путем обработки пахотных земель поперек склонов, задерновки склонов (засева трав), посадки древесно-кустарниковых насаждений в зонах оврагообразования и лесополос по границам севооборотных участков, создания водозадерживающих устройств, глубокого объемного рыхления почвы.

6.1.3.7 Стокорегулирующие сооружения на защищаемой территории должны обеспечивать отвод поверхностного стока в гидрографическую сеть или в водоприемники.

Перехват и отвод поверхностных вод следует осуществлять применением ограждающих обвалований в сочетании с водоотводящими каналами.

При защите территорий месторождений полезных ископаемых проект стокорегулирующих сооружений должен учитывать требования СП 103.13330.

6.1.3.8 Руслорегулирующие сооружения на водотоках, расположенных на защищаемых территориях, должны быть рассчитаны на расход воды в половодье при расчетных уровнях воды, обеспечение незатопляемости территории, расчетной обводненности русла реки и исключения иссушения пойменных территорий. Кроме того, эти сооружения не должны нарушать условия забора воды в существующие каналы, изменять объем твердого стока потока, а также режим пропуска льда и шуги по руслу.

6.1.3.9 Защиту территории от техногенного затопления минерализованными водами посредством поглощающих скважин и колодцев допускается осуществлять в исключительных случаях и при соблюдении требований законодательства о недрах [4] с разрешения Федерального агентства по недропользованию (Роснедра) Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

6.1.4 Устройство дренажных систем

6.1.4.1 При выборе систем дренажных сооружений должны быть: учтены геологическое строение территории, ее форма и размер в плане, характер движения подземных вод, фильтрационные свойства и емкостные характеристики водоносных пластов, область распространения водоносных слоев с учетом условий питания и разгрузки подземных вод; определены количественные величины составляющих баланса подземных вод; составлен прогноз подъема уровня подземных вод и снижения его при осуществлении защитных мероприятий.

6.1.4.2 На основе водобалансовых, фильтрационных, гидродинамических и гидравлических расчетов, а также технико-экономического сравнения вариантов следует производить окончательный выбор системы дренирования территорий. При этом выбранные защитные мероприятия от подтопления не должны приводить на застроенных территориях или в прилегающей к ним зоне к последствиям, указанным в 4.7, 4.8.

6.1.4.3 При расчете дренажных систем необходимо определять их рациональное местоположение и заглубление, обеспечивающее нормативное понижение подземных вод на защищаемой территории в соответствии с требованиями раздела 5.

На защищаемых от подтопления территориях в зависимости от топографических и геологических условий, характера и плотности застройки, условий движения подземных вод со стороны водораздела к естественной или искусственной базе дренирования следует применять одно-, двух- и многолинейные, контурные и комбинированные дренажные системы:

- головные — для перехвата подземных вод, фильтрующихся со стороны водораздела (следует размещать нормально к направлению движения потока подземных вод у верховой границы защищаемой территории);
- береговые — для перехвата подземных вод, фильтрующихся со стороны водного объекта и формирующих подпор (следует размещать вдоль берега или низовой границы защищаемых от подтопления территории или объекта);
- отсечные — для перехвата подземных вод, фильтрующихся со стороны подтопленных участков территории;
- систематические (площадные) — для дренирования территорий в случаях питания подземных вод за счет инфильтрации атмосферных осадков и вод поверхностного стока, утечек из водонесущих коммуникаций или напорных вод из нижележащего горизонта;
- смешанные — для защиты от подтопления территорий при сложных условиях питания подземных вод.

6.1.4.4 Каптирование инфильтрационных вод, образовавшихся в результате утечек из водовмещающих наземных и подземных емкостей и сооружений (резервуаров, отстойников, шламохранилищ, накопителей стока системы внешних сетей водопровода, канализации и т. д.), надлежит обеспечивать с помощью контурных дренажей.

Предупреждение распространения инфильтрационных вод за пределы территорий, отведенных под водонесущие сооружения, надлежит обеспечивать путем устройства не только дренажных систем, но и противофильтрационных экранов и завес, проектируемых в соответствии с требованиями СП 22.13330.

Примечание — Защиту от подтопления подземных и заглубленных сооружений (подвалов, подземных переходов, автостоянок, тоннелей) надлежит обеспечивать путем возведения водонепроницаемых конструкций (первичная защита), при помощи гидроизоляционных и антикоррозионных покрытий (вторичная защита) или посредством устройства дренажных систем в соответствии с требованиями СП 250.1325800.

6.2 Особые требования к инженерной защите в зоне распространения многолетнемерзлых грунтов

6.2.1 Территории распространения многолетнемерзлых грунтов следует определять по схематическим картам распространения, мощности и строения криогенной толщи и климатического районирования для строительства на территории России по СП 131.13330.

6.2.2 Территории и хозяйственные объекты северных районов надлежит защищать от воздействия криогенных процессов и явлений, развивающихся в естественных многолетнемерзлых грунтах под влиянием подтопления и затопления.

6.2.3 При проектировании сооружений инженерной защиты следует в зависимости от их конструктивных и технологических особенностей, инженерно-геокриологических и климатических условий, возможностей регулирования температурного состояния учитывать изменения несущих свойств грунтов основания.

6.2.4 Требования к проектированию дамб обвалования в зоне распространения многолетнемерзлых грунтов следует устанавливать в зависимости от температурного состояния противофильтрационного элемента, противоналедного устройства, дренажной системы и т. п. и класса защитного сооружения с учетом требований СП 25.13330.

Грунтовые сооружения инженерной защиты следует проектировать с учетом принципов использования многолетнемерзлых грунтов:

- из мерзлого грунта на мерзлом основании — I принцип использования основания;
- из талого грунта на талом основании — II принцип.

6.2.5 При проектировании инженерной защиты селитебных территорий следует учитывать отепляющее воздействие застройки поселков и городов, нарушение термоизоляции основания из-за ликвидации естественной растительности и почвенного покрова, уменьшения испаряемости с поверхности застроенных участков и дорог, повышение снегозаносимости, значительное растепляющее и обводняющее воздействие тепловых коммуникаций и коллекторов инженерных сетей, водопроводов и канализации, вызывающих деформации оснований и фундаментов.

6.2.6 При проектировании инженерной защиты необходимо соблюдать следующие основные требования:

- при размещении средств инженерной защиты на мерзлых основаниях, особенно при наличии в них сильнольдистых грунтов и погребенных льдов, не допускается нарушение растительного покрова; вертикальную планировку следует осуществлять только подсыпками. Не допускается сосредоточенный сброс поверхностных вод в пониженные места, приводящий к нарушению естественного гидротермического режима водотоков и режима подземных вод;
- в зоне раздела талых и мерзлых грунтов следует учитывать возможность развития криогенных процессов (пучение при промерзании, термокарст при оттаивании, развитие наледей с формированием напорных вод с большими давлениями и т. п.);
- не допускаются нарушения гидроизоляции и теплоизоляции водопроводящих систем, особенно систем теплоснабжения.

6.2.7 Инженерные сети на защищаемых территориях населенных пунктов и промышленных площадок следует, как правило, объединять в совмещенные коллекторы и обеспечивать их незамерзаемость, повышенную герметичность, надежность и долговечность, а также возможность доступа к ним для ремонта.

6.2.8 Оградительные, противопаводковые и струенаправляющие дамбы следует проектировать талого, мерзлого или комбинированного типа с использованием многолетнемерзлых грунтов, предусматривая при необходимости в теле дамбы и на ее низовом откосе дренажные системы или охлаждающие устройства.

6.2.9 Необходимость и целесообразность защиты берегов рек и внутренних водоемов (озер, водохранилищ) от временного затопления и подтопления в зоне распространения многолетнемерзлых грунтов следует обосновывать с учетом ожидаемого ущерба хозяйственной деятельности и возможной термокарстовоабразивной переработки берегов.

6.3 Природоохранные, санитарно-гигиенические и противопаразитарные требования

6.3.1 В проекте инженерной защиты защищаемой территории от затопления и подтопления следует предусматривать:

- предотвращение опасных размывов русла, берегов, а также участков сопряжения защитных сооружений с неукрепленным берегом, вызываемых стеснением сечения водотока защитными дамбами и береговыми укреплениями;
- сохранение вокруг оставляемых водоемов древесно-кустарниковой и луговой растительности, лесонасаждений;
- осуществление комплекса агротехнических, луголесомелиоративных и гидротехнических мероприятий по борьбе с водной эрозией;
- озеленение защищаемой части населенных пунктов, промышленных объектов, мелиоративных участков и т. д.;
- предупреждение загрязнения почвы, водоемов, защищаемых сельскохозяйственных земель и территорий, используемых под рекреацию, возбудителями инфекционных заболеваний, отходами промышленного производства, нефтепродуктами и ядохимикатами;
- сохранение естественных условий миграции птиц и животных в границах защищаемой территории;
- сохранение или создание новых нерестилищ взамен утраченных в результате осушения пойменных озер, стариц и мелководий водохранилищ;
- предупреждение гибели и травмирования рыб на объектах инженерной защиты;
- сохранение на защищаемой территории естественных условий обитания охраняемых животных и птиц;

- сохранение на защищаемой территории режима водно-болотных угодий, используемых перелетными водоплавающими птицами во время миграции.

6.3.2 Системы инженерной защиты следует проектировать с учетом особенностей природоохранных, санитарно-гигиенических и противопаразитарных требований для каждой природной зоны, а также данных территориальных комплексных схем охраны природы.

6.3.3 Для размещения сооружений инженерной защиты и их строительной базы необходимо выбирать земли, непригодные для сельского хозяйства, либо сельскохозяйственные угодья низкого качества. Для строительства сооружений на землях государственного лесного фонда следует выбирать непокрытые лесом площади или площади, занятые кустарниками, сухостоем или малоценными насаждениями.

Не допускается нарушение природных комплексов заповедников и природных систем, имеющих особую научную или культурную ценность, в том числе в пределах охранных зон вокруг заповедников.

6.3.4 При создании объектов инженерной защиты на сельскохозяйственных землях и застроенных территориях не должны нарушаться процессы биогеохимического круговорота, оказывающие положительное влияние на функционирование природных систем.

Расстояние от водоемов до жилых и общественных зданий должно устанавливаться органами санитарно-эпидемиологической службы в каждом конкретном случае.

6.3.5 Проекты инженерной защиты должны содержать оценку возможных последствий техногенных воздействий на окружающую природную среду, основывающуюся на прогнозах динамики природных процессов: геодинамических, гидрологических, гидрохимических, геотермических, биологических, возникающих в результате воздействия на среду затопления и подтопления, а также прогнозов изменений паразитологической ситуации.

6.3.6 При устройстве защитных сооружений не допускается применять в качестве строительных материалов грунты и отходы производства, загрязняющие окружающую природную среду.

Выемка грунта для наращивания дамб ниже створа защитных сооружений не допускается.

Не допускается подрезка склонов и разработка карьеров местных материалов в водоохранной зоне водоемов и водотоков.

6.3.7 При наличии на защищаемых территориях хозяйственно-питьевых водоисточников следует составлять прогноз возможных изменений качества воды после строительства защитных сооружений для учета при разработке водоохранных мероприятий.

6.3.8 Вокруг источников хозяйственно-питьевого назначения, расположенных на защищаемой территории, надлежит создавать зоны санитарной охраны, отвечающие требованиям СанПиН 2.1.4.1110.

6.3.9 В местах пересечения сооружениями инженерной защиты (нагорными каналами, дамбами обвалования и т. д.) путей миграции животных надлежит:

- выносить сооружения за границу путей миграции;
- проектировать откосы земляных сооружений уположенными и без крепления для обеспечения беспрепятственного прохождения животных;
- участки каналов с большими скоростями течения, опасными для переправы животных, заменять на трубопроводы.

6.3.10 Рекультивацию и благоустройство территорий, нарушенных при создании объектов инженерной защиты, надлежит проектировать с учетом требований ГОСТ 17.5.3.04 и ГОСТ 17.5.3.05.

6.4 Рекреационные требования

6.4.1 Использование защищаемых затапливаемых и подтопленных прибрежных территорий рек и водохранилищ для рекреации следует рассматривать наравне с другими видами природопользования и создания водохозяйственных комплексов на реках.

При осуществлении инженерной защиты территории от затопления и подтопления не допускается снижать рекреационный потенциал защищаемой территории и прилегающей акватории. Водоемы, расположенные на защищаемой территории, используемые для рекреационных целей в сочетании с парковыми зелеными насаждениями, должны отвечать требованиям СанПин 2.1.5.980 и ГОСТ 17.1.5.02. В проекте инженерной защиты необходимо предусматривать в летний период для водоемов нормы водообмена в соответствии с гигиеническими требованиями, в зимний период — санитарные попуски.

6.4.2 Вдоль трасс магистральных каналов при ликвидации заболоченных и подтопленных территорий допускается создавать рекреационные водоемы вблизи населенных пунктов в соответствии с ГОСТ 17.1.5.02.

7 Требования к заданию на инженерные изыскания

7.1 При составлении задания на инженерные изыскания надлежит учитывать условия, связанные с затоплением и подтоплением прибрежных территорий существующих и создаваемых водохранилищ, а также инженерно освоенных и осваиваемых территорий.

7.2 Результаты изысканий должны соответствовать требованиям СП 47.13330 и обеспечивать возможность:

- оценки существующих природных условий на защищаемой территории;
- прогноза изменения инженерно-геологических, гидрогеологических и гидрологических условий на защищаемой территории с учетом техногенных факторов, в том числе:
  - возможности развития и распространения опасных геологических процессов,
  - оценки подтопляемости территории,
  - оценки масштабов затопляемости территории,
  - выбора способов инженерной защиты территорий от подтопления и затопления,
  - расчета сооружений инженерной защиты;
- оценки водного баланса территории, а также уровенного, химического и температурного режимов поверхностных и подземных вод на основе режимных наблюдений на гидрологических створах, балансовых и опытных участках;
- оценки эффективности естественной и искусственной дренированности территорий;
- составления рекомендаций по функциональному зонированию территории.

7.3 Результаты инженерных изысканий должны отражать опасность сопутствующих затоплению и подтоплению геологических процессов: оползней, переработки берегов, карста, просадки лессовых грунтов, суффозии и т. п.

Материалы инженерных изысканий необходимо дополнять результатами многолетних наблюдений за режимом поверхностных и подземных вод и экзогенных геологических процессов, а также прогнозными гидрологическими и гидрогеологическими расчетами. Продолжительность периода наблюдений считается достаточной, если представленный период репрезентативен, а относительная средняя погрешность расчетного значения исследуемой гидрологической характеристики не превышает 10 % для годового и сезонного стоков.

7.4 Определение расчетных гидрологических характеристик должно быть основано на данных гидрометеорологических наблюдений (опубликованных в официальных документах, содержащихся в архивах изыскательских, проектных и других организаций, включая материалы опроса местных жителей).

При отсутствии данных гидрометеорологических наблюдений в пункте проектирования необходимо проводить гидрометеорологические изыскания.

Кроме того, следует использовать достоверные данные наблюдений за гидрологическими характеристиками по архивным, литературным и другим материалам, относящимся к периоду до начала регулярных наблюдений.

7.5 Масштабы графических документов для проектирования следует принимать с учетом стадии проектирования по таблице 2.

Таблица 2

Стадия проектирования инженерной защиты	Масштаб графических документов
1 Схема комплексной территориальной системы инженерной защиты	1 : 500 000 — 1 : 100 000 (врезки 1 : 25 000, в сложных инженерно-геологических условиях 1 : 10 000 — 1 : 1 000)
2 Проект комплексной территориальной системы инженерной защиты	1 : 100 000 — 1 : 25 000 (врезки 1 : 5 000 — 1 : 2 000)
3 Детальная схема инженерной защиты населенного пункта	1 : 25 000 — 1 : 5 000 (обзорные планы 1 : 100 000 — 1 : 25 000, врезки 1 : 1 000)
4 Проект инженерной защиты участка застройки, в том числе: а) проект; б) рабочая документация	 1 : 5 000 — 1 : 500 1 : 1 000 — 1 : 500

Графические материалы таблицы 2 необходимо дополнять следующими данными:

- оценкой современного состояния существующих сооружений, дорог, коммуникаций с достоверными сведениями об обнаруженных в них деформациях;
- оценкой хозяйственного и экологического значения территории и перспективой ее использования;
- сведениями о существующих и выполненных ранее мероприятиях и сооружениях инженерной защиты, об их техническом состоянии, необходимости и возможности их развития и реконструкции.

7.6 Состав материалов изысканий при разработке проектов инженерной защиты сельскохозяйственных земель для различных стадий проектирования должен соответствовать требованиям приложения Б.

7.7 При проектировании сооружений инженерной защиты в северной строительно-климатической зоне необходимо выполнять расчеты теплового и механического взаимодействия сооружений с многолетнемерзлыми основаниями, составлять прогнозы изменения инженерно-геокриологических (мерзлотно-грунтовых) условий в результате освоения и застройки территорий.

8 Сооружения инженерной защиты

К сооружениям инженерной защиты территорий от затопления и подтопления относятся: дамбы обвалования, дренажи, дренажные и водосбросные сети, нагорные водосбросные каналы, быстротоки и перепады, трубопроводы и насосные станции.

В зависимости от природных и гидрогеологических условий защищаемой территории системы инженерной защиты могут включать как несколько вышеуказанных сооружений, так и отдельные сооружения.

Состав защитных сооружений на подтопленных территориях следует назначать в зависимости от характера подтопления (постоянного, сезонного, эпизодического) и величины приносимого им ущерба.

8.1 Дамбы обвалования

8.1.1 Для защиты территории от затопления применяют два типа дамб обвалования — незатопляемые и затопляемые.

Незатопляемые дамбы следует применять для постоянной защиты от затопления городских и промышленных территорий, прилегающих к водохранилищам, рекам и другим водным объектам.

Затопляемые дамбы допускается применять для временной защиты от затопления сельскохозяйственных земель в период выращивания на них сельскохозяйственных культур при поддержании в водохранилище НПУ, для формирования и стабилизации русел и берегов рек, регулирования и перераспределения водных потоков и поверхностного стока.

8.1.2 На меандрирующих реках в качестве средств инженерной защиты территории от затопления следует предусматривать руслорегулирующие сооружения:

- продольные дамбы, располагаемые по течению или под углом к нему и ограничивающие ширину водного потока реки;
- струенаправляющие дамбы — продольные, прямолинейные или криволинейные, обеспечивающие плавный подход потока к водопропускным отверстиям моста, плотины, водоприемника и другим гидротехническим сооружениям;
- затопляемые запруды, перекрывающие русло от берега до берега, предназначаемые для полного или частичного перекрытия течения воды по рукавам и протокам;
- полузапруды — поперечные выправительные сооружения русла, обеспечивающие выправление течения и создание судоходных глубин;
- шпоры (короткие незатопляемые полузапруды), устанавливаемые под некоторым углом к течению, обеспечивающие защиту берегов от размыва;
- береговые и дамбовые крепления, обеспечивающие защиту берегов и откосов дамб от размыва и разрушения течением и волнами;
- сквозные сооружения, возводимые для регулирования потока воды в русле и наносов путем перераспределения расходов воды по ширине русла и создания у берегов замедленных (неразмывающих) скоростей течения.

8.1.3 При значительной протяженности дамб вдоль водотока или в зоне выклинивания водохранилища отметку гребня следует снижать в направлении течения соответственно продольному уклону свободной поверхности воды в реке при расчетном уровне.

В соответствии с конструктивными особенностями применяют грунтовые дамбы обвалования двух типов: обжатого и распластанного профилей.

Применение дамб обжатого профиля возможно при армировании слагающего их грунта геотекстильными полотнищами, послойной раскладкой арматурных стержней, глубинным виброуплотнением и другими методами. Устройство такого армогрунтового сооружения должно соответствовать всем требованиям раздела 18 СП 45.13330.2012.

При устройстве дамб из армированного огрунта следует тщательно подготовить ее основание, удалить все предметы, которые могут привести к повреждению армирующих элементов. Основание таких дамб следует уплотнить. Предпочтительным следует считать применение дамб распластанного профиля с биологическим креплением откосов (посев трав, посадка кустарников и т. п.).

При высоте дамб более 5 м следует на половине ее высоты предусмотреть берму шириной не менее 1,5 м с целью повышения устойчивости откоса или выполнить расчет устойчивости откоса по методу круглоцилиндрических плоскостей с учетом физико-механических характеристик укладываемого в дамбу послойно уплотненного грунта.

Вдоль нижней бровки низового откоса дамб следует выполнить линейный горизонтальный трубчатый дренаж с системой наблюдательных колодцев. Отвод дренажных вод должен в основном осуществляться самотеком или при достаточном обосновании путем принудительной откачки.

Выход фильтрационного потока на поверхность низового откоса дамбы не допускается, и его следует квалифицировать как нештатную ситуацию, требующую безотлагательного выполнения таких защитных мероприятий, как: проверка работоспособности дренажа; рыхление в месте выхода воды песчаного материала, из которого сложена дамба; устройство в месте выхода воды наслонного дренажа путем отсыпки слоя песчано-гравийного материала, сопрягая его с песчано-гравийной призмой горизонтального дренажа, проложенного в основании дамбы.

8.1.4 Выбор типа ограждающих дамб следует производить с учетом природных условий: топографических, инженерно-геологических, гидрологических, климатических, степени сейсмичности района, а также наличия местных строительных материалов, оборудования, разработанных схем организации производства работ, сроков строительства и условий эксплуатации, перспектив развития района, природоохранных требований подраздела 6.3. При выборе типа ограждающих дамб следует предусматривать использование местных строительных материалов и грунтов из полезных выемок и отходов производства, если они пригодны для этих целей. Проектирование дамб обвалования следует производить в соответствии с требованиями СП 39.13330.

Дамбы из грунтовых материалов на нескальном основании следует предусматривать для глухих участков напорного фронта. Бетонные и железобетонные плотины на нескальном основании следует предусматривать лишь в качестве водосбросных сооружений.

При прохождении трассы дамб по оползневому или потенциально оползневому склону должны быть разработаны противооползневые мероприятия в соответствии с требованиями СП 116.133330.

8.1.5 Трассу дамб следует выбирать с учетом требований 6.1.1.1 и 6.1.1.2 в зависимости от топографических и инженерно-геологических условий строительства, хозяйственного значения данного участка территории, возможности обеспечения минимального изменения гидрологического режима водотока и максимального использования защищенной территории.

При временной боковой приточности целесообразно применять непрерывную трассировку дамб вдоль уреза воды водоема или водотока. При постоянной боковой приточности обвалование, как правило, выполняют по участкам между притоками, которое включает дамбы обвалования берегов основного водотока и его притоков.

При обваловании территории переливными дамбами все защитные сооружения должны допускать затопление в период половодья.

При прокладке трассы дамб для защиты сельскохозяйственных земель необходимо учитывать требования СП 100.13330.

Трассировку дамб обвалования в городской черте следует осуществлять с учетом использования защищаемых территорий под застройку в соответствии с требованиями СП 42.13330.

8.1.6 Превышение максимального уровня воды в водоеме или водотоке над расчетным уровнем следует принимать:

- для незатопляемых дамб — в зависимости от класса сооружений в соответствии с требованиями СП 58.13330;
- переливных дамб — по СП 100.13330.

8.1.7 При разработке проектов инженерной защиты следует предусматривать возможность использования гребня дамб обвалования для прокладки автомобильных и железных дорог. В этом случае ширину дамбы по гребню и радиус его кривизны следует принимать в соответствии с требованиями СП 34.13330 и СП 119.13330.

Во всех других случаях ширину гребня дамбы следует назначать минимальной исходя из условий устойчивости дамбы, производства работ и удобств ее эксплуатации.

8.1.8 Профиль дамбы (распластанный или обжатый) выбирают с учетом наличия местных строительных материалов, технологии производства работ, условий ветрового волнения на верховом откосе и выхода фильтрационного потока на низовом.

8.1.9 Сопрягающие устройства грунтовых дамб с бетонными сооружениями должны обеспечивать:

- плавный подход воды к водопропускным сооружениям со стороны верхнего бьефа и плавное растекание потока в нижнем бьефе, предотвращающее размыв как тела и основания дамб, так и дна водотока;
- предотвращение фильтрации по контакту с бетонными сооружениями в зоне примыкания.

Конструкции сопрягающих устройств дамб I—III классов должны быть обоснованы лабораторными гидравлическими исследованиями.

8.1.10. Расчеты дамб из грунтовых материалов, защищающих территории от затопления, надлежит выполнять в соответствии с требованиями СП 39.13330.

На участках, расположенных под защитой дамб, следует иметь достаточный запас песка, мешков и других средств, обеспечивающих возможность наращивания дамб при подъеме уровня воды в реке выше прогнозируемого.

8.2 Нагорные каналы

8.2.1 Поперечное сечение и уклон нагорных каналов должны обеспечивать такие расчетные скорости воды, которые должны быть меньше допустимых размывающих и больше тех, при которых происходит заиление каналов.

При гидравлических расчетах каналов значения коэффициентов шероховатости следует принимать по СП 100.13330. Методы определения основных гидрологических характеристик приведены в [5].

8.2.2 Заложение откосов бортов нагорных каналов необходимо принимать на основании данных по устойчивости откосов существующих каналов, находящихся в аналогичных гидрогеологических и геологических условиях; при отсутствии таких аналогов заложение откосов каналов допустимо принимать по справочным данным, а глубиной свыше 5 м — на основании геотехнических расчетов.

8.2.3 Форму поперечного сечения нагорных каналов для пропуска расчетных расходов воды следует принимать с учетом гидрологического режима водотока и плотности застройки защищаемой территории.

Уклоны каналов без крепления дна и откосов должны обеспечивать пропуск минимальных расходов воды при скоростях не более 0,3—0,5 м/с. Наибольшие допустимые продольные уклоны каналов при отсутствии защитной одежды следует принимать равными 0,005.

Минимальная величина радиуса кривизны трассы канала должна быть не менее двукратной ширины канала по урезу воды при расчетном расходе. Максимальные радиусы поворота для гидравлически не рассчитываемых каналов допускаются не более 25 м и гидравлически рассчитываемых — от 2 b до 10 b (где b — ширина канала по урезу воды, м).

Допускаемые неразмывающие скорости воды для каналов с расходами свыше 50 м^3/с следует принимать на основании лабораторных исследований и соответствующих гидравлических расчетов.

8.2.4 Нагорные каналы глубиной не более 5 м и расходом воды не более 50 м^3/с, а также дюкеры и акведуки надлежит проектировать в соответствии с требованиями СП 100.13330.

8.3 Насосные станции

8.3.1 Состав, компоновку и конструкцию сооружений насосной станции следует устанавливать в зависимости от объема перекачиваемой воды и возможности создания в ее составе аккумулирующей емкости.

Типы, класс и мощность насосных станций и их оборудования необходимо устанавливать с учетом:

- расчетного расхода, высоты подачи и колебания горизонтов воды;
- водотока в месте сброса;
- вида источника энергии;

- обеспечения оптимального коэффициента полезного действия насосов.

8.3.2 Тип, производительность и число насосов устанавливают расчетом в зависимости от типа насосной станции с учетом величин расчетного расхода, требуемого напора воды и амплитуды колебаний горизонтов водотока (водоема) в месте сброса.

Необходимость применения резервного агрегата должна быть обоснована проектом в соответствии с нормами проектирования осушительных насосных станций СП 100.13330.

8.3.3 Водозаборное сооружение и насосная станция могут быть выполнены как совмещенного, так и раздельного типа.

Водозаборные сооружения должны обеспечивать:

- забор расчетного притока воды;
- нормальный режим эксплуатации оборудования и возможность его ремонта;
- защиту от попадания в них рыб.

8.3.4 Водовыпускные сооружения насосных станций должны обеспечивать спокойный сброс воды в водные объекты и исключать возможность обратного течения воды.

8.4 Дренажные системы и дренажи

8.4.1 При проектировании дренажных систем для предотвращения подтопления территорий надлежит выполнять требования настоящего свода правил, а также СП 103.13330 и 100.13330.

8.4.2 При проектировании дренажных систем предпочтение следует отдавать системам с отводом воды самотеком. Дренажные системы с принудительной откачкой воды требуют дополнительного обоснования.

8.4.3 Дренажная система должна обеспечивать требуемую по условиям защиты норму дренажа подземных вод: на селитебных территориях — в соответствии с требованиями настоящего свода правил, а на сельскохозяйственных землях — СП 100.13330.

8.4.4 Применение дренажных систем следует обосновывать расчетом водного, а для аридной (засушливой) зоны — и солевого баланса подземных вод.

При одностадийном проектировании необходимо производить расчеты и анализ причин и последствий подтопления в соответствии с 4.5. При двухстадийном проектировании на основе данных геологических и гидрогеологических изысканий и результатов исследований, полученных на первой стадии с учетом характера застройки и перспективы освоения защищаемой территории, надлежит определять расположение дренажной сети в плане, глубину ее заложения и сопряжение отдельных дренажных ветвей между собой.

Гидрогеологическими расчетами для выбранных схем дренажей должны устанавливаться:

- оптимальное положение береговых, головных и других дрен по отношению к дамбе обвалования или к границам фундаментов из условия достижения минимальных значений их дебитов;
- необходимая глубина заложения дрен и расстояние между ними, расход дренажных вод, в том числе подлежащих перекачке;
- положение на защищаемой территории депрессионной кривой в зоне влияния дренажа.

8.4.5 Выполнение горизонтального дренажа открытым траншейным или бестраншейным способом (подземная прокладка) определяется экономической целесообразностью и условиями эффективной работы. В случае устройства открытых горизонтальных дренажей при глубине не более 2 м от поверхности земли следует учитывать глубину промерзания грунтов.

Сечения открытых дренажных канав и дрен, заложенных ниже поверхности земли, должны обеспечивать незаиляющие скорости воды.

8.4.6 Во всех случаях применения вертикального дренажа, состоящего из системы водопонизительных скважин, их водоприемную часть следует располагать в грунтах, обладающих высокой водопроницаемостью (коэффициент фильтрации — не менее 2 м/сут).

8.4.7 Открытые дренажные каналы и траншеи следует устраивать в тех случаях, когда требуется осушение значительных по площадям территорий с одно-, двухэтажной застройкой небольшой плотности. Их применение также возможно и для защиты от подтопления наземных транспортных коммуникаций.

Расчет открытого (траншейного) горизонтального дренажа следует производить с учетом возможности его совмещения с нагорным каналом или коллектором водоотводящей системы. Профиль траншейного дренажа в этом случае должен также обеспечивать приток расчетного расхода поверхностного стока воды.

8.4.8 При необходимости крепления откосов открытых дренажных канав и траншей необходимо использовать бетонные или железобетонные плиты, гравийную (щебеночную) или каменную наброску. В укрепленных откосах из плит надлежит предусматривать дренажные отверстия для приема подземных вод.

В закрытых трубчатых дренажах в качестве фильтровой обсыпки следует применять песчано-гравийную смесь и другие материалы при соответствующем обосновании.

Каптированные дренажные воды следует отводить по траншеям или каналам самотеком. Устройство водосборных резервуаров, совмещенных с насосными станциями перекачки, целесообразно в тех случаях, когда рельеф защищаемой территории имеет более низкие отметки, чем уровень воды в ближайшем водном объекте, куда должен осуществляться сброс поверхностного стока с защищаемой территории.

8.4.9 В качестве дренажных труб могут быть использованы: керамические, хризотилцементные, бетонные, железобетонные и поливинилхлоридные трубы. Материал труб выбирают в зависимости от глубины заложения дрены и агрессивности среды.

Бетонные, железобетонные и хризотилцементные дренажные трубы следует применять только в неагрессивных по отношению к бетону воде и грунтах.

Допустимая максимальная глубина заложения дрен зависит от материала труб; наименьшая глубина прокладки труб определена требованиями их защиты от динамических нагрузок и промерзания.

В слабых грунтах с недостаточной несущей способностью дренажная труба должна быть уложена на искусственное основание.

По условиям прочности допускается следующая максимальная глубина заложения дренажных труб с обратной засыпкой траншей грунтом, м:

керамических:

дренажных	диаметром	150 — 200 мм	3,5
»	»	300 »	3,0
канализационных	»	150 »	7,5
»	»	200 »	6,0
»	»	250 »	5,5
»	»	300 »	5,0
бетонных	»	200 »	4,0
»	»	300 »	3,5

8.4.10 Число и размер водоприемных отверстий на поверхности хризотилцементных, бетонных, железобетонных и полимерных труб надлежит определять в зависимости от расчетного расхода дренажа и водопропускной способности отверстий.

Вокруг дренажных труб необходимо предусматривать фильтры в виде песчано-гравийных обсыпок (предпочтительно) или оберток из искусственных тканых материалов, обладающих достаточной водопроницаемостью. Толщину и гранулометрический состав песчаных и гравийных (щебеночных) составляющих обсыпок надлежит подбирать расчетом в соответствии с требованиями СП 103.13330.

8.4.11 Выпуск дренажных каптированных вод в водный объект (реку, канал, озеро) следует располагать в плане под острым углом к направлению потока, а его устьевую часть снабжать бетонным оголовком или укреплять каменной кладкой или наброской.

Сброс дренажных вод в дождевую канализацию допускается, если ее пропускная способность допускает пропуск дополнительных расходов воды, поступающей из дренажной системы. При этом подпор дренажной системы со стороны канализации не допускается. Возможность такого сброса должна быть согласована с организацией, эксплуатирующей указанную канализацию.

Смотровые колодцы надлежит устраивать по трассе заглубленного дренажа не реже чем через 50 м на прямолинейных участках, а также в местах всех поворотов, пересечений и изменений уклонов дренажных труб. Смотровые колодцы могут быть сборными из железобетонных колец с отстойником (глубиной не менее 0,5 м) и бетонированными днищами по ГОСТ 8020. Смотровые колодцы на мелиоративных дренажных системах надлежит принимать по СП 100.13330.

8.4.12 Дренажные галереи следует применять в тех случаях, когда требуемое понижение уровней подземных вод не может быть обеспечено с помощью горизонтальных трубчатых дрен.

Форму и площадь поперечного сечения дренажных галерей, а также степень перфорации их стен следует устанавливать в зависимости от требуемой водоприемной способности дренажа.

Фильтры дренажной галереи необходимо выполнять в соответствии с требованиями 8.4.8.

8.4.13 Водопонизительные скважины, оборудованные погружными насосами, надлежит применять в тех случаях, когда понижение уровня подземных вод может быть достигнуто только принудительной откачкой воды.

Если дренажная водопонизительная скважина пересекает несколько водоносных горизонтов, то при необходимости фильтры следует предусматривать в пределах интервала каждого из них.

8.4.14 Самоизливающиеся скважины следует применять для снижения избыточного давления в напорных водоносных горизонтах. Эти скважины следует применять в тех случаях, когда благодаря снижению УПВ верхнего водоносного горизонта станет возможен выпор подстилающего его водоупора.

Конструкция самоизливающихся скважин аналогична конструкции водопонизительных скважин.

8.4.15 Водопоглощающие и сбросные скважины следует применять в тех случаях, когда под водоупором осушаемого слоя грунта располагаются грунты с высокой водопроницаемостью и безнапорным режимом подземных вод.

8.4.16 Комбинированные дренажи могут применяться в случае необходимости осушения двухслойного водоносного пласта при слабопроницаемом верхнем слое и напоре в нижнем. Горизонтальный дренаж следует устраивать в верхнем слое, а скважины — в нижнем.

Горизонтальные дрены и водопонизительные скважины необходимо располагать в плане на расстоянии не менее 3 м друг от друга. При применении дренажных галерей устья водопонизительных скважин следует выводить в ниши, устраиваемые в галереях.

8.4.17 Лучевые дренажи следует применять при необходимости глубокого понижения уровня подземных вод в условиях плотной застройки подтапливаемой территории, когда имеются трудности в размещении дренажей или скважинных водозаборов.

8.4.18 Системы вакуумного осушения необходимо применять в грунтах с низкими фильтрационными свойствами (коэффициент фильтрации — менее 2 м/сут) в случае дренирования территорий, где имеются повышенные требования к защите от подземных вод.

9 Основные расчетные положения

9.1 Проекты сооружений инженерной защиты территорий населенных пунктов, промышленных площадок, сельскохозяйственных земель и вновь осваиваемых территорий под застройку и сельскохозяйственное производство, кроме расчетов сооружений, должны содержать расчеты:

- водного баланса защищаемой территории при ее современном состоянии;
- водного режима территории в условиях подпора вновь создаваемыми водохранилищами или водопропускными каналами, а также объектами инженерной защиты, предотвращающими подтопление;
- прогноза изменения гидрогеологического режима территории с учетом влияния всех источников подтопления;
- трансформации почв и растительности под влиянием изменяющихся гидрологических и гидрогеологических условий, вызываемых созданием водных объектов и сооружений инженерной защиты.

9.2 Перед выполнением прогнозных расчетов изменения гидрогеологических условий на защищаемой от подтопления территории должна быть выполнена геофильтрационная схематизация природно-техногенных условий.

9.3 Прогнозные расчеты изменения гидрогеологических условий могут выполнять как методами математического моделирования, так и аналитическими методами.

Выбор метода геофильтрационных расчетов осуществляют на основе совместного анализа результатов геофильтрационной схематизации и проектных решений по защитным сооружениям.

Использование аналитических методов расчета для оценки влияния работы дренажных систем допускается, если используемые для расчета аналитические зависимости и допущения, принятые при их обосновании, соответствуют условиям геофильтрационной схематизации.

9.4 При проектировании систем инженерной защиты территории в зоне засоленных почв следует производить расчет солевого режима.

9.5 При размещении на защищаемых территориях осушительно-увлажнительных, осушительно-оросительных и оросительных комплексов надлежит производить расчет, определяющий возможность использования подземных вод для орошения.

9.6 Надежность сооружений инженерной защиты в зоне многолетнемерзлых грунтов надлежит обосновывать результатами теплофизических и термомеханических расчетов сооружений и их оснований.

10 Мониторинг систем инженерной защиты и гидрогеологических условий территории

10.1 В состав мероприятий по инженерной защите от затопления и подтопления должны быть включены мониторинг режима подземных и поверхностных вод, расходов (утечек) и напоров в водонесущих коммуникациях, деформаций оснований зданий и сооружений, а также наблюдения за работой сооружений инженерной защиты.

Продолжительность мониторинга зависит от времени стабилизации гидрогеологического режима, интенсивности осадок оснований сооружений и их срока службы.

10.2 В проекте сооружений инженерной защиты следует предусматривать установку контрольно-измерительной аппаратуры (КИА) для визуальных и инструментальных наблюдений за состоянием гидросооружений, смещением их элементов и оснований, за колебаниями уровня подземных вод, параметрами фильтрационного потока, за процессом засоления почв.

Для систем инженерной защиты I и II классов, действующих в сложных гидрогеологических и климатических условиях, кроме КИА для эксплуатационных наблюдений следует предусматривать КИА для специальных научно-исследовательских работ по изучению изменения параметров фильтрационного потока, изменения водно-солевого режима почв во времени в зависимости от орошения, осушения, действия дождевых потоков, подъема уровня подземных вод в зоне подтопления и т. п.

10.3 На территориях, защищаемых от подтопления, необходимо предусматривать сеть наблюдательных скважин для наблюдений за изменениями уровня подземных вод, за солевым и температурным режимом фильтрационного потока и эффективностью работы и сохранностью дренажных систем в целом и отдельных дренажных устройств.

10.4 Основными задачами гидрогеологического мониторинга являются:

- контроль изменений показателей, характеризующих динамику режима (гидродинамического, химического и температурного) подземных вод;
- обработка получаемых результатов наблюдений, их анализ и систематизация;
- оценка ситуации (существующей и прогнозной).

10.5 Необходима организация специальной службы, контролирующей состояние дамб обвалования: степень увлажнения грунтового материала, наличие выхода воды на низовой откос, появление размывов или оползней откосов, эффективность работы дренажей в основании низового откоса дамб, температурный режим основания дамб в зоне многолетнемерзлых грунтов.

10.6 К сооружениям инженерной защиты в условиях северной строительно-климатической зоны необходимо предъявлять следующие дополнительные требования:

- при проектировании сооружений инженерной защиты I—III классов следует предусматривать установку контрольно-измерительной аппаратуры по наблюдению за деформациями, фильтрационным и температурным режимами в теле защитных сооружений и их оснований;
- состав и объем натурных наблюдений, определяемых в соответствии с назначением, классом, типом и конструкцией сооружений инженерной защиты, принятым принципом строительства и с учетом инженерно-геокриологических особенностей защищаемой территории.

Конструкции и схемы их размещения должны обеспечивать нормальную их эксплуатацию в условиях Крайнего Севера.

10.7 На всех участках водохранилищ и водотоков, где имеется опасность затопления прибрежной территории, необходим повседневный контроль за колебаниями уровня воды и состоянием защитных сооружений.

Следует установить надежную связь с гидропостами, расположенными выше по течению, и знать скорость добегания волны от гидропоста до речного створа территории, защищаемой от затопления.

Приложение А
(обязательное)

Классы защитных водоподпорных сооружений

Наименование и характеристика территорий	Максимальный расчетный напор воды на водоподпорное сооружение, м, для классов защитных сооружений			
	I	II	III	IV
Селитебные				
Плотность жилого фонда территории жилого района, м^2 на 1 га:				
св. 2500	*	До 5	До 3	—
от 2100 до 2500	*	» 8	» 5	До 2
» 1800 » 2100	*	» 10	» 8	» 5
менее 1800	—	Св. 10	» 10	» 8
Оздоровительно-рекреационного и санитарно-защитного назначения	—	—	Св. 10	» 10
Промышленные				
Промышленные предприятия с годовым объемом производства, млн руб.:				
св. 500	*	До 5	До 3	—
от 100 до 500	*	» 8	» 5	До 2
до 100	—	Св.8	» 8	» 5
Коммунально-складские				
Коммунально-складские предприятия общегородского назначения	—	До 8	До 5	До 2
Прочие коммунально-складские предприятия	—	Св. 8	» 8	» 5
Памятники культуры и природы	—	До 3	—	—
* При соответствующем обосновании допускается защитные сооружения относить к I классу, если выход из строя может вызвать последствия катастрофического характера для защищаемых крупных городов и промышленных предприятий.				

Приложение Б
(обязательное)

Состав материалов изысканий для различных стадий проектирования инженерной защиты сельскохозяйственных земель

Изыскательские материалы	Масштабы графических приложений		
	схем	проекта	рабочего проекта, рабочей документации
Карты			
1 Гидрогеологическая	1:500 000—1:200 000	1:100 000—1:50 000	1:10 000
2 Гидрогеолого-мелиоративного районирования	1:500 000—1:200 000	1:100 000—1:50 000	—
3 Инженерно-геологического районирования	1:500 000—1:200 000	1:100 000—1:50 000	—
4 Инженерно-геологическая	1:50 000—1:20 000	1:25 000	1:10 000
5 Эксплуатационных ресурсов подземных вод	—	1:50 000	1:10 000
6 Геологолитологических комплексов	1:50 000—1:20 000	1:50 000	1:10 000
7 Гидроизогипс и глубин залегания подземных вод	1:500 000—1:200 000	1:100 000—1:50 000	1:10 000
8 Районирования по фильтрационным схемам	1:500 000—1:200 000	1:100 000—1:50 000	1:10 000
9 Прогнозных эксплуатационных ресурсов подземных вод	1:500 000—1:200 000	1:100 000—1:50 000	—
10 Месторождений стройматериалов	1:500 000—1:200 000	—	—
11 Схемы сельскохозяйственной застройки	1:500 000—1:200 000	—	—
12 Почвенная	1:200 000—1:100 000	—	—
13 Почвенно-мелиоративная	—	1:25 000	1:10 000
14 Засолений	—	1:10 000	1:5 000—1:2 000
15 Топографическая	1:500 000—1:100 000	1:50 000—1:25 000	1:10 000—1:2 000
Другие материалы			
16 Разрезы инженерно-геологические и гидрогеологические*	По отчету		
17 Эпюры засоления пород зоны аэрации	То же		
18 Графики колебаний уровней подземных вод	»		
19 Инженерно-геологические и гидрогеологические материалы	»		
20 Исследования солеотдачи засоленных почв на опытных площадках (монолитах), типичных для массива почв	»		
21 Исследования водно-физических свойств почв	»		
22 Материалы почвенно-мелиоративных изысканий	»		

Окончание таблицы

Изыскательские материалы	Масштабы графических приложений		
	схем	проекта	рабочего проекта, рабочей документации
23 Климатическая характеристика района защищаемых земель	По проекту		
Гидрологическая характеристика рек и водоемов на защищаемой территории	То же		
* Масштабы разрезов должны быть согласованы с масштабом карт, отвечающим соответствующим стадиям проектирования.			

Библиография

[1] Федеральный закон от 03 июня 2006 г. № 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации»
[2] Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации»
[3] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»
[4] Закон Российской Федерации от 21 февраля 1992 г. № 2395-1 «О недрах»
[5] СП 33-101-2003 Определение основных расчетных гидрологических характеристик

УДК 69+624.131.6(083.74) ОКС 93.020

Ключевые слова: инженерная защита, проектирование, затопление, подтопление

Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 22.06.2017. Подписано в печать 07.07.2017. Формат 60×84$^{1}/_{8}$. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Тираж 44 экз. Зак. 1128.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком свода правил

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru