

Инженерно-гидрометеорологические изыскания.

Содержание.

В Приказе № 624 раздел 1 виды работ № 3:

3. Работы в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий

3.1. Современные полевые и камеральные методы метеорологических наблюдений и изучения гидрологического режима водных объектов.

3.2. Расчет характеристик опасных гидрометеорологических процессов и явлений с использованием современных компьютерных технологий.

3.3. Изучение русловых процессов водных объектов, деформаций и переработки берегов.

3.4. Исследования ледового режима водных объектов.

3. Работы в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий.

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 3 сентября 2010 г. № 1458-р Стратегия деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях на период до 2030 года (с учетом аспектов изменения климата).

Стратегия разработана с целью обеспечения реализации Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года в части информационного обеспечения защиты населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, сохранения и защиты природной среды, повышения эффективности деятельности погодозависимых отраслей экономики (водохозяйственный комплекс, аграрный сектор, транспортная, энергетическая и другие отрасли) на период до 2030 года.

Стратегия определяет основные направления развития деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях (метеорология, климатология, агрометеорология, гидрология, океанология, гелиогеофизика, область активных воздействий на метеорологические и другие геофизические процессы), мониторинга окружающей среды, ее загрязнения, в том числе ионосферы и околоземного космического пространства, а также в области предоставления информации о состоянии окружающей среды, ее загрязнении и об опасных природных явлениях. Своевременная и достоверная информация о фактическом и прогнозируемом состоянии окружающей среды является основой для принятия решений по обеспечению гидрометеорологической безопасности и максимальной реализации конкурентных преимуществ Российской Федерации, обусловленных ее географическим положением.

Гидрометеорологическая служба осуществляет свою деятельность на основе следующих основных принципов:

- глобальность и непрерывность наблюдений;
- единство и сопоставимость методов наблюдений, сбора, обработки, хранения и распространения информации;

- интеграция с внутригосударственными и международными системами мониторинга окружающей среды, ее загрязнения;
- обеспечение достоверности, доступности и эффективности использования информации о состоянии окружающей среды, ее загрязнении;
- безопасность проведения работ по активному воздействию на метеорологические и другие геофизические процессы;
- соответствие задачам охраны здоровья населения, защиты окружающей среды и обеспечения экологической и гидрометеорологической безопасности.

Высокая наукоемкость деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях требует постоянного научно-методического сопровождения всех видов наблюдений и работ, выполняемых участниками деятельности гидрометеорологической службы.

Приоритетные задачи и мероприятия по развитию деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях.

Для достижения цели Стратегии необходимо решить задачи модернизации, технического перевооружения и выведения на современный мировой технологический уровень всех элементов взаимоувязанных систем получения информации о состоянии окружающей среды, ее сбора, анализа и обработки данных, их накопления и архивации, а также формирования информационной продукции и доведения ее до потребителей. Кроме того, важно решать задачи институционального развития, совершенствования научно-методического и кадрового обеспечения деятельности гидрометеорологической службы и дальнейшего развития международного сотрудничества в этой сфере. Инженерно-гидрометеорологические изыскания должны обеспечивать изучение инженерно-гидрометеорологических условий района (участка) строительства и получения материалов и данных по речной и морской гидрологии и климатологии, необходимых для проектирования объектов, а также для оценки возможных изменений гидрометеорологических условий территории и акватории под воздействием строительства и эксплуатации предприятий, зданий и сооружений.

В состав инженерно-гидрометеорологических изысканий входят:

- сбор, анализ и обобщение материалов гидрометеорологической и картографической изученности территории;
- рекогносцировочное обследование района инженерных изысканий;
- наблюдения за характеристиками гидрологического режима водных объектов и метеорологическими элементами;
- изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений;
- камеральная обработка материалов с определением расчетных гидрологических и (или) метеорологических характеристик;
- составление технического отчета.

При необходимости выполняются специальные исследования, обеспечивающие изучение:

- микроклиматических условий;

- условий рассеивания вредных веществ и загрязнения атмосферного воздуха;
- особенностей гидравлического режима участков рек, бьефов

гидроузлов и т.д.;

- режима русловых и пойменных деформаций рек, переработки берегов озер и водохранилищ, динамики прибрежной зоны морей;

- водного баланса реки, озера, водохранилища, подтапливаемой (осушаемой) территории и пр.;

- условий формирования стока на эталонных бассейнах и участках рек;

- гидрофизических и ледотермических условий водоемов и водотоков;

- особенностей гидробиологического и гидрохимического режимов рек, озер, водохранилищ и пр.;

- водно-эрозионных процессов.

Необходимость выполнения отдельных видов гидрологических и метеорологических работ, их состав и объем следует устанавливать в программе инженерных изысканий на основе технического задания заказчика в зависимости от вида и назначения сооружений, их уровня ответственности, стадии проектирования, а также сложности гидрологических и климатических условий района (площадки, трассы) строительства и степени их изученности.

Материалы инженерно-гидрометеорологических изысканий должны обеспечивать решение следующих задач на соответствующих стадиях проектирования:

- разработку генерального плана территории (города, поселка);

- определение возможности обеспечения потребности в воде и организацию различных видов водопотребления и водопользования;

- выбор места размещения площадки строительства (трассы) и ее инженерную защиту от неблагоприятных гидрометеорологических воздействий;

- выбор конструкций сооружений, определение их основных параметров и организацию строительства;

- определение условий эксплуатации сооружений;

- оценку негативного воздействия объектов строительства на окружающие водную и воздушные среды и разработку природоохранных мероприятий.

При производстве инженерно-гидрометеорологических изысканий изучению подлежат:

- гидрологический режим рек (в том числе временных водотоков), озер, водохранилищ, болот, устьевых участков рек, прибрежной и шельфовой зон морей;

- климатические условия и отдельные метеорологические характеристики;

- опасные гидрометеорологические процессы и явления;

- техногенные изменения гидрологических климатических условий или их отдельных характеристик;

Инженерно-гидрометеорологические изыскания следует выполнять в порядке, установленном действующим законодательством Российской Федерации и в соответствии с требованиями:

Постановления Правительства РФ от 19.01.2006 г. № 20 «Об инженерных изысканиях в строительстве для подготовки проектной документации, строительства и реконструкции объектов капитального строительства»;

- СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства.

Общие положения»;

- СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства»;

- СНиП 2.01.14-83 "Определение расчетных гидрологических характеристик";

- ГОСТ 21-1101-2009 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации.

- нормативных документов Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромета);

- отраслевых министерств и системы стандартов в области охраны природы и улучшения природных ресурсов.

При сборе информации следует использовать:

- периодические издания Государственного водного кадастра, Научно-прикладной справочник по климату, а также Справочник Государственного фонда данных о состоянии природной среды и материалы изысканий прошлых лет;

- данные архивов на магнитных носителях АИС ГВК (автоматизированной информационной системы Государственного водного кадастра);

- научно-техническую литературу, архивные материалы, содержащие сведения об экстремальных гидрометеорологических явлениях (больших наводнениях, ветрах и др.);

- крупномасштабный картографический материал, топографические съемки, а также материалы аэрофотосъемок разных лет;

- сведения, полученные на основании опроса местных жителей, о наблюдавшихся гидрометеорологических явлениях с экстремальными характеристиками;

- опубликованные фондовые материалы различных организаций и ведомств по загрязнению водной и воздушной среды и др.

Основными гидрометеорологическими работами являются:

по гидрологии суши: обследование водотоков, определение режима уровней и расходов воды, взвешенных и влекомых наносов, термического и ледового режимов, гидрохимических и гидробиологических характеристик, процессов загрязнения, русловых процессов и др.;

по гидрологии морей и устьев рек: определение уровней, волнения, течений, ледового режима, физических и химических характеристик воды, процессов загрязнения, процессов деформации берегов и дна, движения наносов и др.;

по метеорологии: определение режима ветров, осадков, температуры и влажности воздуха, гололеда, загрязнения воздуха, атмосферных явлений.

В зависимости от задач, определяемых программой изысканий, могут выполняться и другие виды работ, например:

- изучение селевой опасности;

- изучение физико-механических свойств льда и шуги, образование внутриводного льда;
- изучение влияния тепловых сбросов на режим водохранилищ;
- исследование проникновения соленых вод в устьях рек;
- исследование явлений сгонно-нагонных колебаний, прибоа и наката, агрессивных свойств воды;
- местных особенностей ветрового режима;
- исследование процессов снегозаносимости и снегонакопления, снеголавинной опасности;
- степени облучения прямой солнечной радиацией;
- микроклимата отдельных зон;
- режима гололедно-ветровых нагрузок и др.

Детализация и точность необходимых гидрометеорологических данных определяются в каждом конкретном случае техническим заданием.

Состав и объем гидрометеорологических изысканий определяются нормативными документами по инженерным изысканиям для соответствующих видов строительства.

Объемы инженерно-гидрометеорологических изысканий устанавливаются программой изыскательских работ в зависимости:

- особенностей гидрологического режима водного объекта и его линейных размеров;
- состава характеристик, необходимых для обоснования проектных решений, детальности их изучения и способов определения;
- типа и компоновки проектируемых сооружений;
- условий организации изыскательских работ.

Перечень задач, решаемых в результате выполнения инженерно-гидрометеорологических изысканий:

- определение возможности обеспечения потребности в воде и организации различных видов водопользования;
- выбор мест размещения площадки строительства (трассы) и ее инженерной защиты от неблагоприятных гидрометеорологических воздействий;
- разработка генерального плана территории (города, поселка);
- выбор конструкций сооружений, определение их основных параметров и организации строительства;
- определение условий эксплуатации сооружений;
- оценка воздействия объектов строительства на окружающую водную и воздушную среду и разработки природоохранных мероприятий.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания должны проводиться в комплексе с инженерно-геологическими и инженерно-геодезическими изысканиями:

- при изысканиях источников водоснабжения на базе подземных вод;
- для изучения процессов подтопления территории подземными водами и изменении их химического состава;

- при изучении и прогнозе русловых и пойменных деформаций рек;
- при изучении и прогнозе переработки берегов озер и водохранилищ, динамики морских побережий;
- при геоэкологических исследованиях, изучении карста, оползней, селей и других опасных геологических процессов.

При гидрометеорологическом обосновании проектных решений для экологически опасных сооружений и градостроительной документации инженерно-гидрометеорологические изыскания следует выполнять в комплексе с инженерно-экологическими изысканиями.

Результаты инженерно-гидрометеорологических изысканий:

- материалы выполненных изыскательских работ, их анализ и оценка;
- принятые для расчетов исходные данные;
- определение достоверности выполненных расчетов;
- оценка гидрометеорологических условий района строительства с приведением расчетных характеристик, требуемых для обоснования проектов сооружений;
- прогноз развития опасных природных процессов и явлений (при их наличии) с оценкой степени их опасности и риска для проектируемого строительства;
- характеристика возможного воздействия объектов строительства на окружающую природную среду, включающая, при необходимости, прогноз: фонового загрязнения атмосферного воздуха с учетом метеорологических характеристик, определяющих условия рассеивания вредных веществ;
- последствий забора воды и выпусков сточных вод на водную экосистему;
- теплового и химического загрязнения водоемов;
- изменения русловых процессов;
- термического и ледового режимов.

3.1. Современные полевые и камеральные методы метеорологических наблюдений и изучения гидрологического режима водных объектов.

«Основой системы получения информации о состоянии окружающей среды, - говорится в Стратегии, - является наблюдательная сеть, включающая в себя наземную систему стационарных и подвижных пунктов наблюдений, предназначенных для наблюдений за физическими и химическими процессами, происходящими в окружающей среде, определения ее гидрометеорологических и гелиогеофизических характеристик, а также для определения уровня загрязнения атмосферного воздуха, почв и водных объектов, в том числе по гидробиологическим показателям, и космическую наблюдательную систему.

Космическая наблюдательная система.

Работы по воссозданию российской космической наблюдательной системы приобретают особую актуальность в связи с отставанием в развитии российской системы метеорологических спутников от аналогичных систем развитых стран

мира, что затрудняет осуществление на равноправной основе обмена космической метеорологической информацией.

Для решения задачи восстановления российской космической наблюдательной системы предполагается осуществить:

- воссоздание и обеспечение непрерывного функционирования космической гидрометеорологической системы, состоящей из не менее чем 7 спутников (3 геостационарных метеорологических спутника серии "Электро", 3 полярно-орбитальных спутника серии "Метеор" и 1 океанографический спутник);

- создание и обеспечение непрерывного функционирования космической системы "Арктика" (2 метеорологических спутника типа "Молния"

- на высокоэллиптических орбитах и не менее чем 2 спутника "Молния"

- на низких полярных орбитах);

- создание бортовых информационных приборов, необходимых для решения задач гидрометеорологии, океанографии, мониторинга состояния окружающей среды и климатических изменений.

Дальнейшие решения по развитию российской космической метеорологической наблюдательной системы будут приниматься с учетом перспектив и достижений в области создания приборной базы, ракетно-космической техники и средств связи».

Работа по сбору, анализу и обобщению материалов гидрометеорологической и картографической изученности начинается после приема к исполнению технического задания заказчика и продолжается в течение всего полевого периода.

Сбор, анализ и обобщение данных о гидрологических и метеорологических условиях района (участка) строительства являются первоочередным видом работ, дающим представление о природных условиях.

Сбору и анализу подлежат:

- материалы гидрометеорологических наблюдений, включая полученные на их основе обобщения и расчетные характеристики;

- материалы изысканий прошлых лет;

- сведения об экстремальных значениях гидрометеорологических характеристик;

- сведения о наличии и характере проявления опасных гидрометеорологических процессов и явлений;

- крупномасштабный картографический материал, материалы аэрокосмических съемок разных лет и повторных топографических съемок, лоцманские карты;

- сведения о режиме эксплуатации проектируемых и существующих гидротехнических сооружений;

- сведения о взаимовлиянии гидрометеорологических условий и эксплуатируемых сооружений;

- сведения о судоходстве и наибольшем высотном габарите судов, лесосплаве и др.

Полученные в результате сбора, анализа и обобщения материалы гидрометеорологических наблюдений следует использовать:

- для оценки степени гидрометеорологической изученности территории;
- установления в программе инженерных изысканий состава и объемов работ;
- предварительного выбора способов получения требуемых расчетных характеристик и репрезентативной станции (поста)-аналога;
- расчета гидрологических и метеорологических характеристик.

Выбор репрезентативных гидрологических станций (постов) аналогов следует производить с учетом:

- однородности условий формирования стока;
- сходства климатических условий;
- факторов, искажающих величину естественного речного стока (регулирование стока, сбросы, водозаборы и др.)

Выбор репрезентативных метеорологических станций (постов) - аналогов следует выполнять с учетом:

- местоположения станции в однородных физико-географических условиях (рельеф, подстилающая поверхность, увлажнение, состав почв и т.д.);
- защищенности метеоплощадки, характера застройки окружающей территории, соответствия подстилающей поверхности на метеоплощадке ландшафту окружающей местности;
- радиуса репрезентативности станции в отношении того или иного метеорологического элемента.

Гидрометеорологическая рекогносцировка.

Гидрометеорологическая рекогносцировка должна предшествовать основным полевым работам и заключается в проверке и дополнении данных, полученных в результате анализа и обобщения материалов изученности.

В период рекогносцировки производится обследование района проектируемого объекта, оценка возможных вариантов строительства в зависимости от гидрометеорологических факторов, уточняется программа работ для последующих этапов изысканий.

На выбранном участке намечаются места устройства пунктов наблюдений (гидростворов, постов, вышек и т.д.), производятся облегченные промеры, выборочное измерение расходов, уровней, течений, химический анализ проб воды, выбираются пункты-аналоги и т.д.

Результаты рекогносцировочного обследования, полученные в процессе инженерных изысканий, используются для решения следующих задач:

- выявления участков (зон) проявления опасных гидрометеорологических процессов и явлений;
- предварительного районирования трассы (при большой протяженности) по гидрометеорологическим условиям и выбора эталонных участков;
- выбора наиболее благоприятного по гидрометеорологическим условиям варианта площадки строительства (направления трассы) сооружения;
- выбора водного объекта или его участка для целей водопользования;

выбора мест расположения гидрометрических створов и постов (пунктов) гидрологических и метеорологических наблюдений;

- установления меток максимальных уровней воды по следам прошедших паводков;

- уточнения гидравлических характеристик русел рек и их пойменных участков для расчетных створов и т.д.

Рекогносцировочное обследование проводится, как правило, с использованием картографических материалов, в том числе материалов аэрокосмических съемок, лоцманских, землеустроительных карт и планов.

При рекогносцировочном обследовании, при необходимости, выполняются отдельные виды инструментальных геодезических и гидрометрических работ:

- измерение отдельных расходов воды,;
- отбор проб на химический и бактериологический анализы;
- нивелирование меток высоких вод;
- продольных уклонов воды и поперечных профилей русла реки, ее долины и т.д.

Период полевых наблюдений и исследований.

Производству наблюдений должна предшествовать организация на объекте изысканий гидрологической или метеорологической сети, состоящей из пунктов наблюдений и устройств обеспечивающих выполнение работ.

Наблюдения за характеристиками гидрологического режима и климата следует проводить по единой методике, устанавливаемой наставлениями и методическими указаниями Росгидромета. При необходимости выполнения в составе инженерных изысканий специальных работ и исследований, не входящих в стандартный комплекс наблюдений на постах и станциях Росгидромета, могут быть использованы методики, содержащиеся в нормативных документах других министерств и ведомств.

Состав гидрологических и метеорологических наблюдений определяется в зависимости от вида сооружения, для которого выполняются инженерные изыскания, степени изученности гидрологического режима водного объекта и климатических условий территории.

К основным метеорологическим наблюдениям, выполняемым в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий, относятся:

- наблюдения за атмосферным давлением, температурой и влажностью воздуха;
- скоростью и направлением ветра;
- температурой на поверхности почвы и состоянием поверхности почвы;
- атмосферными осадками;
- облачностью, метеорологической видимостью, атмосферными явлениями;
- снежным покровом.

Продолжительность гидрометеорологических изысканий определяется необходимостью получения требуемых для проектирования расчетных характеристик и их изменения во времени и пространстве. Она зависит от степени

изученности района изысканий, сложности физико-географических условий, класса и назначения сооружения, стадии проектирования и от возможности определения необходимых для проектирования параметров расчетом. Как правило, полевые гидрометеорологические работы должны производиться непрерывно в течение определенных циклов (год, сезон) и охватывать наиболее характерные явления: половодье, паводки, зимний режим, штормы определенной силы и направления, приливно-отливные циклы, стгонно-нагонные явления, периоды характерных осадков и т.п.

В необходимых случаях (расчлененный рельеф, прибрежные участки крупных акваторий и др.) в пределах района строительства следует проводить изучение микроклимата отдельных зон с учетом данных существующих метеостанций и материалов специально выполняемых наблюдений в отдельных, наиболее характерных пунктах.

При необходимости в состав метеорологических наблюдений включают специальные работы, к которым относятся наблюдения за солнечной радиацией, испарением с водной поверхности, сгоно-нагонными явлениями и сейшами, изучение динамики водных масс, термического режима и др.

При специальных наблюдениях также выполняются: определение мест скопления холодного воздуха и степени облучения прямой солнечной радиацией отдельных участков, изучение местных ветров и повторяемости различных атмосферных явлений.

Продолжительность наблюдений при инженерно-гидрометеорологических изысканиях должна определяться временем, необходимым для установления с достаточной достоверностью корреляционных связей между изучаемыми характеристиками, получаемыми за одновременный период наблюдений на площадке строительства и на опорном посту-аналоге. В зависимости от вида изучаемой характеристики продолжительность наблюдений должна быть не менее указанной в таблице 4.2 СП 11-103-97.

Полевые наблюдения и исследования выполняются с помощью создаваемых кратковременных станций (постов) и других устройств с сезонным или годовым циклом наблюдений и эпизодических наблюдений гидрометеорологического режима в наиболее характерные периоды: паводки, штормы, зимний период, сильные ветры определенных направлений, приливно-отливные и стгонно-нагонные явления и др.

Пункты наблюдений должны достоверно характеризовать район наблюдений, размещаться в местах проектируемых сооружений с расчетом максимального охвата всего района будущих и существующих сооружений с целью выявления изменений гидрометеорологических условий после строительства сооружений и во время их эксплуатации.

Число пунктов наблюдений на объекте строительства следует устанавливать с учетом:

- особенностей формирования гидрологического режима и климата;
- пространственной изменчивости изучаемых элементов режима

и протяженности изучаемого участка;

- схемы компоновки проектируемых сооружений в пределах участка изысканий;

- требований к достоверности расчетных характеристик.

Для площадок строительства, располагаемых в горных районах, выбор репрезентативных метеорологических станций (постов) следует производить с учетом высоты над уровнем моря, экспозиции горных склонов и положения относительно дна долины.

При наличии в районе строительства микроклиматических особенностей выбор репрезентативной метеорологической станции, как правило, осуществляется на основе сопоставления данных кратковременных наблюдений, выполненных в период проведения инженерных изысканий, с данными ближайших метеорологических станций Росгидромета.

Степень гидрологической и метеорологической изученности территории следует устанавливать с учетом наличия (либо отсутствия) репрезентативного поста (станции), отвечающего условиям, приведенным в таблице 4.1 СП 11-103-97.

На заключительном этапе гидрометеорологических изысканий производится камеральная обработка полученных материалов включающая:

- окончательную обработку материалов наблюдений, выполненных за период инженерных изысканий (первичная обработка материалов наблюдений производится в полевых условиях);
- приведение коротких рядов наблюдений к многолетнему периоду;
- определение расчетных гидрологических (метеорологических) характеристик для обоснования проектных решений;
- оценку гидрометеорологических условий территории (трассы) строительства.

3.2. Расчет характеристик опасных гидрометеорологических процессов и явлений с использованием современных компьютерных технологий.

«Большое значение для своевременного обнаружения, идентификации опасных погодных условий и принятия мер защиты от них (в том числе и методами активного воздействия), - говорится в Стратегии, - имеют системы раннего предупреждения - средства дистанционного зондирования облачной атмосферы и связанных с ней опасных явлений.

В этих целях намечается установка оперативных систем метеорологических радиолокаторов и автоматических грозопеленгаторов-дальномеров, работа которых в сопоставлении с данными сети пунктов наземных метеорологических наблюдений позволит существенно повысить качество сверхкраткосрочного прогноза опасных природных явлений.

Развитие базовых технологий обработки и распространения данных наблюдений, прогнозирования состояния окружающей среды, ее загрязнения.

Развитие вычислительных и телекоммуникационных средств обработки гидрометеорологических данных и прогнозирования состояния окружающей среды,

ее загрязнения осуществляется с активным использованием суперкомпьютерных технологий. Только на этой основе возможно внедрение современных моделей и технологий прогнозов погоды, прогнозов распространения загрязняющих веществ в окружающей среде различной заблаговременности, а также систем обработки и распространения гидрометеорологических данных.

Для решения указанной задачи предусматривается создание интерактивной системы оперативного мониторинга по всем видам деятельности, включая агрометеорологию, гидрологию и другие, на основе комплексирования данных наземных наблюдений, космического зондирования и современных методов математического моделирования, а также развитие:

- систем детализированного локального краткосрочного прогноза погоды, включая прогноз опасных природных явлений, а также аварийного загрязнения окружающей среды;
- технологий глобальных прогнозов на средние (около 10 суток), расширенные (около месяца) и долгие (до нескольких сезонов) сроки;
- систем обработки оперативных данных различных видов наблюдений окружающей среды для оценки ее текущего состояния и прогноза».

При наличии или возможности проявления в районе проектируемого сооружения опасных природных процессов и явлений (в соответствии с перечнем, содержащимся в приложении Б СП 11-103-97) в результате инженерных изысканий должны быть получены сведения и материалы, необходимые и достаточные для установления характеристик и прогноза развития отмечаемых процессов и явлений с детальностью, соответствующей стадии проектирования.

Исходная информация, используемая для определения расчетных характеристик опасных процессов и явлений, имеющих вероятностный характер распределения в многолетнем разрезе, должна содержать ряды ежегодных значений характеристик изучаемых процессов и явлений за длительный период наблюдений и сведения о выдающихся максимумах.

При изучении опасных гидрометеорологических процессов инженерные изыскания проводятся по специальным программам, предполагающим использование:

- как традиционных для инженерно-гидрометеорологических изысканий методов - гидрометрических, гидроморфометрических, гидрологических аэровизуальных и т.д.,
- так и методов лабораторного моделирования, опытно-экспериментальных на реальных объектах и др.

Состав работ, предусматриваемый программой инженерно-гидрометеорологических изысканий, в каждом конкретном случае, определяется стадией проектирования, видом процесса и сложностью природных условий.

При проектировании следует учитывать те опасные гидрометеорологические процессы и явления, количественные показатели проявления которых превышают пределы, указанные в приложении В СП 11-103-97.

Характеристики опасных гидрометеорологических процессов и явлений должны устанавливаться на основе:

- статистических методов оценки - для процессов и явлений, имеющих вероятностный характер проявления;
- прогноза их развития - для постоянно действующих однонаправленных процессов.

Определение расчетных значений основных гидрологических характеристик режима рек следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП 2.01.14-83 «Определение расчетных гидрологических характеристик», нормативных документов Росгидромета и производственно-отраслевых нормативно-методических документов.

Назначение величины расчетной характеристики, имеющей вероятностный характер, осуществляется на основе ежегодной вероятности превышения (обеспеченности) этой величины; для процессов в качестве расчетной характеристики принимается оценка прогнозного развития данного процесса к концу расчетного периода.

Значения расчетных вероятностей устанавливаются строительными нормами и правилами по проектированию отдельных видов сооружений с учетом их надежности при эксплуатации, определяемой уровнем ответственности, и содержатся в техническом задании на инженерные изыскания.

В результате инженерных изысканий для обоснования мероприятий и сооружений инженерной защиты объектов строительства производственного, жилищно-гражданского и иного назначения от воздействий опасных гидрометеорологических процессов и явлений должны быть получены основные гидрометеорологические характеристики:

Гидрологический режим рек.

Расчетные наивысшие уровни и расходы воды; границы затопления при расчетных уровнях; наивысший уровень ледохода; расчетные скорости течений; средняя скорость планового смещения русла и граница зоны деформации его берега к концу прогнозируемого периода.

Режим прибрежной зоны морей.

Расчетные наивысшие уровни воды; величина нагона уровня воды; расчетная высота волн; расчетная амплитуда и интенсивность плановых и вертикальных деформаций пляжа и подводного склона к концу прогнозируемого периода.

Переработка берегов озер, водохранилищ и абразия морских берегов.

Положение границ зоны переработки (абразии) берега и его расчетный профиль к концу прогнозируемого периода.

Сели:

- расчетные суточные максимумы осадков;
- максимальные расходы и уровни селевого потока;

- ширина зоны прохождения селевого потока, скорость движения;
- максимальный объем выноса за один паводок.

Снежные лавины.

Объемы и скорость движения лавин; плотность и толщина отложения лавин; сила удара лавин и воздушной волны.

3.3. Изучение русловых процессов водных объектов, деформаций и переработки берегов.

При изысканиях на водных объектах следует предусматривать наиболее рациональное использование водных ресурсов, исходя из сохранения, по возможности, естественного режима с целью охраны окружающей среды и сложившихся природных условий.

Следует прогнозировать возможные нарушения природного режима при эксплуатации проектируемого сооружения.

В состав работ, выполняемых при гидрологических наблюдениях, как правило, включают измерения:

- уровней воды;
- уклонов водной поверхности;
- расходов воды и определение зависимости между расходами и уровнями;
- расходов взвешенных и донных наносов.

В ряде случаев в составе инженерных изысканий дополнительно предусматривают:

- измерение скоростей и направлений течений воды;
- определение коэффициентов шероховатости русла и поймы;
- изучение гидрохимического режима;
- изучение температурного режима;
- изучение ледового режима и явлений;
- изучение русловых процессов;
- изучение волнового режима;
- наблюдения за прозрачностью и цветом воды и др.

При определении репрезентативности гидрометеорологических станций и постов, расположенных на побережьях морей, озер и водохранилищ, также следует учитывать:

- ориентацию берега относительно стран света и преобладающего направления ветра;
- расчлененность береговой линии и глубину вреза в сушу рассматриваемой части водоема;
- гидрографическую характеристику прибрежной части водоема;
- наличие островов или искусственных сооружений на акватории и в прибрежной зоне.

В дополнение к основным наблюдениям при необходимости выполняются по специальным программам:

- обследование малых водосборов, на которых возможно образование селевых потоков, а также лавиноопасных склонов;
- определение максимальных скоростей и направлений ветров на высотах более 10 м;
- изучение русловых процессов и переработки берегов водотоков и водоемов;
- гидрологические исследования в устьях рек, включая изучение распределения и влияния приливных явлений на реки, впадающие в море (режим рек, химический состав вод);
- детальное изучение зимнего режима рек (включая в необходимых случаях физико-механические свойства льда и температуру воды с повышенной точностью);
- исследование агрессивных свойств воды;
- изучение элементов волнения и течения в пределах берегового подводного склона (от зоны глубокой воды до прибойной зоны включительно);
- изучение морфологии и динамики прибрежной зоны и берегов и движения наносов;
- измерения температур по площади и глубине акватории.

При изучении руслового потока рассматриваются:

- речная гидравлика, формирование речного русла;
 - термический и ледовый режим и др. явления, происходящие в руслах рек
- движение воды по речным руслам. Основная задача - расчет уровней, расходов воды, скоростей течения в русле реки при различных условиях стока и состояниях русла.

При изучении гидрологического режима рек устанавливается внутреннее течение потока, а именно: - поперечной циркуляции, турбулентного перемешивания; эти течения определяют условия перемещения речных наносов и тем самым формирования речных русел, т. е. взаимодействия водного потока с материалом его ложа, на большинстве рек - песчаными, илистыми, гравелистыми и т. п. грунтами. Технические задачи, решаемые на этом этапе работ:

- оценка ожидаемых изменений русла в естественном его состоянии, нарастание и размыв перекатов, перемещение излучин и деформации, вызываемые гидротехническими сооружениями, - заиление водохранилищ, размывы дна в нижнем бьефе плотин, деформации перекатов при попусках воды из водохранилищ и пр.

При изучении гидрологического режима озер устанавливается:

- происхождение, типы и морфология озерных котловин;
- формирование ложа озер под влиянием отложения наносов и волнения;
- водный баланс озер;
- колебания их уровней - годовые и сезонные, ветровые волны, сейши;
- движение воды в озерах;
- термический и ледовый режим озер - тепловой баланс, распределение температуры воды по глубине и площади акватории, ледовые явления;
- влияние озер на климат побережий;
- гидрохимические и гидробиологические явления в озерах.

При изучении гидрологии болот - образование болот, типы их, распространение болот, гидрологический режим болот - водный баланс, колебания уровня, испарение, сток с болот, замерзание и оттаивание.

В составе графических материалов рекомендуется представлять:
для реки:

- схему гидрографической сети с указанием местоположения пунктов гидрологических и метеорологических наблюдений (включая пункты наблюдений прошлых лет);
- выкопировку с карты с обозначением расположения проектируемого объекта и пунктов гидрологических и метеорологических наблюдений;
- гидролого-морфологическую схему перехода через водный объект;
- поперечные профили по гидрометрическим створам;
- совмещенные поперечные и продольные профили реки, а также совмещенные планы участков реки по съемкам разных лет для характеристики деформации русла;
- графики зависимости расходов воды, площадей водного сечения и средних скоростей течения от уровня воды;
- графики связи гидрологических параметров по исследуемым пунктам и по пунктам-аналогам, данные по которым были использованы для установления расчетных характеристик;
- кривые обеспеченности среднегодовых и характерных расходов воды и других расчетных характеристик;
- схемы распределения скоростей и направления течений;
- планы и профили распределения толщины льда по результатам ледемерных съемок;
- схемы и планы распределения взвешенных и донных наносов и т. д.

Для озер, водохранилищ и морей представляются дополнительно планы и схемы участков, графики связи элементов волнения со скоростями ветра и т.д.

Для болот должны представляться схемы участков трасс с нанесением линий стока и т.д.

3.4. Исследования ледового режима водных объектов.

В ледовом режиме рек выделяются фазы замерзания, ледостава и вскрытия. На многих реках образуется внутриводный и донный лед, а на горных и северных реках – шуга. Во время весеннего (реже – осеннего) ледохода на определенных участках рек возникают *заторы*, представляющие большую опасность для мостов и береговых сооружений.

При изысканиях исследуется ледовый режим водного объекта, особенности ледовых явлений и изменение во времени процессов образования, развития и разрушения ледяных образований. Изучаются ледовые явления, составляющие элементы ледового режима реки, а также фазы возникновения и исчезания

различных видов льда. К ледовым явлениям относятся: шуга, донный лёд, поверхностный лёд, забереги и т. п.

Шуга представляет собой скопления рыхлого губчатого льда, находящиеся в водной толще (глубинная шуга) или на поверхности водоёма (поверхностная шуга). Шуга образуется из кристалликов глубинного льда (внутриводного и донного льда). Возникает до ледостава при переохлаждении воды ниже 0°C преимущественно на горных и порожистых реках, ниже полыней и в нижних бьефах гидроузлов, реже - на равнинных реках и озёрах. Шуга создаёт существенные затруднения в эксплуатации гидротехнических сооружений, забивая фильтры водозаборов и решётки отверстий ГЭС.

Шуга, сплывая вниз по течению (шугоход), занимает большие площади, забивает живое сечение реки, образуя зажоры.

Зажор - это скопление масс внутриводного льда и шуги в русле реки в период осеннего ледохода и в начале ледостава. Он вызывает подъём уровня воды и затопление прибрежных участков реки.

Внутриводный лёд образует скопление ледяных кристаллов, находящихся в толще воды или на дне водоёмов (рек, озёр, водохранилищ, морей). Представляет собой губчатую непрозрачную массу.

Донный лёд представляет собой скопления внутриводного льда на дне незамерзающих участков (полыней) рек и озёр.

Исследования ледового режима водных объектов проводятся в составе гидрометеорологических изысканий.

Развитие Единого государственного фонда данных о состоянии окружающей среды, ее загрязнении и других фондов данных.

Создание в России единой государственной системы экологического мониторинга окружающей среды.

В соответствии с Федеральным законом РФ от 21.11.2011г. № 331-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон РФ «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты РФ» в России создается единая государственная система экологического мониторинга, информационное обеспечение которой будет осуществляться посредством ведения единого государственного фонда данных экологического мониторинга.

Основным назначением государственного экологического мониторинга является *информирование* федеральных, региональных и местных органов власти, организаций и граждан:

- о состоянии окружающей среды;
- о состоянии компонентов природной среды;
- о состоянии естественных экологических систем;
- о происходящих в них процессах и изменениях, связанных с негативным воздействием на окружающую среду.

Информация необходима для *принятия управленческих решений* при планировании и осуществлении хозяйственной деятельности, разработке планов, программ, иных документов, предусматривающих осуществление мер

и конкретных мероприятий по экономическому и социальному развитию регионов, территорий, отраслей экономики.

В частности, предусмотрено осуществление экологического мониторинга следующих объектов: атмосферного воздуха, земель, водных объектов, лесов, континентального шельфа, исключительной экономической зоны, уникальной экосистемы озера Байкал, государственных природных заповедников и национальных парков, объектов животного мира, водных биоресурсов, атмосферного воздуха, водных объектов, охотничьих ресурсов и среды их обитания. «Решение задачи развития Единого государственного фонда данных о состоянии окружающей среды, ее загрязнении и других фондов данных,- говорится в Стратегии,- подразумевает внедрение новых технических средств и технологий, модернизацию на регулярной основе комплексов накопления, архивации и обработки данных по гидрометеорологии, гелиогеофизике, загрязнению окружающей среды, а также предоставления информации потребителям.

Решение указанной задачи предусматривает достижение к 2015 году такого уровня развития комплекса, который обеспечит:

- ликвидацию отставания от аналогичных комплексов, существующих в развитых зарубежных странах;
- создание объемов архивных систем Единого государственного фонда данных о состоянии окружающей среды, ее загрязнении и других фондов данных, развитие средств связи, достаточных для восприятия нарастающих потоков информации о состоянии окружающей среды;
- возможность плановой модернизации в 2020-2030 годах на уровне, соответствующем мировому уровню и превышающем его, с учетом передовых технологий соответствующего периода.

Решение прикладных задач на новой технологической основе.

Развитие базовых систем получения, сбора, обработки, хранения и распространения информации о состоянии окружающей среды, ее загрязнении позволяет поднять на качественно новый уровень решение гидрометеорологической службой прикладных задач по приоритетным направлениям, включая оценку будущих изменений климата и последствий этих изменений, уязвимость секторов экономики и отдельных регионов, возможности их адаптации к изменениям климата, возможности смягчения антропогенного воздействия на климат, а также осуществления специализированного гидрометеорологического обеспечения секторов экономики».

Законодательные и нормативно-технические документы в помощь изучению программы «Инженерно-гидрометеорологические изыскания».

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 3 сентября 2010 г.

№ 1458-р Стратегия деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях на период до 2030 года (с учетом аспектов изменения климата).

Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию».

Постановления Правительства РФ от 19.01.2006 г. № 20 «Об инженерных изысканиях в строительстве для подготовки проектной документации, строительства и реконструкции объектов капитального строительства»;

СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства. Общие положения».

СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства».

СНиП 2.01.14-83 Определение расчетных гидрологических характеристик.

ГОСТ 21-1101-2009 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации.