СВОД ПРАВИЛ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ, ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Scientific and technical support of engineering surveys, design and construction of buildings and structures. General provisions

Дата введения _____

Содержание

Предисловие 3
Введение 3
1 Область применения 3
2 Нормативные ссылки 3
3 Термины и определения 5
4 Сокращения 7
5 Общие требования 7
6 Участники научно-технического сопровождения 9
7 Направления научно-технического сопровождения 11
8 Научно-техническое сопровождение инженерных изысканий 12
9 Научно-техническое сопровождение проектирования 14
10 Научно-техническое сопровождение строительства 22
11 Требования к программам научно-технического сопровождения 27
12 Требования к отчетной документации по результатам научно-технического сопровождения 27
Приложение А 28
Приложение Б. 33
Приложение В. 38
Рекомендуемое содержание отчетной документации по результатам научно-технического сопровождения изысканий, проектирования и строительства. 38
Приложение Г. 43
Рекомендуемый состав работ по техническому мониторингу в рамках НТСС 43

Предисловие

Сведения о своде правил

1 ИСПОЛНИТЕЛИ – ООО «Научно-исследовательский институт Проектирования, Технологии и Экспертизы Строительства» (ООО «НИИ ПТЭС»), ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (ФГБОУ ВПО «НИУ МГСУ»)

2 ВНЕСЕН

3 ПОДГОТОВЛЕН к утверждению

4 УТВЕРЖДЕН приказом и введен в действие с 2022 г.

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАН

6 ПОДГОТОВЛЕН ВПЕРВЫЕ

Введение

Настоящий свод правил разработан в целях обеспечения соблюдения требований Федерального закона от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений". Кроме того, применение настоящего свода правил обеспечивает соблюдение федеральных законов от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ "О техническом регулировании", 190-ФЗ "Градостроительный кодекс Российской Федерации".

Настоящий свод правил устанавливает требования к научно-техническому сопровождению с учетом требований ГОСТ 27751-2014, СП 22.13330.2016, СП 47.13330.2016 и др.

Свод правил выполнен авторским коллективом:

1 Область применения

Настоящий свод правил распространяется на инженерные изыскания, проектирование, строительство, реконструкцию, эксплуатацию и снос объектов капитального строительства: повышенного уровня ответственности (класса КС-3), зданий и сооружений, при проектировании и строительстве которых используются принципиально новые конструктивные решения и технологии, которые не прошли проверку в практике строительства и эксплуатации, объектов с соответствующим указанием в задании на проектирование, утвержденной проектной или иной документации (в случаях, когда необходимость научно-технического сопровождения установлена застройщиком или генпроектировщиком по заданию застройщика); объектов нормального уровня ответственности, расположенных в сложных инженерно-геологических и природных условиях, в условиях стесненной городской застройки, являющихся объектами культурного наследия, технически-сложными объектами с массовым пребыванием людей; любых объектов, научно-техническое сопровождение которых проводится по инициативе заказчика (далее – объекты НТС).

2 Нормативные ссылки

В настоящем своде правил приведены нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 27751 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения

ГОСТ 24846 Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений

ГОСТ 31937 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния

ГОСТ 32019 Мониторинг технического состояния уникальных зданий и сооружений. Правила проектирования и установки стационарных систем (станций) мониторинга

СП 14.13330 Строительство в сейсмических районах

СП 16.13330 Стальные конструкции

СП 20.13330 Нагрузки и воздействия

СП 22.13330 Основания зданий и сооружений

СП 26.13330 Фундаменты машин с динамическими нагрузками

СП 35.13330 Мосты и трубы

СП 47.13330 Инженерные изыскания для строительства

СП 48.13330 Организация строительства

СП 63.13330 Бетонные и железобетонные конструкции

СП 248.1325800 Сооружения подземные. Правила проектирования

СП 249.1325800 Коммуникации подземные

СП 267.1325800 Здания и комплексы высотные. Правила проектирования

СП 291.1325800 Конструкции грунтоцементные армированные. Правила проектирования

СП 305.1325800 Здания и сооружения. Правила проведения геотехнического мониторинга при строительстве

СП 446.1325800 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ

СП 448.1325800 Инженерные изыскания для строительства в районах распространения просадочных грунтов. Общие требования

СП 449.1325800 Инженерные изыскания для строительства в районах распространения набухающих грунтов. Общие требования

СП 477.1325800 Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности

СП 479.1325800 Инженерные изыскания для строительства в районах развития селевых процессов. Общие требования

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 **альтернативный расчет:** Независимый расчет, выполняемый в рамках научно-технического сопровождения и контроля качества проектирования или научно-технического сопровождения строительства и служащий для подтверждения корректности принятых проектных решений.

3.2 **аудит рабочей документации:** Независимая проверка рабочей документации на предмет соответствия тем или иным требованиям и правилам.

3.3 **биоклиматическая (пешеходная) комфортность:** Параметр воздушной среды, характеризующийся продолжительностью времени, когда скорость ветра в порывах у земли превышает характерные пороговые значения, установленные с учетом температурно-влажностного режима.

3.4 **геотехнический мониторинг:** Комплекс работ, основанный на натурных наблюдениях за поведением конструкций вновь возводимого или реконструируемого сооружения, его основания, в т.ч. грунтового массива, окружающего (вмещающего) сооружение, подземных вод и конструкций сооружений окружающей застройки.

3.5 **геотехнический программный комплекс:** Программный комплекс, реализующий метод конечных элементов совместно с различными моделями поведения грунта, и позволяющий определять напряженно-деформированное состояние грунтового массива и несущей системы на различных этапах всего жизненного цикла.

3.6 **заказчик:** Застройщик либо уполномоченное застройщиком юридическое лицо (технический заказчик).

3.7 **инженерно-геотехнические изыскания:** Работы, направленные на изучение свойств грунтов и грунтовых массивов, используемых в качестве оснований сооружений, среды для устройства подземных сооружений, а также для оценки устойчивости природных и антропогенных грунтовых массивов, склонов и откосов.

3.8

информационная модель объекта: Совокупность взаимосвязанных сведений, документов и материалов об объекте капитального строительства или линейном объекте, формируемых в электронном виде на этапах выполнения инженерных изысканий, осуществления архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта, эксплуатации и (или) сноса объекта капитального строительства.

[№ 190-ФЗ, статья 1, часть 16]

3.9 **информационное моделирование объектов:** Процесс создания и использования информации по объектам строительства в целях координации входных данных, организации совместного производства и хранения данных, а также их использования для различных целей на всех этапах жизненного цикла.

3.10

категории сложности инженерно-геологических условий: Классификация геологической среды по совокупности факторов инженерно-геологических условий, определяющих сложность изучения исследуемой территории и выполнение различного состава и объемов инженерно-геологических работ, необходимых для решения задач градостроительной деятельности.

[СП 22.13330]

3.11

лицо, осуществляющее подготовку проектной документации (проектная организация): Физическое лицо, индивидуальный предприниматель или юридическое лицо, выполняющие определенный вид или виды работ по разработке решений в составе проектной или рабочей документации.

[СП 48.13330]

3.12 **контроль качества проектирования:** неотъемлемая часть научно-технического сопровождения, включающая в себя проверку соответствия требований и условий, принятых при проектировании, действующим нормам, проверку того, что в основном расчете использованы адекватные расчетные модели, а сами расчеты проведены с необходимой точностью, сравнительный анализ расчетных схем и полученных результатов расчета, проверку того, что технические решения по требованиям, не регламентированным нормативными документами, приняты с надлежащим обоснованием.

3.13 **математическая модель зданий и сооружений:** Математическое представление работы здания или сооружения, позволяющее получать основные сведения о работе несущей системы и позволяющее получать усилия, перемещения, деформации и напряжения. Математическая модель зданий и сооружений может выполняться с помощью численных методов, аналитических или численно-аналитических.

3.14 **мониторинг технического состояния уникальных зданий (сооружений):** Система наблюдения и контроля, проводимая по определенной программе в целях обеспечения безопасного функционирования уникальных зданий или сооружений за счет своевременного обнаружения на ранней стадии тенденции негативного изменения напряженно-деформированного состояния конструкций, которое может повлечь переход объекта в ограниченно-работоспособное или аварийное состояние, а также получения необходимых данных для разработки мероприятий по устранению выявленных негативных явлений и процессов.

3.15 **научно-техническое сопровождение (НТС):** Комплекс работ научно-исследовательского, методического, экспертного, контрольного, информационно-аналитического и организационно-правового характера, выполняемых для обеспечения качества изысканий и проектирования, надежности и безопасности при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений, с учетом применяемых нестандартных проектных и технических решений, материалов и конструкций.

3.16 **основной расчет:** Расчет, выполняемый проектной организацией и служащий для обоснования проектных решений.

3.17

рабочая документация: Документация, разрабатываемая на второй стадии при двухстадийном проектировании в целях реализации в процессе строительства архитектурных, технических и функционально-технологических решений, содержащихся в проектной документации и состоящая из документов в текстовой форме, рабочих чертежей с детальной проработкой узлов, спецификаций оборудования, изделий и материалов, необходимых для производства строительно-монтажных работ, обеспечения строительства оборудованием, изделиями и материалами и (или) изготовления строительных изделий.

[СП 48.13330]

3.18 **специализированная научно-исследовательская организация:** Организация, осуществляющая в качестве основной деятельности научную или научно-техническую деятельность по соответствующему профилю, имеющая в своем составе научных работников или иных лиц, оценка квалификации которых подтверждена государственной системой научной аттестации, поддерживающая и развивающая в своем составе научно-исследовательскую и опытно-экспериментальную базу, обновляющая производственные фонды, а также обладающая, соответствующим аттестованным испытательным оборудованием, приборно-инструментальной базой, сертифицированным программным обеспечением и являющаяся членом саморегулируемых организаций по проектированию, инженерным изысканиям и строительству.

3.19 **технический мониторинг:** Комплекс работ с применением специальных методов и технических средств контроля качества возводимых конструкций, выполняемых по определенной программе в целях своевременного обнаружения на ранней стадии тенденции негативного изменения напряженно-деформированного состояния конструкций, которое может повлечь переход объекта в ограниченно-работоспособное или аварийное состояние, а также получения необходимых данных для разработки мероприятий по устранению выявленных негативных явлений и процессов.

3.20

участники строительства: Совокупный термин, объединяющий участников строительного проекта – физические лица, индивидуальные предприниматели, юридические лица (застройщик, технический заказчик, генеральная подрядная организация, подрядные организации, эксплуатирующие организации, органы государственного строительного надзора, проектные организации и т.д.).

[СП 48.13330]

4 Сокращения

В настоящем своде правил применены следующие сокращения:

НТС – научно-техническое сопровождение;

НТСП – научно-техническое сопровождение проектирования;

НТСС – научно-техническое сопровождение строительства;

СТУ – специальные технические условия.

5 Общие требования

5.1 Научно-техническое сопровождение выполняется с целью обеспечения качества изысканий и проектирования, безопасности и надежности при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений повышенного уровня ответственности, а также зданий и сооружений, при проектировании и строительстве которых используются принципиально новые конструктивные решения и технологии, которые не прошли проверку в практике строительства и эксплуатации.

5.2 Научно-техническое сопровождение не отменяет и не заменяет обязательность выполнения участниками строительного процесса требований федеральных законов по обеспечению качества результатов изысканий, проектирования, надежности и безопасности при проведении строительно-монтажных работ, предусмотренных проектной документацией, нормативно-техническими документами и условиями контрактов.

5.3 Научно-техническое сопровождение изысканий и проектирования выполняется на основании технического задания. Состав работ, выполняемых в рамках научно-технического сопровождения изысканий и проектирования, определяется проектной и специализированной научно-исследовательской организацией в соответствии с требованиями действующей нормативно-технической документации и настоящего свода правил, и утверждается заказчиком. Рекомендуемая форма технического задания представлена в Приложении Б.

5.4 Научно-техническое сопровождение строительства выполняется на основании программы научно-технического сопровождения строительства. Программа научно-технического сопровождения строительства разрабатывается в рамках научно-технического сопровождения проектирования и может корректироваться на начальном этапе возведения объекта.

5.5 Финансирование работ по научно-техническому сопровождению должно быть предусмотрено в сводном сметном расчете стоимости строительства объекта.

6 Участники научно-технического сопровождения

6.1 Научно-техническое сопровождение выполняется специализированными научно-исследовательскими организациями. Договор со специализированной научно-исследовательской организацией на выполнение работ по научно-техническому сопровождению заключает застройщик или технический заказчик.

6.2 Специализированная научно-исследовательская организация, осуществляющая научно-техническое сопровождение, должна являться членом саморегулируемых организаций в соответствии с Таблицей 6.1.

Таблица 6.1

Этап жизненного цикла объекта	Требования к наличию у члена саморегулируемой организации права выполнения работ
НТС изысканий и проектирования	1. Имеет право выполнять инженерные изыскания по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства. 2. Имеет право осуществлять подготовку проектной документации по договору подряда на подготовку проектной документации, в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства
НТС строительства и сноса	1. Имеет право выполнять инженерные изыскания по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства 2. Имеет право осуществлять подготовку проектной документации по договору подряда на подготовку проектной документации, в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства 3. Имеет право осуществлять строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства
НТС эксплуатации	1. Имеет право выполнять инженерные изыскания по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства. 2. Имеет право осуществлять подготовку проектной документации по договору подряда на подготовку проектной документации, в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства

6.3 Специализированная научно-исследовательская организация, осуществляющая научно-техническое сопровождение, является участником строительства.

6.4 Специализированная научно-исследовательская организация, осуществляющая научно-техническое сопровождение, имеет право привлекать соисполнителей из числа организаций, отвечающих требованиям к специализированным научно-исследовательским организациям.

6.5 Исполнение рекомендаций и внесение соответствующих изменений в программы инженерных изысканий и проектную документацию по замечаниям и указаниям специализированной научно-исследовательской организации в ходе научно-технического сопровождения, должно контролироваться заказчиком.

6.6 Организация работ и взаимодействие с Заказчиком в рамках научно-технического сопровождения изысканий и проектирования:

а) заказчик передает специализированной научно-исследовательской организации исходные данные необходимые для выполнения работ по научно-техническому сопровождению;
б) между участниками строительства может осуществляется обмен исходными данными по средством инструментов информационного моделирования объектов;
в) организация, выполняющая научно-техническое сопровождение изысканий и проектирования, взаимодействует с участниками процесса изысканий и проектирования через Заказчика или через специально назначенное (по приказу) ответственное лицо;
г) при существенном расхождении результатов поверочных расчетов приоритетное мнение имеет специализированная научно-исследовательская организация, осуществляющая научно-техническое сопровождение;
д) организация, выполняющая научно-техническое сопровождение изысканий и проектирования, не имеет права вносить в проектную документацию и результаты инженерных изысканий какие-либо изменения. Вся информация о выявленных недостатках или необходимости внесения изменений в проектную документацию отображается в научно-техническом отчёте и/или доводится до Заказчика посредством деловой переписки;
е) Организация, осуществляющая научно-техническое сопровождение изысканий и проектирования имеет право согласовывать отступление проектных решений от требований нормативно-технической документации добровольного применения, при наличии соответствующего обоснования и компенсирующих мероприятий.

6.7 Организация работ и взаимодействие с Заказчиком в рамках научно-технического сопровождения строительства:

а) Научно-техническое сопровождение строительства выполняется только специализированной научно-исследовательской организацией (далее Организация).
б) Научно-техническое сопровождение осуществляется независимо от строительного контроля Заказчика за соблюдением требований, обеспечивающих безопасность Объекта, и производственного контроля подрядных строительных организаций.
в) Организация, выполняющая НТСС, взаимодействует с участниками строительного производства (Генподрядчик, Генпроектировщик и др.) через Заказчика.
г) Заказчик извещает Организацию, выполняющую НТСС, о начале производства работ по возведению ответственных конструкций, как правило, не позднее чем за 3 рабочих дня до начала производства работ (срок может уточняться в зависимости от конкретного объекта, его удалённости и т.п.).
д) Заказчик предоставляет в Организацию календарный график производства работ на объекте, а также своевременно информирует Организацию о внесении изменений в календарный график.
е) По запросу Организации Заказчик предоставляет проектную и производственную документацию по Объекту.
ж) В случае возникновения существенных различий в результатах, полученных при расчетах, испытаниях или других работах, выполненных в рамках научно-технического сопровождения, и результатах, полученных при расчетах, испытаниях или других работах, выполненных

иными участниками строительного производства, оценку и анализ полученных результатов осуществляет организация, осуществляющая научно-техническое сопровождение.

з) Заказчик совместно с Генеральным подрядчиком оказывает содействие Организации в проведении работ в рамках НТСС, в том числе:
   - обеспечивает получение необходимых согласований на проведение работ в рамках НТСС на Объекте строительства, а также доступ на строительную площадку, к наружным и внутренним элементам строительных конструкций;
   - обеспечивает получение необходимых согласований на проведение работ в рамках НТСС на объектах мониторинга в зоне влияния строительства у лиц, на балансе которых числятся объекты мониторинга, и прочих компетентных органов, а также доступ к объектам мониторинга в зоне влияния строительства;
   - снабжает, при необходимости, средствами индивидуальной защиты для проведения работ на строительной площадке и объектах мониторинга в зоне влияния строительства;
   - обеспечивает получение разрешений на установку на конструкциях объектов мониторинга деформационных знаков (маяков, датчиков, геодезических марок и т.п.) у лиц, на балансе которых числятся объекты мониторинга, и прочих компетентных органов, и оказывает техническое содействие в установке деформационных знаков на конструкциях объектов мониторинга;
   - обеспечивает доступ к установленным на конструкциях объектов мониторинга деформационным знакам;
   - обеспечивает сохранность установленных на конструкциях объектов мониторинга деформационных знаков.

и) Если результаты, полученные при расчетах, испытаниях или иных работах, выполненных в рамках научно-технического сопровождения, выявили потенциальную угрозу безопасности объекта, Организация незамедлительно информирует Заказчика о необходимости принятия мер, а также дает соответствующие рекомендации. При этом срок выдачи рекомендаций оговаривается Заказчиком и Организацией в каждом конкретном случае.

к) Организация не имеет права визировать и делать какие-либо пометки в проектной и производственной документации. Вся информация отображается в ежемесячном научно-техническом отчёте и/или доводится до Заказчика посредством деловой переписки.

л) Организация имеет право давать аргументированные рекомендации Заказчику о приостановке работ на Объекте в письменном виде.

м) Организация не выполняет расчеты и не даёт заключения о влиянии на конструктивную надежность и безопасность объекта изменений, внесенных в проектную документацию несанкционированно (без согласования и утверждения в соответствующем порядке).

н) Заказчик передает в Организацию по сопроводительному письму проектную и производственную документацию для ее проверки, анализа и выдачи необходимых рекомендаций.

7 Направления научно-технического сопровождения

7.1 В рамках научно-технического сопровождения выполняется комплекс работ научно-исследовательского, методического, экспертного, контрольного, информационно-аналитического и организационно-правового характера.

7.2 Научно-техническое сопровождение может выполняться на предпроектной стадии с целью исследования наиболее оптимальных и целесообразных решений конструктивной системы объекта с учётом архитектурной концепции, согласования задания и программы изысканий, разработки СТУ.

7.3 Научно-техническое сопровождение изысканий выполняется с целью обеспечения надежности и достоверности всех видов изысканий.

7.4 Научно-техническое сопровождение проектирования выполняется с контроля качества проектирования, оценки достоверности и корректности принятых подходов при проектировании (в части конструктивных и организационно-технологических решений).

7.5 Научно-техническое сопровождение строительства выполняется с целью обеспечения соответствия объекта утвержденной проектной документации и рабочей документации, контроля качества, безопасности и надежности при строительстве и реконструкции.

7.6 Научно-техническое сопровождение эксплуатации может выполняться в отношении Объектов НТС с целью обеспечения надежности и безопасности объекта на этапе эксплуатации.

7.7 Научно-техническое сопровождение сноса выполняется для уникальных объектов, жилых зданий и комплексов высотой более 75 м, общественных зданий выше 50 м, а также многофункциональных зданий, в которых помещения общественного назначения располагаются на высоте более 50 м с целью обеспечения надежности и безопасности.

7.8 Под работами научно-исследовательского характера в составе комплекса работ НТС понимают такие работы, как:

- разработку программы испытаний новых, предусмотренных проектом материалов, изделий и конструкций;
- экспериментальные исследования новых, предусмотренных проектом материалов, изделий и конструкций;
- формирование рекомендаций по оптимизации проектных решений;
- разработку программ научно-технического сопровождения.

7.9 Под работами методического и экспертного характера в составе комплекса работ НТС понимают такие работы, как:

- оказание научно-технической консультативной помощи по вопросам проектирования и расчета строительных конструкций;
- анализ и оценка результатов расчетов, сопоставление результатов основного и альтернативного расчетов, формирование выводов о надежности и безопасности объекта.

7.10 Под работами контрольного, информационно-аналитического характера в составе комплекса работ НТС понимают такие работы, как:

- контроль качества проектирования и строительства;
- выполнение альтернативных поверочных расчетов.

7.11 Под работами организационно-правового характера в составе комплекса работ НТС понимают такие работы, как:

- разработка методов расчетного обоснования зданий и сооружений, при проектировании которых использованы не апробированные ранее конструктивные решения или для которых не существует надежных методов расчета.

8 Научно-техническое сопровождение инженерных изысканий

8.1 Цели и задачи научно-технического сопровождения изысканий

8.1.1 При выполнении инженерно-геологических и инженерно-геотехнических изысканий для проектирования Объектов НТС необходимо предусматривать научно-техническое сопровождение. Настоящий раздел устанавливает требования к научно-техническому сопровождению геологических и геотехнических инженерных изысканий.

8.1.2 При научно-техническом сопровождении инженерных изысканий специализированной научной организацией может устанавливаться необходимость выполнения специальных видов инженерных изысканий, с учетом вида градостроительной деятельности, сложности инженерно-геологических условий территории изысканий, их изученности, размеров и уровня ответственности проектируемых зданий и сооружений.

8.1.3 При выполнении иных основных видов инженерных изысканий и специальных видов инженерных изысканий для проектирования объектов повышенного уровня ответственности научно-техническое сопровождение может быть предусмотрено в задании на НТС по инициативе заказчика, при наличии соответствующих обоснований и требований, в зависимости от особенностей и назначения объекта.

8.1.4 Целью научно-технического сопровождения изысканий является обеспечение достоверности результатов изысканий и соответствия материалов изысканий требованиям нормативной документации для разработки проектов, строительства и реконструкции, с учетом особенностей объекта проектирования, вида и назначения сооружения.

8.1.5 Научно-техническое сопровождение инженерно-геотехнических изысканий выполняется при проектировании:

- особо опасных, технически сложных и уникальных объектов;
- при изысканиях в сложных инженерно-геологических условиях и на участках развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов;
- при проектировании объектов с развитой в плане и/или заглубленной подземной частью;
- при строительстве в стесненных условиях застройки

8.1.6 Основными задачами научно-технического сопровождения изысканий являются:

- контроль и проверка задания и программы работ на выполнение инженерных изысканий;
- контроль качества материалов инженерных изысканий;
- проверка соответствия материалов изысканий требованиям основных нормативных документов, заданию и программе работ;
- оценка материалов изысканий на предмет необходимых и достаточных объемов для разработки проектной документации с учетом особенностей и назначения объекта проектирования;
- установление необходимости выполнения дополнительных работ по изысканиям.

8.1.7 При выполнении научно-технического сопровождения должны проводиться оценка и анализ полученных результатов изысканий. При несоответствии результатов изысканий или их объёмов программе работ и/или нормативной документации научно-техническое сопровождение обязано проинформировать всех участников проектного процесса в письменном виде с выдачей соответствующих рекомендаций.

8.2 Состав работ научно-технического сопровождения изысканий.

8.2.1 В рамках научно-технического сопровождения инженерно-геологических изысканий на подготовительном этапе выполняются следующие работы:

а) участие в составлении и согласовании задания на выполнение изысканий;
б) участие в разработке и согласовании программ основных и специальных видов инженерных изысканий;
в) разработка специальных технических условий на проектирование и строительство (при необходимости).

8.2.2 В рамках научно-технического сопровождения инженерно-геологических изысканий на основном этапе выполняются следующие работы:

а) проверка материалов изысканий на соответствие требованиям основных нормативных документов, заданию и программе работ;
б) оценка достаточности имеющихся результатов изысканий для проектирования объекта НТС;

в) установление необходимости и участие в разработке и согласовании программ дополнительных и специальных инженерных изысканий;
г) своевременная выдача замечаний и рекомендаций к промежуточным результатам и материалам изысканий;

8.2.3 В программе изысканий контролируются определения и обоснования составов и объемов работ, методы их выполнения с учетом сложности природных условий, степени их изученности, вида градостроительной деятельности, этапа выполнения инженерных изысканий, вида и назначения сооружения.

8.2.4 В рамках научно-технического сопровождения инженерно-геотехнических изысканий выполняются следующие работы и исследования:

а) проверка и согласование задания и программы работ на выполнение изысканий;
б) проверка материалов изысканий на соответствие требованиям основных нормативных документов, заданию и программе работ;
в) участие в разработке и согласовании программы дополнительных и специальных геотехнических исследований (при необходимости);
г) контроль и согласования при назначении параметров грунтов, необходимых для геотехнических расчетов и моделирования грунтовых оснований в зависимости от решаемых задач и используемых моделей;
д) проверка и оценка достаточности выполненных геотехнических исследований (специальных исследований характеристик грунтов для нестандартных, в том числе нелинейных методов расчета оснований фундаментов) для проектирования оснований и фундаментов;
е) прогноз изменения напряженно-деформированного состояния грунтов в результате возведения ограждения котлована и строительства сооружения, прогноз изменения гидрогеологических условий (предварительное физическое и математическое моделирование взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой) или проверка представленных результатов;
ж) предварительное определение зоны влияния проектируемого строительства на основе фондовых материалов инженерных изысканий прошлых лет и гидрогеологических изысканий на предпроектной стадии с учетом концепции строительства, или проверка представленных результатов;

Примечание: геотехнический прогноз изменения напряженно-деформированного состояния грунтов оснований и предварительные расчеты по определению зоны влияния строительства могут выполняться в составе работ НТСП (по согласованию с Заказчиком) или подлежат оценке и согласованию при предоставлении результатов расчетов в качестве исходных данных (при выполнении работ сторонними проектными и специализированными организациями).

8.2.5. Состав и объем работ в рамках научно-технического сопровождения инженерно-геотехнических изысканий уточняется и корректируется с учётом особенностей проектируемого объекта при составлении Технического задания.

9 Научно-техническое сопровождение проектирования

9.1 Цели и задачи научно-технического сопровождения проектирования

9.1.1 Цель НТСП – обеспечение надежности принимаемых в ходе проектирования решений (в части конструктивных решений), с учетом применяемых нестандартных проектных и технических решений, материалов и конструкций.

Основными задачами в рамках научно-технического сопровождения проектирования являются:

- контроль качества проектирования, проверка на предмет соответствия действующим нормам и правилам;
- выполнение альтернативных расчетов несущей системы и основания и сопоставление их результатов с результатами основного расчета, проверка того, что использованы адекватные расчетные модели, а сами расчеты проведены с необходимой точностью, сравнительный анализ расчетных схем и полученных результатов расчета;
- выполнение уточненного моделирования ветровых и снеговых нагрузок и воздействий на здание, фасадные системы, оценка пешеходной комфортности застройки;
- оценка проектных решений с учетом результатов инженерных изысканий;
- разработка программ научно-технического сопровождения строительства, геотехнического и технического мониторинга с учетом специфики объекта;
- разработка программ экспериментальных исследований и испытаний новых материалов, изделий и конструкций, предусмотренных проектом;
- выявление возможности оптимизации проектных решений, направленной на сокращение материалоемкости без снижения конструктивной надежности и безопасности объекта.

9.1.2 При выполнении научно-технического сопровождения проектирования должен проводиться сквозной анализ результатов расчетов и их соответствия на всех этапах. При выявлении существенного отклонения в результатах и/или в подходах к решению задач научно-техническое сопровождение проектирования обязано проинформировать всех участников разработки проектной документации в письменном виде с указанием возможных причины и предпосылок отклонений в результатах.

9.1.3 Соответствие результатов расчетов считается, как правило, достаточным при величинах отклонений не более 20%. Допускается при согласовании с научно-техническим сопровождением большее отклонение в результатах при соответствующем обосновании (например невозможность повторения в полном объеме методики расчета или моделирования и т.п.).

9.2 Состав работ научно-технического сопровождения проектирования

9.2.1 В рамках научно-технического сопровождения проектирования на стадии предпроектной проработки выполняются следующие работы:

а) Участие в предпроектной проработке концепции проектируемого объекта.
б) Согласование программ основных и специальных видов инженерных изысканий, в том числе согласование программы обследования объектов, попадающих в зону влияния (при наличии).
в) Исследования биоклиматической (пешеходной) комфортности при строительстве на территории жилых и общественно-деловых зон.
г) Разработка специальных технических условий на проектирование и строительство уникальных объектов.

9.2.2 В рамках научно-технического сопровождения **проектирования** выполняются следующие работы:

а) Анализ проектной документации на предмет соответствия действующим нормам и правилам, СТУ и заданию на проектирование в части механической безопасности.
б) Выполнение альтернативного расчета на основные и особые сочетания нагрузок (расчет на прогрессирующее обрушение, расчет на аварийные и сейсмические воздействия) для подтверждения принятых проектных решений.

в) Проведение альтернативного геотехнического моделирования системы «основание-фундаменты-несущая система», с учетом особенностей технологий строительства, этапов строительства и последовательности производства работ.
г) Численное моделирование (геотехнический прогноз) изменения напряженно-деформированного состояния системы «Основание-фундамент-подземная часть-окружающая застройка» с учетом особенностей технологий строительства, этапов строительства и последовательности производства работ.
д) Разработка рекомендаций по нагрузкам и воздействиям на конструкции.
е) Разработка рекомендаций по назначению аэродинамических коэффициентов.
ж) Разработка рекомендаций по распределению снеговых нагрузок по покрытию зданий и сооружений.
з) Разработка программы геотехнического мониторинга строящегося объекта.
и) Разработка программы технического мониторинга наиболее ответственных узлов и конструкций на стадии строительства и эксплуатации с применением специальных методов и технических средств раннего выявления и локализации мест изменения напряженно-деформированного состояния конструкций, а также контроля качества возводимых конструкций объекта строительства визуальными и инструментальными методами.
к) Разработка программы научно-технического сопровождения строительства.
л) Разработка программы испытаний и выполнение испытаний применяемых новых конструкций, узлов и элементов соединений, интерпретация результатов испытаний, разработка рекомендации в части расчетного обоснования.
м) Техническое сопровождение при прохождении государственной экспертизы.

9.2.3 В рамках научно-технического сопровождения проектирования по инициативе заказчика могут выполняться следующие работы:

а) Разработка специальных технических условий на проектирование и строительство.
б) Разработка сценариев расчета на прогрессирующее обрушение.
в) Консультационно-экспертная поддержка в части принятия предварительных конструктивных решений при проектировании объекта, включающая в себя подготовку экспертного мнения и рекомендаций.
г) Разработка рекомендации по повышению технологической эффективности и оптимизации проектных решений в соответствии с критериями оптимизации, установленными заказчиком.
д) Выполнение работ по геотехническому сопровождению проектирования объекта.

9.2.4 Характеристики объекта, от которых зависит состав работ научно-технического сопровождения проектирования:

- Идентификационные признаки проектируемого объекта (назначение, уровень ответственности, класс сооружений и др.).
- Высота надземной части, глубина подземной части, вылет консолей, размеры пролетов, габаритные размеры покрытия.
- Особенности площадки строительства (сейсмичность, опасные геологические процессы и т.п.).
- Категория сложности инженерно-геологических условий.
- Наличие окружающей застройки.
- Применение в проекте новых, не апробированных ранее материалов, изделий, конструкций, для которых отсутствуют апробированные и верифицированные методики расчета.

Рекомендуемый состав работ научно-технического сопровождения проектирования приведен в Приложении А

9.3 **Содержание работ научно-технического сопровождения проектирования**

9.3.1 Анализ результатов исследования биоклиматической (пешеходной) комфортности (при строительстве на территории жилых и общественно-деловых зон):

- Анализ метео и топографических данных в районе застройки и назначение характеристик ветра согласно СП 20.13330;
- Создание трехмерной геометрической модели исследуемого объекта и прилегающей застройки, оказывающей существенное влияние на аэродинамические характеристики исследуемого объекта;
- Серия расчетов на представительном наборе направлений ветра при назначенных по СП «Нагрузки и воздействия» характеристиках настилающего ветра для соответствующих метео- и топографических данных по району застройки в программном комплексе гидрогазодинамики;
- Оценка зон биоклиматической (пешеходной) комфортности по полученным данным математического (численного) моделирования и метеорологического анализа в соответствии с критериями, приведенными в нормативных документах и научно-технической литературе.
- В случае необходимости, разработка решений по корректировке плана благоустройства с целью компенсации биоклиматического дискомфорта;

9.3.2 Выполнение альтернативного расчета на основные и особые сочетания нагрузок (расчет на прогрессирующее обрушение, расчет на аварийные и сейсмические воздействия) для подтверждения принятых проектных решений ***(пункт будет приведен в табличный вид)***:

а) Основной и альтернативный (поверочный) расчеты должны отвечать всем требованиям, содержащимся в настоящем своде правил, а также в действующих нормативных документах и специальных технических условиях. При этом все подходы и методы моделирования должны быть идентичными или близкими. Целью проведения альтернативного расчета является как проверка корректности результатов основного расчета, так и проверка выполнения требований по механической безопасности, предъявляемых к несущим конструкциям.

б) Основной и альтернативный (поверочный) расчеты должны выполняться в различных программных комплексах с независимыми разработчиками.

в) При выполнении альтернативного расчета должна быть создана одна или несколько расчетных схем несущей системы здания на базе графической части проекта, включающая в себя:

- корректную пространственную геометрическую идеализацию и соответствие графической части проекта;
- корректные граничные условия основания (связи, жесткости свай, жесткости основания), определенные численным моделированием в специализированных геотехнических конечно-элементных комплексах;
- все виды нагрузок и воздействий согласно СП 20.133330 и СТУ;
- ветровые и снеговые нагрузки, определенные по результатам специального моделирования;
- этапность возведения и ее особенности;
- прямой или косвенный учет пластических и реологических свойств материалов, образование и раскрытие трещин;
- учет взаимодействия элементов несущей системы между собой и особенностей работы стыков элементов;
- учет эксцентриситетов (расчетных, случайных и иные согласно требованиям действующих нормативных документов);

- учет возможных отклонений геометрических параметров от их номинальных значений.

г) По результатам расчетов должны быть определены:

- перемещения и осадки фундаментов;
- усилия в элементах несущей системы, включая продольные, поперечные силы и изгибающие и крутящие моменты – в стержневых элементах, продольные погонные усилия в двух направлениях, поперечные погонные силы в двух направлениях, изгибающие моменты в двух направлениях и крутящие моменты – в пластинчатых элементах, нормальные $(\sigma_{xx}, \sigma_{yy}, \sigma_{zz})$ и касательные $(\tau_{xy}, \tau_{yz}, \tau_{xz})$ напряжения (при использовании сложных нелинейный моделей – также и соответствующие деформации) – для объемных элементов;
- перемещения и ускорения несущей системы в целом;
- коэффициенты запаса общей и местной устойчивости формы и положения несущей системы и отдельных элементов, коэффициенты запаса устойчивости при сдвиге и опрокидывании несущей системы в целом совместно с основанием;
- требуемое армирование всех элементов несущей системы и возможность его размещения с учетом конструктивных требований; достаточность сечений для обеспечения условий 1-й и 2-й групп предельных состояний.

д) Для зданий повышенного уровня ответственности должна быть выполнена проверка аварийной расчетной ситуации, связанной со взрывом, столкновением, аварией, пожаром и отказом одной из несущих конструкций. Выбор сценариев аварийных и особых воздействий должен быть установлен в СТУ и согласован с научно-техническим сопровождением. Расчет на аварийное воздействие, как правило прогрессирующее разрушение, должен выполняться как в основном расчете, выполняемом проектной организацией, так и в альтернативном с идентичными исходными данными и сценариями. При этом должны быть учтены следующие факторы:

- история нагружения и исходное напряженно-деформированное состояние несущей системы; динамические эффекты при мгновенном (условно-мгновенном) отказе одной из несущих конструкций;
- возможность образования и развития пластических деформаций в узлах и элементах несущей системы; образование и раскрытие трещин;
- установленное армирование в железобетонных конструкциях.

е) По результатам расчета сценариев на прогрессирующее разрушение должны быть установлены общие результаты расчетов, а также выполнены проверки и сопоставления:

- прочности всех элементов согласно действующим нормативным документам;
- прогибы и перемещения при особом воздействии;
- выполнено сопоставление прогибов с предельными значениями, соответствующими разрушению конструкций.

Сопоставление усилий во вторичной системе с первичной без проверки прочности элементов не допускается.

ж) По результатам проведенного альтернативного расчета должно быть выполнено сопоставление с результатами основного расчета, выполненного проектной организацией, и установлены следующие результаты и их соответствие:

- основные минимальные и максимальные усилия в элементах фундаментов (в том числе для свай, ростверков, всех типов фундаментов на естественном и искусственном основании) для каждого типоразмера (изгибающие моменты, продольные и поперечные силы);
- основные минимальные и максимальные усилия в вертикальных элементах подземной и надземной части здания для основных типоразмеров (изгибающие моменты, поперечные и продольные силы);

− основные минимальные и максимальные усилия в горизонтальных элементах подземной и надземной частях здания для основных типоразмеров, включая плиты, балки, фермы и иные горизонтальные конструкции (изгибающие моменты, поперечные и продольные силы);

− осадки и относительные разности осадок на основных этапах монтажа конструкции и в стадии эксплуатации; прогибы и перемещения горизонтальных и (при необходимости) вертикальных, наклонных элементах несущей системы; ускорения перекрытий верхних этажей или иных конструкций (при необходимости);

− перемещения здания в целом с учетом работы основания при ветровых нагрузках; коэффициенты использования основных несущих конструкций при установке проектного армирования.

з) Альтернативный и основной расчеты должны содержать исчерпывающую информацию о проведенных расчетах, методиках моделирования, принятых нагрузках и воздействиях, жесткостных характеристиках несущих элементов здания и основания.

9.3.3 Альтернативное численное моделирование напряженно-деформированного состояния системы «Основание-фундамент-подземная часть», с учетом особенностей технологий строительства и последовательности производства работ ***(пункт будет приведен в табличный вид)***:

а) Целью проведения альтернативного моделирования НДС системы «основания-фундаменты-несущая система» являются: определение осадок, относительных разностей осадок и кренов численными методами с учетом гидрогеологического строения грунтового массива, технологий и этапности разработки котлованов и возведения здания (частей зданий); получение жесткости основания по результатам расчета объемного НДС в геотехнических программных комплексах для расчета несущей системы здания в инженерных программных комплексах; подтверждение выбранной этапности и технологии возведения подземной части здания.

б) Основной и альтернативный (поверочный) геотехнический расчет напряженно-деформированного состояния системы «основание-фундаменты-несущая система» должен отвечать всем требованиям, содержащимся в настоящем своде правил, а также в действующих нормативных документах и специальных технических условиях. При этом все подходы и методы моделирования должны быть идентичными или близкими.

в) Основной и альтернативный (поверочный) геотехнические расчеты должны выполняться в различных программных комплексах с независимыми разработчиками в идентичной постановке (пространственной) и с близкими моделями материалов и грунтов.

г) Расчетная схема (модель) системы «основание-фундаменты-несущая система» должна включать в себя:

− геологическое строение площадки строительства согласно инженерно-геологическим изысканиям;

− гидрологическое состояние площадки на начальном этапе и ее изменение процессе строительства (в том числе водопонижение);

− конструкции ограждения котлована на всех этапах возведения здания;

− модели грунтов, корректно описывающие поведение грунтового массива на всех этапах расчета, как правило модели с упругопластическими свойствами и гиперболическим законом поведения грунта;

− шпунт, стену в грунте, распорную систему, грунтовые анкера и иные элементы крепления конструкции ограждения котлована;

− несущую систему здания;

− нагрузки и воздействия на конструкции ограждения котлована и основание, как на стадии возведения подземной части здания, так и на стадии эксплуатации.

д) По результатам геотехнических расчетов должны быть определены: перемещения и осадки фундаментов, конструкций ограждения котлована, грунта; нормальные ($\sigma_{xx}, \sigma_{yy}, \sigma_{zz}$) и касательные ($\tau_{xy}, \tau_{yz}, \tau_{xz}$) напряжения и им соответствующие деформации в элементах грунтового массива; результаты расчета положения и напора грунтовых вод, порового давления и его изменения в зависимости от этапности; образование пластических деформаций, зоны разрушения грунта и другие результаты, характеризующие наступление предельного состояния (при наличии); усилия в элементах фундаментов (справочно, для сопоставления с результатами расчета несущей системы); коэффициенты запаса устойчивости формы и положения элементов ограждения котлована, коэффициенты запаса устойчивости при сдвиге и опрокидывании несущей системы в целом совместно с основанием.

е) В альтернативном геотехническом расчете должны быть определены:

- несущие способности по грунту для конструкций свайных и свайно-плитных фундаментов;
- расчетное сопротивление и, при необходимости, несущую способность основания – при фундаментах на естественном или искусственном основании;
- осадки по нормативным методикам;
- глубины сжимаемой толщи.

ж) Параметры модели грунта, применяемые в геотехническом моделировании, должны быть отъюстированы по результатам лабораторных испытаний грунтов.

з) Как правило, должны применяться модели грунта, не требующие ограничения глубины сжимаемой толщи. При этом минимальная глубина моделирования должна быть не менее глубины сжимаемой толщи согласно нормативным документам.

и) При применении моделей грунта, в которых требуется ограничение глубины сжимаемой толщи, в рамках НТСП требуется обоснование заданной глубины моделирования.

к) Альтернативный и основной геотехнические расчеты должны содержать исчерпывающую информацию о проведенных расчетах, методиках моделирования, принятых нагрузках и воздействиях, жесткостных характеристиках несущих элементов здания, грунтов, данных о методах моделирования порового давления и его значениях.

л) В рамках альтернативного геотехнического расчета должны быть получены результаты расчета по осадкам не менее чем по двум моделям грунтового массива,.

м) По результатам проведенного альтернативного геотехнического расчета должно быть выполнено сопоставление с результатами основного геотехнического расчета, выполненного проектной организацией, и установлены следующие результаты и их соответствие:

- основные минимальные и максимальные усилия в элементах фундаментов (в том числе для свай, ростверков, всех типов фундаментов на естественном и искусственном основании) для каждого типоразмера (изгибающие моменты, поперечные силы);
- минимальные, максимальные и средние осадки по каждому корпусу, секции или иному участку проектируемого здания;
- наибольшие относительные разности осадок с указанием участков и параметров вычисления; напряжения в грунтовом массиве непосредственно под фундаментами;
- жесткости основания для расчета несущей системы в инженерном программном комплексе;
- участки с пластическими деформациями, участки разрушения и прочие особые зоны, полученные по результатам расчетов;
- несущие способности по грунту для свай и свайно-плитных фундаментов;
- расчетные сопротивления грунта для фундаментов на естественном или искусственном основании и, при необходимости, несущую способность основания;
- средние давления на основание и сопоставление с расчетным сопротивлением или несущей способностью основания;
- перемещения грунтового массива, перемещения конструкций ограждения котлована; результаты расчетов осадок по нормативным методикам.

9.3.4 9.3.4 Разработка рекомендаций по назначению аэродинамических коэффициентов для объектов повышенного уровня ответственности, в случаях предусмотренных Приложением В к СП 20.13330, при условии отсутствия характеристик, указанных в ГрК РФ, статья 48.1, часть 2.

- Анализ выполненной проектной документации;
- Разработка рекомендаций по назначению аэродинамических коэффициентов на основании опубликованных данных.

9.3.5 9.3.5 Разработка рекомендаций по назначению аэродинамических коэффициентов для объектов повышенного уровня ответственности, при наличии характеристик указанных в ГрК РФ, статья 48.1, часть 2; объектов повышенного уровня ответственности в случаях, не предусмотренных Приложением В к СП 20.13330; при необходимости учета влияния близстоящих зданий и сооружений, рельефа местности:

- анализ метео и топографических данных в районе застройки и назначение характеристик ветра согласно СП 20.13330;
- создание трехмерной геометрической модели исследуемого объекта, и прилегающей застройки, оказывающей существенное влияние на аэродинамические характеристики исследуемого объекта; проектирование и создание модели исследуемого объекта в уменьшенном масштабе;
- испытания в аэродинамической трубе масштабной модели исследуемого объекта в соответствии с требованиями СП 20.13330. Определение значений аэродинамических коэффициентов:
- для проницаемых конструкций определяются значения аэродинамических коэффициентов лобового сопротивления Cx, поперечной силы Cy, крутящего момента Cmz;
- для зданий и сплошностенчатых сооружений определяются значения аэродинамических коэффициентов внешнего давления Cp.
- серия расчетов на представительном наборе направлений ветра при назначенных по СП 20.13330 характеристиках настилающего ветра для соответствующих метео и топографических данных по району застройки в программном комплексе гидрогазодинамики;

9.3.6 Проверка на аэродинамическую устойчивость и на резонанс колебаний в направлении, перпендикулярном ветровому потоку для вантовых и висячих мостов, а также стальных балочных мостов с пролетами более 100 м в соответствии с требованиями СП 35.13330:

- назначение расчетных характеристик ветра в зоне строительства, на основании требований СП 35.13330;
- проектирование и создание модели мостового сооружения и/или его отдельных элементов;
- экспериментальные исследования в аэродинамической трубе с целью исследования аэродинамических характеристик и явлений аэроупругой неустойчивости мостовых сооружений, а также их отдельных элементов.;
- обработка и анализ полученных данных с оформлением научно-технического отчета о результатах испытаний
- в случае необходимости, разработка рекомендации по оптимизации формы поперечного сечения моста при возникновении явлений аэродинамической неустойчивости, в том числе экспериментальные исследования обтекателей.

9.3.7 Разработка рекомендаций по распределению снеговых нагрузок по покрытию зданий и сооружений для зданий и сооружений, имеющих габаритные размеры покрытия (длина и ширина) превышающие 100 м, с типовой формой покрытия, соответствующей схемам, представленным в Приложении Б к СП 20.13330:

- анализ выполненной проектной документации;

− разработка рекомендаций по распределению снеговых нагрузок по покрытию зданий и сооружений на основании имеющихся данных.

9.3.8 6.3.8 Разработка рекомендаций по распределению снеговых нагрузок по покрытию зданий и сооружений для зданий и сооружений, имеющих габаритные размеры покрытия (длина и ширина) превышающие 100 м, с формой покрытия, существенно отличающейся от схем, представленных в Приложении Б к СП 20.13330:

− анализ метео и топографических данных в районе застройки и назначение характеристик ветра согласно СП 20.13330;

− проектирование и создание модели исследуемого объекта в уменьшенном масштабе;

− испытания в аэродинамической трубе масштабной модели исследуемого объекта; экспериментальное моделирование снегового покрова для определения основных закономерностей снегопереноса на поверхности кровельных покрытий исследуемого объекта.

9.3.9 Анализ проектной документации на предмет соответствия действующим нормам и правилам, СТУ и заданию на проектирование в части механической безопасности и пригодности к нормальной эксплуатации выполняется в следующем составе:

− сопоставление принятых в проекте нагрузок с имеющейся документацией и со специальными техническими условиями на проектирование объекта;

− краткий анализ соответствия разделов АР и КР;

− анализ выполнения условий 1-й группы предельных состояний (прочность, устойчивость и т.п.);

− анализ выполнения условий 2-й группы предельных состояний (прогибы и перемещения, ширина раскрытия трещин и т.п.).

9.3.10 Контроль качества проектирования при выполнении научно-технического сопровождения проектирования должен включать в себя:

− проверку соответствия требований и условий, принятых при проектировании действующим нормам;

− проверку того, что в расчете первой руки использованы адекватные расчетные модели, а сами расчеты проведены с необходимой точностью, сравнительный анализ расчетных схем и полученных результатов расчета;

− проверку того, что технические решения по требованиям, не регламентированным нормативными документами, приняты с надлежащим обоснованием.

10 Научно-техническое сопровождение строительства

10.1 Цели и задачи научно-технического сопровождения строительства

10.1.1 Основными целями научно-технического сопровождения строительства (НТСС) являются:

− обеспечение качества выполняемых работ, надежности (безопасности, функциональной пригодности и долговечности) возводимых зданий и сооружений, с учетом их уникальности и ответственности;

− своевременный учет всех возможных техногенных и климатических воздействий, возникающих в ходе строительства;

− содействие в решении сложных и наукоемких задач, возникающих в процессе строительства при выявленных отклонениях для продолжения строительства.

10.1.2 Научно-техническое сопровождение строительства распространяется на основные несущие конструкции объектов капитального строительства. Сопровождению не подлежат, или

подлежат по специальному заданию Заказчика, ненесущие конструкции, инженерные системы зданий и сооружений и пр.

10.1.3 В ходе научно-технического сопровождения строительства решаются задачи:

- анализ результатов различных видов мониторинга, данных по контролю качества строительства, а также информации и предписаний, поступающих от надзорных и контролирующих ход строительства организаций;
- систематическое или периодическое слежение (наблюдение) за деформационно-напряженным состоянием конструкций или деформациями зданий (или сооружений) в целом, за состоянием грунтов, оснований и подземных вод в зоне строительства, своевременная фиксация и оценка отступлений от проекта, требований нормативных документов, сопоставление результатов прогноза взаимного влияния объекта и окружающей среды с результатами наблюдений с целью оперативного предупреждения или устранения выявленных негативных явлений и процессов;
- контроль качества строительно-монтажных работ по возведению несущих конструкций объекта в рамках технического мониторинга;
- аудит рабочей документации (для уникальных объектов);
- анализ и выработка рекомендаций по результатам рассмотрения проектно-технической документации (ППР, технических регламентов и пр.) на возведение отдельных видов ответственных конструкций, определенных в соответствии с программой научно-технического сопровождения строительства, разработанной на основании утвержденной проектной документации и СТУ на проектирование и строительство;
- участие в выборочном приемочном контроле возведенных конструкций;
- участие в комиссионной приемке (на всех этапах) особо ответственных узлов и конструкций, определенных в соответствии с утвержденной проектной документацией и СТУ на проектирование и строительство;
- разработка требований по изготовлению, возведению, монтажу и приемке конструкций, не входящих в действующие нормативно-технические документы, и устанавливающие основные положения показателей качества и методы их контроля;
- составление прогноза изменения состояния объекта строительства (или отдельных его конструкций), с учётом всех возможных видов воздействий;
- составление прогнозов изменения состояния зданий и сооружений, находящихся в зоне влияния строительства, изменения локальных геологических факторов, как результата строительной деятельности;
- участие в разработке и согласование оперативных решений (проектов усиления, ППР, расчетов) по ликвидации нарушений, выявленных в результате мониторинга и отклонений от проектных решений;
- разработка оптимальных технических и технологических решений, участие в принятии проектных решений по вопросам, возникающим в процессе строительства, а также по вопросам, не нашедшим отражения в проектной документации;
- фундаментальные или прикладные научные исследования по отдельным направлениям строительной науки (по инициативе и за счет средств специализированной научно-исследовательской организации), в том числе направленные на совершенствование нормативно-технической базы и выполняемые с целью сокращения предпосылок для разработки СТУ на проектирование и строительство.

10.2 Состав работ научно-технического сопровождения строительства

10.2.1 Научно-техническое сопровождение строительства включает в себя следующие этапы:

а) подготовительные работы;

б) основные работы;
в) составление промежуточных и итоговых научно-технических отчетов (заключений) по объекту.

10.2.2 Подготовительные работы:

а) составление (или при необходимости корректировка ранее разработанной) программы работ по научно-техническому сопровождению строительства объекта и технических заданий на различные виды мониторингов, согласование программы с Заказчиком совместно с проектной организацией;
б) ознакомление с проектом здания (сооружения), объемно-планировочным и конструктивным решениями, результатами инженерных изысканий;
в) ознакомление с проектной и организационно-технологической документацией (в т.ч. ПОС, ППР, ППСР, др.);

10.2.3 Основные работы:

а) анализ и обобщение данных всех видов мониторингов объекта строительства и объектов, расположенных в зоне влияния нового строительства, и сопоставление с прогнозными результатами, определенными расчетами на стадии проектирования;
б) выборочное инженерно-техническое обследование с целью освидетельствования текущего состояния объекта капитального строительства и объектов, расположенных в зоне влияния нового строительства;
в) геотехнический мониторинг в соответствии с требованиями СП 305.1325800 (если предусмотрено программой НТСС);
г) технический мониторинг возводимых несущих конструкций;
д) выполнение поверочных расчетов в случае выявления отклонений контролируемых параметров по данным геотехнического и технического мониторинга, в том числе выполнение расчетов на основные и особые сочетания нагрузок;
е) локальная экспертиза проектных решений и проведение независимых экспертиз, расчетов и оценок выполненных конструкций, в т.ч. при изменении проекта или обнаруженных отклонениях от проекта;
ж) экспертиза выполненных расчетов проектируемых зданий на возможность прогрессирующего обрушения (если предусмотрено техническим заданием) и разработка рекомендаций (при необходимости) по защите зданий от прогрессирующего обрушения;
з) внесение изменений и дополнений в ПОС, ППР, ППСР и регламенты при использовании новой техники, технологий, материалов и оборудования;
и) уточнение регламентов арматурных, бетонных и сварочных работ, контроль производства работ, неразрушающий контроль прочности бетона и дефектоскопия сварных соединений;
к) выборочная проверка качества поступающих строительных материалов, конструкций, изделий;
л) оказание научно-технической помощи при решении технических вопросов, возникающих в процессе возведения здания;
м) контроль качества выполнения СМР на всех этапах строительства в соответствии с утвержденной программой НТСС или календарным планом.
н) анализ исполнительной документации;
о) контроль возводимых строительных конструкций на предмет соответствия проектной документации, при необходимости разработка предложений по усилению или изменению конструкций;

п) оценка технических решений наружных ограждающих конструкций и фасадных систем, в т.ч. проверка расчетов усилий в элементах навесных фасадных систем (по заданию заказчика), мониторинг состояния фасадных конструкций;
р) разработка рекомендаций, заключений и предложений по совершенствованию технологии строительно-монтажных работ, применению новых материалов и изделий.

10.3 Содержание работ научно-технического сопровождения строительства

10.3.1 При проведении технического мониторинга выполняются следующие виды работ:

- визуально-инструментальный и лабораторный контроль качества строительно-монтажных работ;
- систематическая фиксация изменений контролируемых параметров конструкций;
- своевременное выявление отклонений контролируемых параметров от заданных проектных (расчетных) значений;
- разработка рекомендаций по проведению мероприятий по устранению негативных последствий выявленных изменений и отклонений контролируемых параметров.

Рекомендуемый состав работ по техническому мониторингу наиболее ответственных конструкций и узлов на период строительства в рамках НТСС по видам конструкций и видам строительно-монтажных работ приведен в Приложении Г.

10.3.2 При проведении научно-технического сопровождения строительства уникальных зданий необходимо проведение аудита рабочей документации (независимая проверка) на предмет соответствия проектной документации и действующим нормам и правилам:

- аудит документации должен выполняться на предмет соответствия нормам оформления, обеспечения механической безопасности, пригодности к нормальной эксплуатации, соответствия проектной документации, техническому заданию;
- аудит документации на предмет соответствия нормам оформления выполняется для выявления отклонений от действующих норм на оформление проектно-технической документации. Как правило, это соответствие ГОСТ 21.101-2020. Допускаются иные нормативные документы, которые должны быть указаны в техническом задании на разработку Рабочей документации и на проведение НТСС. В особых случаях, по согласованию с заказчиком, допускается применение Стандартов организаций на оформление документации, утверждённых в установленном законом порядке;
- перечень нормативных документов, обязательных к применению и проверке соответствия им в части механической безопасности и пригодности в нормальной эксплуатации, указывается в Проектной документации, задании на разработку Рабочей документации и научно-технического сопровождения строительства.
- аудит документации на предмет выполнения требований механической безопасности должен проводиться на предмет необходимости и достаточности решений, применяемых в рабочей документации, а также корректности конструктивных решений, в том числе узлов и деталей. Необходимость и достаточность решений должна определятся поверочным расчетом, а конструктивные решения проверяются на соответствие нормам и правилам конструирования. В случае выявления отклонений от требований механической безопасности в рабочей документации, приемка такой документации и выдача документации «в производство работ» запрещается до устранения замечаний аудита. Возведение конструкций или их элементов по Рабочей документации с нарушениями требований механической безопасности не допускается.
- аудит документации на предмет выполнения требований соответствия нормам и обеспечивающим пригодность к нормальной эксплуатации должен проводиться для решений,

применяемых в рабочей документации. Необходимость и достаточность Рабочей документации должна определяется поверочным расчетом, а конструктивные решения проверяются на соответствие нормам и правилам конструирования. В случае выявления отклонений от требований механической безопасности в рабочей документации, приемку такой документации допускается производить только при дополнительных мероприятиях по обеспечению пригодности к эксплуатации и по письменному согласию заказчика.

- возведение конструкций или их элементов по Рабочей документации с нарушениями требований в части пригодности к нормальной эксплуатации допускается в отдельных случаях по требованию заказчика и при соответствующем обосновании научно-технического сопровождения строительства.
- аудит документации на предмет соответствия проектным решениям должен выполняться в рамках работ НТСС. В случае выявления критических отклонений от стадии Проект, организация, выполняющая НТСС, обязана уведомить Заказчика в письменном виде.
- по результатам аудита документации для каждого комплекта составляется отчет о проверке с указанием всех имеющихся отклонений и рекомендации по корректировке документации.

11 Требования к программам научно-технического сопровождения

11.1 Программа научно-технического сопровождения должна включать в себя решение поставленных задач на основе результатов аналитических и (или) численных исследований, а также данных экспериментальных исследований на физических моделях или натурных конструкциях.

11.2 Программа научно-технического сопровождения строительства в своём составе должна содержать (в том числе, но не ограничиваясь):

- общую информацию о заказчике, исполнителе НТС, Генпроектировщике, наименовании и адресе объекта строительства;
- краткое описание объекта строительства, его особенности и назначение;
- цели и задачи работ в рамках НТСС применительно к объекту строительства;
- термины и определения;
- виды работ и основные этапы НТСС;
- особо ответственные конструкции, узлы и соединения, подлежащие техническому мониторингу;
- параметры, требующие контроля (величины перемещений, осадок и т.п.) и их расчетные (контрольные) значения, определяемые на основании нормативных документов, проекта и результатов математического (компьютерного) моделирования на соответствующих этапах строительства с учётом особенностей объекта;
- состав и объем работ по техническому мониторингу (при выполнении в рамках работ НТСС);
- состав и объем работ по геотехническому мониторингу (при выполнении в рамках работ НТСС);
- информацию о проведении натурных испытаний;
- требования к составу, содержанию и оформлению научно-технического отчета по результатам НТСС;
- информацию об организации работ и взаимодействии с Заказчиком;
- список использованной проектной документации и нормативно-технической литературы.

12 Требования к отчетной документации по результатам научно-технического сопровождения

12.1. Отчетная документация по результатам научно-технического сопровождения должна соответствовать целям и задачам научно-технического сопровождения, техническому заданию на выполнение научно-технического сопровождения изысканий и проектирования, программе научно-технического сопровождения строительства.

12.2 Рекомендуемый состав и содержание отчетной документации по результатам научно-технического сопровождения изысканий, проектирования и строительства приведены в Приложении В.

Приложение А

Требования к объему научно-технического сопровождения и контроля качества

№п/п	Объекты научно-технического сопровождения	Требования к научно-техническому сопровождению и контролю качества
1.	**Особо-опасные и технически сложные объекты**	Научно-техническое сопровождение, включая контроль качества, выполняется в объеме, предусмотренном приложением А1.
1.1.	Объекты использования атомной энергии (в том числе ядерные установки, пункты хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, пункты хранения радиоактивных отходов);	
1.2.	Гидротехнические сооружения первого и второго классов, устанавливаемые в соответствии с законодательством о безопасности гидротехнических сооружений;	
1.3.	Сооружения связи, являющиеся особо опасными, технически сложными в соответствии с законодательством Российской Федерации в области связи;	
1.4.	Линии электропередачи и иные объекты электросетевого хозяйства напряжением 330 киловольт и более;	
1.5.	Объекты космической инфраструктуры;	
1.6.	Объекты инфраструктуры воздушного транспорта, являющиеся особо опасными, технически сложными объектами в соответствии с воздушным законодательством Российской Федерации;	
1.7.	Объекты капитального строительства инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования, являющиеся особо опасными, технически сложными объектами в соответствии с законодательством Российской Федерации о железнодорожном транспорте;	
1.8.	Объекты инфраструктуры внеуличного транспорта;	
1.9.	Портовые гидротехнические сооружения, относящиеся к объектам инфраструктуры морского порта, за исключением объектов инфраструктуры морского порта, предназначенных для стоянок и обслуживания маломерных, спортивных парусных и прогулочных судов;	
1.10.	Тепловые электростанции мощностью 150 мегаватт и выше;	
1.11.	Подвесные канатные дороги;	
2	**Опасные производственные объекты, подлежащие регистрации в государственном реестре в соответствии с законодательством Российской Федерации о промышленной безопасности опасных производственных объектов**	**Научно-техническое сопровождение, включая контроль качества, допускается не проводить**, если объект соответствует всем перечисленным условиям: 1. Объект отнесен к повышенному уровню ответственности исключительно в соответствии с законодательством Российской Федерации о промышленной безопасности опасных производственных объектов (опасный производственный объект) 2. Высота объекта менее 75 м. 3. Габаритные размеры покрытия объекта в обоих направлениях меньше 100 м. 4. Глубина котлована менее 5 м. 5. 1 или 2 категория сложности инженерно-геологических условий площадки. 6. Сейсмичность площадки строительства менее 7 баллов. 7. В зоне влияния строительства объекта отсутствует окружающая застройка.
2.1	опасные производственные объекты I и II классов опасности, на которых получаются, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества;	
2.2	опасные производственные объекты, на которых получаются, транспортируются, используются расплавы черных и цветных металлов, сплавы на основе этих расплавов с применением оборудования, рассчитанного на максимальное количество расплава 500 килограммов и более;	
2.3	опасные производственные объекты, на которых ведутся горные работы (за исключением добычи общераспространенных полезных ископаемых и разработки россыпных месторождений полезных ископаемых, осуществляемых открытым способом без	

	применения взрывных работ), работы по обогащению полезных ископаемых.	8. Проектирование ведется без отступлений от требований действующих норм и правил. Если объект имеет характеристики, отличные от вышеизложенных, научно-техническое сопровождение проектирования, включая контроль качества, выполняется в объеме, предусмотренном Приложением А1.
3	**Все сооружения, при проектировании и строительстве которых используются принципиально новые конструктивные решения и технологии, которые не прошли проверку в практике строительства и эксплуатации;**	Научно-техническое сопровождение, включая контроль качества, выполняется в полном объеме
4	**Объекты жизнеобеспечения городов и населенных пунктов;**	Научно-техническое сопровождение, включая контроль качества, выполняется в полном объеме
5	**Тоннели, трубопроводы на дорогах высшей категории или имеющие протяженность более 500 м;**	Научно-техническое сопровождение, включая контроль качества, выполняется в полном объеме
6	**Уникальные объекты**	Научно-техническое сопровождение, включая контроль качества, выполняется в полном объеме
6.1	Строительные объекты высотой более 100 метров;	
6.2	Пролетные строения мостов с пролетом более 100 метров;	
6.3	большепролетные покрытия строительных объектов с пролетом более 100 метров;	
6.4	Строительные объекты с консольными конструкциями более 20 метров;	
6.5	Строительные объекты с заглублением подземной части более чем на 15 метров.	
7	**Объекты с соответствующим указанием в задании на проектирование, утвержденной проектной или иной документации (в случаях, когда необходимость научно-технического сопровождения установлена застройщиком или генпроектировщиком по заданию застройщика); объекты, научно-техническое сопровождение которых проводится по инициативе заказчика**	Научно-техническое сопровождение выполняется в объеме, предусмотренном техническим заданием.

Состав обязательных работ научно-технического сопровождения и контроля качества

№п/п	Зависимость состава работ научно-технического сопровождения изысканий и проектирования от характеристик объекта	Габаритные размеры покрытия в обоих направлениях		Глубина заложения подземной части		Категория сложности инженерно-геологических условий, развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов			Сейсмичность площадки строительства			Наличие окружающей застройки в зоне влияния		Идентификационные признаки и иные характеристики проектируемого объекта		
		Меньше 100 м	Больше, либо равно 100 м	До 5 м	От 5 до 15 м	1 или 2	3	наличие опасных геологических и инженерно-геологических процессов	1-6	7-8	9	Да	Нет	Уникальный объект	Применение в проекте новых, не апробированных ранее материалов, изделий, конструкций, для которых отсутствуют апробированные и верифицированные методики расчета	Наличие фундаментов машин с динамическими нагрузками
1	**Научно-техническое сопровождение инженерных изысканий**															
1.1	Научно-техническое сопровождение инженерно-геологических изысканий	да														
1.2	Научно-техническое сопровождение инженерно-геотехнических изысканий	-		-	да	-	да		-			да	-	да	-	
2	**Научно-техническое сопровождение проектирования**															
2.1	Анализ проектной документации на предмет соответствия действующим нормам и правилам, СТУ и заданию на проектирование в части механической безопасности	да														
2.2.	Выполнение альтернативного расчета на основные и особые сочетания нагрузок (расчет на прогрессирующее обрушение, расчет на аварийные и сейсмические воздействия) для подтверждения принятых проектных решений	да														
2.3	Разработка рекомендаций по назначению аэродинамических коэффициентов, в том числе моделирование ветровых нагрузок для объектов выше 100 м.	да														
2.4	Разработка программы технического мониторинга наиболее ответственных узлов и конструкций на стадии строительства и эксплуатации с применением специальных методов и технических средств раннего выявления и локализации мест изменения напряженно-деформированного состояния конструкций, а также контроля качества возводимых конструкций объекта строительства визуальными и инструментальными методами.	да														

№п/п	Зависимость состава работ научно-технического сопровождения изысканий и проектирования от характеристик объекта	Габаритные размеры покрытия в обоих направлениях		Глубина заложения подземной части		Категория сложности инженерно-геологических условий, развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов			Сейсмичность площадки строительства			Наличие окружающей застройки в зоне влияния		Идентификационные признаки и иные характеристики проектируемого объекта		
		Меньше 100 м	Больше, либо равно 100 м	До 5 м	От 5 до 15 м	1 или 2	3	наличие опасных геологических и инженерно-геологических процессов	1-6	7-8	9	Да	Нет	Уникальный объект	Применение в проекте новых, не апробированных ранее материалов, изделий, конструкций, для которых отсутствуют апробированные и верифицированные методики расчета	Наличие фундаментов машин с динамическими нагрузками
2.5	Разработка программы научно-технического сопровождения строительства.	да														
2.6	Участие в предпроектной проработке концепции проектируемого объекта	-												да		
2.7	Согласование программ основных и специальных видов инженерных изысканий, в том числе согласование программы обследования объектов, попадающих в зону влияния	-		-		-			-		да	да	-	да	-	
2.8	Разработка специальных технических условий на проектирование и строительство	-		-		-			-		да	-		да		
2.9	Проведение альтернативного геотехнического моделирования системы «основание-фундаменты-несущая система», с учетом особенностей технологий строительства, этапов строительства и последовательности производства работ.	-		-	да	-	да		-			-		да		
2.10	Численное моделирование (геотехнический прогноз) изменения напряженно-деформированного состояния системы «Основание-фундамент-подземная часть-окружающая застройка» с учетом особенностей технологий строительства, этапов строительства и последовательности производства работ.	-		-		-			-			да		-		
2.11	Разработка рекомендаций по нагрузкам и воздействиям на конструкции.	-		-		-			-			-		да		
2.12	Разработка рекомендаций по распределению снеговых нагрузок по покрытию зданий и сооружений.	-	да	-		-			-			-		-		
2.13	Разработка программы геотехнического мониторинга строящегося объекта.	-		-	да	-	да		-			да	-	да	-	

№п/п	Зависимость состава работ научно-технического сопровождения изысканий и проектирования от характеристик объекта	Габаритные размеры покрытия в обоих направлениях		Глубина заложения подземной части		Категория сложности инженерно-геологических условий, развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов			Сейсмичность площадки строительства			Наличие окружающей застройки в зоне влияния		Идентификационные признаки и иные характеристики проектируемого объекта		
		Меньше 100 м	Больше, либо равно 100 м	До 5 м	От 5 до 15 м	1 или 2	3	наличие опасных геологических и инженерно-геологических процессов	1-6	7-8	9	Да	Нет	Уникальный объект	Применение в проекте новых, не апробированных ранее материалов, изделий, конструкций, для которых отсутствуют апробированные и верифицированные методики расчета	Наличие фундаментов машин с динамическими нагрузками
2.14	Разработка программы испытаний и выполнение испытаний применяемых новых конструкций, узлов и элементов соединений, интерпретация результатов испытаний, разработка рекомендации в части расчетного обоснования.	-		-		-			-			-		-	да	
2.15	Научно-техническое сопровождение раздела «Фундаменты машин с динамическими нагрузками», включая альтернативный поверочный расчет	-														да

Приложение Б.

Типовая форма технического задания на научно-техническое сопровождение изысканий и проектирования

Наименование	Перечень основных данных и требований
1. Заказчик	
2. Подрядчик (специализированная научно-исследовательская организация)	
3.Наименование объекта	
4. Вид строительства	Новое строительство / реконструкция / снос
5. Стадийность проектирования	Проектная документация
6.Идентификация проектируемого объекта	− Назначение − Уровень ответственности − Класс сооружений в соответствии с ГОСТ 27751-2014
7. Сейсмичность площадки строительства	
8. Категория сложности инженерно-геологических условий	
9. Сведения о расчетных комплексах, применяемых проектной организацией	− Расчетный комплекс, применяемый для расчета конструкций − Расчетный комплекс, применяемый для расчета оснований Расчетное обоснование в рамках научно-технического сопровождения, должно быть выполнено в программном комплексе, отличном от использованного проектной организацией.
10. Исходные данные	10.1. Задание на проектирование. 10.2. Результаты инженерно-геологических изысканий участка строительства. 10.3. Геоподоснова площадки строительства с нанесением контуров проектируемого сооружения, действующих инженерных коммуникаций окружающей застройки (при их наличии) с предварительно назначенной и расчетной зоной влияния. 10.4. Разделы проектной документации стадии «П» исследуемого объекта: − конструктивные решения, в том числе тома с расчетными обоснованиями; − принятые нагрузки, в соответствии с заданием на проектирование, нормативно-техническими документами и СТУ (при наличии); − архитектурные решения; − технологические решения; − схема планировочной организации земельного участка, ситуационный план прилегающей территории; − проект организации строительства. 10.5. Результаты обследований объектов окружающей застройки с присвоением категории технического состояния (при наличии).

	10.6. Иная информация, необходимая для создания расчетных моделей, но не включаемая в состав проектной документации, предоставляется по запросу подрядчика.
11. Состав работ	11.1 Оценка и анализ результатов инженерно-геологических и/или инженерно-геотехнических изысканий. 11.2 Выполнение альтернативного расчета на основные и особые сочетания нагрузок (расчет на прогрессирующее разрушение и/или на сейсмические воздействие и/или на аварийные воздействия) для подтверждения принятых проектных решений. 11.3 Численное моделирование напряженно-деформированного состояния системы «Основание-фундамент-подземная часть-окружающая застройка». 11.4 Разработка рекомендаций по назначению аэродинамических коэффициентов. 11.5 Разработка рекомендаций по распределению снеговых нагрузок по покрытию зданий и сооружений. 11.6 Разработка программы геотехнического мониторинга строящегося объекта. 11.7 Составление программы технического мониторинга наиболее ответственных узлов и конструкций на стадии строительства и эксплуатации. 11.8 Разработка программы научно-технического сопровождения строительства. 11.9 Техническое сопровождение при прохождении государственной экспертизы.
12. Содержание работ	12.1 Оценка и анализ результатов инженерно-геологических изысканий: − проверка материалов изысканий на соответствие требованиям основных нормативных документов; − участие в разработке и согласовании программы дополнительных инженерно-геологических изысканий (при необходимости); − составление отчета. 12.2 Выполнение альтернативного расчета на основные и особые сочетания нагрузок (расчет на прогрессирующее разрушение и/или на сейсмические воздействие и/или на аварийные воздействия) для подтверждения принятых проектных решений. 12.2.1. Альтернативный расчет основных несущих конструкций объекта для подтверждения проектных решений (основные сочетания нагрузок): − создание геометрии расчетной схемы в программном комплексе, отличном от использованного проектной организацией; − задание жесткостей, граничных условий;

	− задание нагрузок и воздействий на несущую систему; − проведение расчетов; − сопоставление с проектными данными и результатами существующих расчетов; − составление отчета. 12.1.2. Альтернативный расчет основных несущих конструкций объекта для подтверждения проектных решений (расчет на прогрессирующее разрушение и/или на сейсмические воздействие и/или на аварийные воздействия): − анализ работы сооружений и основных сценариев наиболее опасного повреждения несущей системы; − корректировка расчетных схем и создание локальных расчетных схем для расчетов на прогрессирующее разрушение и/или на сейсмические воздействие и/или на аварийные воздействия; − проведение расчетов; − анализ результатов расчетов (напряженно-деформированного состояния, повреждений несущей системы и пр.); − сопоставление с проектными данными и результатами существующих расчетов; − составление отчета. 12.3 Численное моделирование напряженно-деформированного состояния системы «Основание-фундамент-подземная часть-окружающая застройка» − ознакомление, оценка и анализ представленных проектно-технических и изыскательских материалов на предмет достаточности материалов для проектирования фундаментов и оснований рассматриваемого Объекта и соответствия требованиям основных нормативных документов); − создание расчетной схемы/модели с учетом изменчивости геологического строения основания в плане и по глубине, конструктивных особенностей проектируемого здания, окружающей застройки и пр; − задание свойств элементов системы; − задание нагрузок и воздействий; − проведение расчетов (при необходимости в несколько итераций, до сходимости результатов "нагрузка-осадка" предыдущей и текущей итераций; − анализ результатов НДС «системы» на основе построенных изополей и изолиний НДС грунтового массива, в том числе деформаций проектируемого сооружения; − выдача деформационных параметров основания (жесткости) в виде коэффициентов постели под фундаментной плитой (или жесткостей свай) после каждой итерации (приложение нагрузок - получение жесткостей); − проверка принятых проектных решений подземной части сооружения на соответствие действующим нормативным документам в области проектирования и строительства оснований и фундаментов в РФ; − составление отчета.

	12.4 Разработка рекомендаций по назначению аэродинамических коэффициентов. 12.4.1 Для объектов повышенного уровня ответственности, в случаях предусмотренных Приложением В к СП 20.13330, при условии отсутствия характеристик, указанных в ГрК РФ, статья 48.1, часть 2: − анализ выполненной проектной документации; − разработка рекомендаций по назначению аэродинамических коэффициентов. или 12.4.2 Для объектов повышенного уровня ответственности, при наличии характеристик указанных в ГрК РФ, статья 48.1, часть 2; объектов повышенного уровня ответственности в случаях, не предусмотренных Приложением В к СП 20.13330; при необходимости учета влияния близстоящих зданий и сооружений, рельефа местности: − анализ метео и топографических данных в районе застройки и назначение характеристик ветра согласно СП 20.13330; − создание трехмерной геометрической модели исследуемого объекта, и прилегающей застройки, оказывающей существенное влияние на аэродинамические характеристики исследуемого объекта; проектирование и создание модели исследуемого объекта в уменьшенном масштабе; − испытания в аэродинамической трубе масштабной модели исследуемого объекта в соответствии с требованиями СП 20.13330. Определение значений аэродинамических коэффициентов: − для проницаемых конструкций определяются значения аэродинамических коэффициентов лобового сопротивления Cx, поперечной силы Cy, крутящего момента Cmz; − для зданий и сплошностенчатых сооружений определяются значения аэродинамических коэффициентов внешнего давления Cp. − серия расчетов на представительном наборе направлений ветра при назначенных по СП 20.13330 характеристиках настилающего ветра для соответствующих метео и топографических данных по району застройки в программном комплексе гидрогазодинамики; − выпуск научно-технического отчета. 12.5 Разработка рекомендаций по распределению снеговых нагрузок по покрытию зданий и сооружений. 12.5.1 Для зданий и сооружений, имеющих габаритные размеры покрытия, превышающие 100 м в обоих направлениях, с формой покрытия, соответствующей схемам, представленным в Приложении Б к СП 20.13330: − анализ выполненной проектной документации; − разработка рекомендаций по распределению снеговых нагрузок по покрытию зданий и сооружений.

	или 12.5.2 Для зданий и сооружений, имеющих габаритные размеры покрытия, превышающие 100 м в обоих направлениях, с формой покрытия, существенно отличающейся от схем, представленных в Приложении Б к СП 20.13330: − анализ метео и топографических данных в районе застройки и назначение характеристик ветра согласно СП 20.13330; − проектирование и создание модели исследуемого объекта в уменьшенном масштабе; − испытания в аэродинамической трубе масштабной модели исследуемого объекта; экспериментальное моделирование снегового покрова для определения основных закономерностей снегопереноса на поверхности кровельных покрытий исследуемого объекта выпуск научно-технического отчета. 12.6 Разработка программы геотехнического мониторинга строящегося объекта: − определение состава и периодичности работ в рамках геотехнического мониторинга строящегося здания; − составление программы геотехнического мониторинга. 12.7 Разработка программы технического мониторинга наиболее ответственных узлов и конструкций на стадии строительства и эксплуатации: − определение перечня наиболее ответственных узлов и конструкций; − определение состава и методики работ в рамках технического мониторинга; − составление программы технического мониторинга. 12.8 Разработка программы научно-технического сопровождения строительства: − определение состава работ в рамках научно-технического сопровождения строительства; − составление программы научно-технического сопровождения строительства 12.9 Техническое сопровождение при прохождении государственной экспертизы.
13. Требование к составу и оформлению результатов работ.	13.1. Научно-технический отчет содержит результаты в соответствии с п. 11. 13.2. Полный комплект документации передается Заказчику в __ экземпляре на бумажном носителе, в 1 экземпляре в электронном виде.

Приложение В.

Рекомендуемое содержание отчетной документации по результатам научно-технического сопровождения изысканий, проектирования и строительства.

1. Научно-техническое сопровождение изысканий

В отчете по результатам научно-технического сопровождения приводятся необходимые материалы изысканий и результаты их изучения, включая, но не ограничиваясь:

- описание объекта проектирования, его особенностей и назначения;
- описание материалов выполненных изысканий;
- оценка и анализ результатов изысканий с заключением о соответствии требованиям задания и программы работ;
- проверка материалов изысканий на соответствие требованиям основных нормативных документов;
- замечания, комментарии и выявленные несоответствия материалов изысканий требованиям нормативной документации, задания или программе работ;
- выводы по результатам выполненных работ о соответствии материалов изысканий требованиям основных нормативных документов, достаточности материалов изысканий для проектирования объекта и необходимости выполнения корректировок или проведения дополнительных работ;
- рекомендации по результатам изучения материалов изысканий.

2. Научно-техническое сопровождение проектирования

По результатам научно-технического сопровождения проектирования формируется научно-технический отчет, содержащий результаты работ в соответствии заданием на выполнение с программой научно-технического сопровождения изысканий и проектирования.

Отчет по результатам научно-технического сопровождения изысканий и проектирования может быть сформирован в нескольких томах, состав и рекомендуемое содержание которых приведено в Таблице 1.

Таблица 1

Рекомендуемый состав и содержание отчетной документации по результатам научно-технического сопровождения проектирования.

№	Наименование тома	Содержание тома
1	Заключение по результатам научно-технического сопровождения	1. Введение (сведения о заказчике и исполнителе работ, цель работ, состав работ) 2. Заключение (сводные выводы по результатам научно-технического сопровождения, в том числе сопоставление результатов основного и альтернативного расчетов)
2	Рекомендации по назначению аэродинамических коэффициентов и распределению снеговых нагрузок	1. Введение 2. Исходные данные и постановка задач 2.1 Краткая характеристика объекта 2.2 Ветровые режимы зоны строительства

		3. Рекомендации по назначению аэродинамических коэффициентов 4. Рекомендации по распределению снеговых нагрузок 5. Выводы и рекомендации 6. Список нормативных документов и литературы 7. Список исходных документов Приложение 1. Техническое задание Приложение 2. Сертификат соответствия и лицензионное соглашение для расчетных программ Приложение 3. Выписки из реестра членов саморегулируемой организации
3	Численное моделирование напряженно-деформированного состояния системы «Основание-фундамент-подземная часть» («Основание-фундамент-подземная часть-окружающая застройка»)	Введение 1. Инженерно-геологические условия 1.1. Инженерно-геологическое строение 1.2. Гидрогеологические условия 2. Описание объекта научно-технического сопровождения 2.1. Общие сведения по Объекту 2.2. Описание конструктивных решений фундамента Объекта 3. Моделирование НДС «Основание-фундамент-подземная часть» 4. Выводы и рекомендации 5. Список используемых исходных данных 6. Список используемых нормативных документов Приложение 1. Фрагменты карты фактического материала ИГИ Приложение 2. Материалы инженерно-геологических изысканий Приложение 3. Фрагменты фундаментных конструкций основных объектов моделирования Приложение 4. Нагрузки и воздействия на фундаментные конструкции Приложение 5. Техническое задание Приложение 6. Сертификат соответствия и лицензионное соглашение для расчетных программ Приложение 7. Выписки из реестра членов саморегулируемой организации
5	Результаты альтернативного расчета на основные и особые сочетания нагрузок (расчет на прогрессирующее обрушение, расчет на аварийные и сейсмические воздействия) для подтверждения принятых проектных решений	1. Общая характеристика объекта 2. Характеристика несущей системы 3. Цели и задачи расчета 4. Методика расчета и расчетные схемы 5. Исходные данные 6. Расчет здания на основные сочетания нагрузок 7. Расчет здания на особые сочетания нагрузок 8. Анализ результатов расчета 9. Выводы 10. Список используемых исходных данных 11. Список используемых нормативных документов Приложение 1. Техническое задание

		Приложение 2. Сертификат соответствия и лицензионное соглашение для расчетных программ Приложение 3. Выписки из реестра членов саморегулируемой организации
6	Программа технического мониторинга наиболее ответственных узлов и конструкций на стадии строительства и эксплуатации	1. Введение 2. Конструктивные решения объекта 3. Цели и задачи технического мониторинга 4. Особо ответственные конструкции, подлежащие техническому мониторингу 4.1. Контролируемые параметры с указанием расчетных (при наличии) и предельно допустимых значений и периодичность наблюдений 5. Общий состав работ по техническому мониторингу 6. Визуальный и инструментальный контроль возводимых конструкций 7. Контроль качества бетонных и арматурных работ 8. Контроль качества сварных соединений 9. Мониторинг планово-высотного положения конструкций 9.1. Проект наблюдательной станции 9.2. Мониторинг вертикальных деформаций 9.3. Мониторинг горизонтальных деформаций 9.4. Мониторинг кренов 9.5. Обработка результатов измерений 9.6. Система мониторинга инженерных конструкций (СМИК) 10. Требования безопасности при выполнении мониторинга 11. Перечень нормативной литературы 12. Исходные материалы Приложения Приложение 1. Схема расположения объекта Приложение 2. Варианты схем размещения деформационных знаков (маяков, датчиков, геодезических марок и т.п.) для мониторинга планово-высотного положения конструкций Приложение 3. Техническое задание Приложение 4. Выписки из реестра членов саморегулируемой организации
7	Программа геотехнического мониторинга строящегося объекта	1. Введение 2. Инженерно-геологические и гидрогеологические условия 3. Конструктивные решения объекта 4. Конструктивные особенности зданий и сооружений окружающей застройки 5. Результаты геотехнического прогноза 5.1. Контролируемые параметры с указанием расчетных (при наличии) и предельно допустимых значений и периодичность наблюдений 6. Геотехнический мониторинг 6.1. Мониторинг возводимых конструкций

		6.2. Мониторинг окружающей застройки и подземных коммуникаций 6.3. Мониторинг массива грунта 6.4. Мониторинг ограждающих конструкций котлована 6.5. Проект наблюдательной станции 6.6. Мониторинг вертикальных деформаций 6.7. Мониторинг горизонтальных деформаций 6.8. Мониторинг кренов 6.9. Обработка результатов измерений 6.10. Требования безопасности при выполнении мониторинга 7. Перечень нормативной литературы 8. Исходные материалы 9. Варианты схем размещения деформационных знаков (маяков, датчиков, геодезических марок и т.п.) на конструкциях объектов мониторинга Приложения Приложение 1. Техническое задание Приложение 2. Выписки из реестра членов саморегулируемой организации
8	Программа научно-технического сопровождения строительства	1. Введение 2. Общие сведения 3. Термины и определения 4. Виды работ и основные этапы НТСС 5. Описание участка строительства, инженерно-геологических условий, объекта 5. Требования к результатам анализа материалов по геотехническому мониторингу и техническому мониторингу 6. Требования к научно-техническому отчёту по результатам НТСС 7. Требования к организации работ и взаимодействию с Заказчиком 8. Список нормативно-технической литературы 9. Список исходных документов Приложение 1. Техническое задание Приложение 2. Выписки из реестра членов саморегулируемой организации

3. Научно-техническое сопровождение строительства

Рекомендуемой формой отчетной документации по результатам научно-технического сопровождения строительства являются ежемесячный и итоговый научно-технический отчет (заключение).

Ежемесячный научно-технический отчет (заключение) содержит:

- общее описание объекта строительства, его конструктивных особенностей и территории строительства;
- краткое описание состояния объекта строительства на отчетный период (краткое описание ранее выполненных работ, возведенных конструкций и пр.);

− краткое описание состояния объекта строительства за отчетный период (описание выполненных за отчетный период этапов работ, возведенных конструкций и пр.);

− описание выполненных в рамках НТСС работ за отчетный период;

− результаты технического мониторинга (в случае его выполнения в рамках НТСС), представленные в виде: дефектных ведомостей; актов освидетельствования технического состояния конструкций; протоколов испытаний неразрушающего контроля прочности бетона, протоколов контроля качества сварных соединений, результатов мониторинга планово-высотного положения возводимых конструкций и т. п.;

− анализ результатов геотехнического и технического мониторинга и, при необходимости, рекомендации по проведению мероприятий по устранению негативных последствий выявленных изменений и отклонений контролируемых параметров;

− заключение о надежности возведенных конструкций на отчетный период, дальнейшей возможности возведения здания и соответствии расчетных прогнозов фактическому состоянию и проектному режиму;

− анализ локальных поверочных расчетов конструкций, выполненных при выявлении отклонений от проектных решений или при обнаружении дефектов и повреждений несущих конструкций в процессе их возведения;

− задание на проектирование мероприятий по предупреждению и устранению негативных изменений, превышающих предусмотренные в проекте, и прогноз негативных последствий (при необходимости);

− результаты оценки и анализа проектных решений по предупреждению и устранению негативных изменений (выполняется по отдельному договору в случае необходимости);

− предложения по дальнейшему проведению мониторинга;

− выводы о состоянии объекта строительства на отчетный период и рекомендации (при необходимости).

В итоговом заключении (отчёте) по результатам НТСС приводятся и обобщаются данные соответствующих промежуточных заключений (отчётов), протоколы, акты, результаты расчетов и другие материалы.

Приложение Г.

Рекомендуемый состав работ по техническому мониторингу в рамках НТСС

№	Наименование строительно-монтажных работ	Состав работ
1	Бетонные работы	1.1. Подготовительные работы: − согласование системы контроля качества бетонных работ на основе проектных решений и ПОС; − согласование ПОС и ППР; − согласование технологических регламентов на производство бетонных работ, в том числе в зимний период; − согласование регламентов по устранению обнаруженных дефектов. 1.2. Визуальный контроль: − проверка соответствия выполненных конструкций проектной документации; − оценка технического состояния выполненных конструкций по внешним признакам; − фиксация типовых дефектов; − фиксация расположения и устройства рабочих швов при бетонировании; − фиксация положения закладных деталей и их анкеровки. 1.3. Контроль (проверка) качества бетонных работ: − проверка стабильности качества бетонозавода-поставщика на основании протоколов испытаний, проводимых Подрядной организацией, в рамках производственного контроля Подрядчика; − неразрушающий контроль прочности бетона конструкций в проектном возрасте прямым неразрушающим методом (методом отрыва со скалыванием) в соответствии с требованиями [ГОСТ 22690-2015. Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля]; − неразрушающий контроль прочности бетона конструкций в проектном возрасте косвенным неразрушающим методом (ультразвуковым методом) в соответствии с требованиями [ГОСТ 17624-2012. Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности]; − проверка толщины защитного слоя бетона. Примечание: Количество контролируемых участков принимается в соответствии с данными Заказчика о количестве захваток бетонирования и требованиями п. 5.8 [ГОСТ 18105-2018. Бетоны. Правила контроля и оценки прочности].

2	Изготовление и монтаж арматурных изделий, гибкой и жесткой арматуры	2.1. Подготовительные работы: − анализ проектной документации на технологичность выполнения сварных и несварных монтажных соединений; − согласование технологических регламентов и карт по устройству сварных и несварных (вязка, муфты, гайки) монтажных соединений арматуры, в т. ч. по укрупнительной сборке сеток, каркасов и др. арматурных изделий. 2.2. Контроль (проверка): − проверка соответствия армирования проектной документации; − лабораторные испытания арматурных изделий; − участие в проведении входного контроля поставляемых на объект арматурных сталей, сварочных материалов, болтов, гаек, наличие документов о качестве, сертификатов качества и соответствия; − контроль качества сборки и подготовки элементов под сварку, вязку и др.
	Изготовление и монтаж металлоконструкций, сварных и болтовых, и др. типов соединений	3.1. Подготовительные работы: − согласование технологических регламентов и карт; − согласование регламентов на исправление дефектов сварных соединений, выявленных в процессе контроля качества сварки (при необходимости). 3.2. Контроль (проверка): − визуально-измерительный контроль качества сварных соединений в соответствии с требованиями [ГОСТ Р 55724-2013. Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые]); − ультразвуковой контроль качества сварных соединений металлоконструкций в соответствии с требованиями [ГОСТ Р 55724-2013. Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые]); − контроль качества сварных швов (антикоррозионной и противопожарной защиты мест сварки). − установки анкерных планок и болтов на соответствие проектному положению (выборочно); − расчетных моментов закручивания болтов (выборочно);
	Возведение фундаментов и каркаса здания	4.1 Мониторинг планово-высотного положения возводимых конструкций: − вертикальные перемещения (осадки) и относительные разности осадок фундаментов, крены фундаментов; − отклонения от вертикали (крены) вертикальных несущих конструкций железобетонного каркаса (колонны, стены лестнично-лифтовых узлов, диафрагмы жесткости и т.д.); − прогибы несущих конструкций железобетонного каркаса (балки, плиты перекрытий и т.д.);

		− горизонтальные и вертикальные перемещения опор металлоконструкций покрытия; − горизонтальные и вертикальные перемещения металлоконструкций покрытия; − горизонтальные и вертикальные перемещения прочих особо ответственных конструкций, в том числе в процессе раскружаливалия или снятия временных опор большепролетных конструкций и т.д. При проведении мониторинга планово-высотного положения возводимых конструкций следует руководствоваться требованиями актуальных версий соответствующей нормативной документации: [- ГОСТ 24846-2019. Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений, - СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений, - СП 126.13330.2017. Геодезические работы в строительстве - СП 267.1325800.2016. Свод правил. Здания и комплексы высотные. Правила проектирования] 4.2 Мониторинг напряжений в несущих конструкциях железобетонного каркаса здания (фундаменты, колонны, перекрытия): − по данным системы мониторинга инженерных конструкций (СМИК), выполненной/установленной/оборудованнойпо специально разработанному проекту в соответствии с требованиями [ГОСТ 32019-2012 Мониторинг технического состояния уникальных зданий и сооружений. Правила проектирования и установки стационарных систем (станций) мониторинга]
	Навесные фасадные системы	5.1. Подготовительные работы. − анализ технической документации в части устройства фасадных конструкций; − проверка наличия заключения по технической оценке рабочей документации и Технического свидетельства на фасадную систему (или стандарта организации); − проверка соответствия материалов и комплектующих изделий фасадной системы требованиям проекта, нормативной документации фирмы-производителя (выборочно); − контроль планово-высотных положений несущих элементов системы (по результатам анализа исполнительной геодезической съемки). 5.2. Визуальный контроль: − деформационных швов, узлов примыканий (выборочно);

		– толщины теплоизоляционного слоя и правильности раскладки плит утеплителя (выборочно); – узлов примыкания навесных светопрозрачных систем к несущим конструкциям покрытия здания. 5.3. Проверка соответствия анкерного крепления материалу стен – выборочно. 5.4. Анализ результатов геодезического мониторинга планово-высотных положений фасадных конструкций