Товарищество с ограниченной ответственностью«Техэксперт-Эко»
РНН 151000083919,БИН160440012772,регистрация-15101604150038,РК,г.Атырау. Авангард 4-18-32; Свидетельство об аккредитации на право осуществления экспертных работ по техническому обследованию зданий и сооружений на технически и технологический сложных объектах первого и второго уровней ответственности № 00035 аккредитованное 12 мая 2016 года с продлением до 28 марта 2022 года, № KZ89VWC00001903.

Аттестат эксперта по объектам первого уровня, №KZ39VJE00027916

Утверждаю:
Директор ТОО «Техэксперт-Эко»

_____ **Картимов Т.**
21.01.2022г.

Техническое заключение

по проведенному техническому обследованию, оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений по объекту расположенное на территории г. Атырау: **«Строительство ПС 110 кВ «Самал» со строительством ВЛ-110 кВ до ПС 110 кВ «Нурсая» -** в целях определение действительного технического состояния не жилых зданий, строительных конструкций, фундаментов, в целом всех конструктивных элементов, с установлением остаточной несущей способности, надежности, устойчивости основных элементов и их соответствия требованиям эксплуатации, определение состояния электротехнического оборудования, для установления возможности и допустимости проведения ремонтно-строительных и восстановительных работ по капитальному ремонту.

Заказчик: АО «Казахстанский научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт топливо-энергетических систем «Энергия»

г. Атырау - 2021

Оглавление

1. Вводная часть. 3
2. Объект обследование 3
3.Данные о владельце объекта обследования 4
4.Цель технического обследования. 4
5. Время проведенной экспертной работы 4
6. Программа обследования 4
6.3. Общие положения 6
6.4. Термины и определения. 7
6.5. Методика проведения технического обследования. 10
7. Сведения о приборах и инструментах, использованных при обследовании. 12
7.1. Основные требования правил техники безопасности при обследовании зданий и сооружений. 17
8. Характеристика района обследования, климатические условия 20
9. Общие сведения с описанием существующих зданий и сооружений особенностями конструктивного решения. 24
9.1. Общие сведения и описание существующих зданий и сооружений 24
9.2. Конструктивные решения 34
10. Результаты технического обследования 41
10.1. Состав обследование 41
10.2. Результаты обследование 44
11. Физический износ зданий в целом (по таблицам) 62
12. Оценка дефектов и повреждений и выводы по результатам обследования. 64
12.1. Оценка дефектов и повреждений 64
12.2. Выводы по результатам обследования. 65
13. Общие предложения, рекомендации. 66
14. Заключение: 67
15.Использованная научно-техническая и нормативная литература. 70

16. Фото материалы 71-83

Приложение: 32 лист

1.Техническое задание -3 лист.
2.Программа обследования-1лист
3. Свидетельство об аккредитации – 1лист
4. Аттестаты эксперта- 3лист
5. Дефектные ведомости по оборудованиям- 16 лист
6. Дефектный ведомость по зд.ОПУ - 2 лист
7. План здания ОПУ – 1лист
8.Профиль ВЛ 110 кВ ПС Нурсая – ПС Аэропорт -2 лист
9.Топосъемка ПС 110кВ ПС Аэропорт -1 лист
10. План ПС 110 кВ Аэропорт с описанием -2лист

1.Вводная часть.

1.1 Основание для проведения экспертное обследование.

Основанием для проведения экспертное обследование является договор № 36/21 от 22. 12. 2021 г. между АО «Казахстанский научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт топливо-энергетических систем «Энергия» и Товарищество с ограниченной ответственностью «Техэксперт-Эко».

1.2 Сведения об экспертной организации.

Товарищество с ограниченной ответственностью «Техэксперт-Эко» расположен по адресу: РК г.Атырау, Авангард 4-18-32. Директор Картимов Темиржан, контактные телефоны: 8 778 245 59 54; 21 13 40; **Свидетельство об аккредитации на право осуществления экспертных работ по техническому обследованию зданий и сооружений на технически и технологический сложных объектах первого и второго уровней ответственности № 00035 аккредитованное 12 мая 2016 года с продлением до 28 марта 2022 года, № KZ89VWC00001903.**

1.3 Сведения об экспертах и о наличии аттестата на право проведения обследования.

1. **Эксперт КартимовТемиржан**, Аттестат эксперта по объектам первого уровня, №KZ39VJE00027916; статус: эксперт по экспертным работам инжиниринговым услугам с правом осуществления экспертной деятельности в.т.ч. по виду: техническое обследование надежности и устойчивости здании и сооружении.

2.Кенжегалиев Сайлаугали Имангалиевич, аттестат эксперта № KZ 28VJE00031024; статус: эксперт по экспертным работам инжиниринговым услугам с правом осуществления экспертной деятельности в.т.ч. по виду: техническое обследование надежности и устойчивости здании и сооружении;

аттестат эксперта KZ 71VJE00031026; статус: эксперт по экспертным работам инжиниринговым услугам с правом осуществления экспертной деятельности в.т.ч. по виду: экспертиза градостроительной, предпроектной и проектно-сметной документации, по специализации: конструктивная часть;

3.Нуршанов Серик , кандидат технических наук, аттестат эксперта KZ57VJE00011975; статус: эксперт по экспертным работам инжиниринговым услугам с правом осуществления экспертной деятельности в.т.ч. по виду: техническое обследование надежности и устойчивости здании и сооружении;

4.Атагелдиев Руслан , аттестат эксперта KZ17VJE00013277, статус: эксперт по экспертным работам инжиниринговым услугам с правом осуществления экспертной деятельности в.т.ч. по виду: техническое обследование надежности и устойчивости здании и сооружений;

5. Строительная грунтоведческая лаборатория ТОО «Геостроипроект» свидетельство №257.

6. Лаборатория по испытаниям строительных материалов, ТОО «Атырауинжстрои - АИС», аттестат аккредитации № KZ. T. 06.1640

7.Геодезисты – Кагазгалиев Асхад, Сисенов Махмет

2. Объект обследование

Предварительное и детальное обследование объекта **«Строительство ПС 110 кВ «Самал» со строительством ВЛ-110 кВ до ПС 110 кВ «Нурсая» -** в целях определение действительного технического состояния не жилых зданий, строительных конструкций, фундаментов, в целом всех конструктивных элементов, с установлением остаточной несущей способности, надежности, устойчивости основных элементов и их соответствия требованиям эксплуатации, определение состояния электротехнического оборудования, для установления возможности и допустимости проведения ремонтно-строительных и восстановительных работ по капитальному ремонту; а также - соответствие объема

ремонтно – восстановительных работ требованиям СП РК 1.04-101-2012, СП РК 1.04-102-2012.

3.Данные о владельце объекта обследования.

Название организации - **АО «Казахстанский научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт топливо-энергетических систем «Энергия».**

Президент - **АО «Казахстанский научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт топливо-энергетических систем «Энергия» – Дягилев Е.В.**

4.Цель технического обследования.

4.1. Определение действительного технического состояния зданий, строительных конструкций, фундаментов ПС 110 кВ Аэропорт, ВЛ 110 кВ ПС Нурсая- ПС Аэропорт на надежность, устойчивость, на несущую способность с целью определения условий и возможности дальнейшей эксплуатации, на соответствие требованиям действуюших нормативов, отклонения от вертикали, состояния электрического оборудования по объекту **расположенный по адресу : РК, Атырауская область, г. Атырау,** для установления возможности и допустимости проведения ремонтно-строительных и восстановительных работ по капитальному ремонту.

4.2. Определение причины трещины, отклонения от проектных данных. Дать заключение на предмет возможности дальнейшей эксплуатационной пригодности всех отдельных несущих и не несущих элементов строений в условиях капитального ремонта. Определить дефекты электротехнического оборудования.

5. Время проведенной экспертной работы.

5.1. Обследование проведено в период от 22 декабря 2021 г. по 21 января 2022 года, экспертами Товарищество с ограниченной ответственностью «Техэксперт-Эко» с участием представителей строительных лаборатории.

6.Программа обследования.

Предварительное и детальное обследование объекта –**«Строительство ПС 110 кВ «Самал» со строительством ВЛ-110 кВ до ПС 110 кВ «Нурсая»**, в целях определение действительного технического состояния не жилых зданий и сооружений, их элементов.

6.1.Цель обследования: определение действительного технического состояния не жилых зданий, строительных конструкций, фундаментов, в целом всех конструктивных элементов, с установлением остаточной несущей способности, надежности, устойчивости основных элементов и их соответствия требованиям эксплуатации, определение состояния электротехнического оборудования, для установления возможности и допустимости проведения ремонтно-строительных и восстановительных работ по капитальному ремонту; а также - соответствие объема ремонтно – восстановительных работ требованиям СП РК 1.04-101-2012, СП РК 1.04-102-2012.

6.1. Цель обследование: - дать заключение на предмет определения физического износа, возможности и дальнейшей эксплуатационной пригодности всех отдельных несущих и не несущих элементов строения в условиях капитального ремонта, состояния электротехнического оборудования, в том числе:

-провести анализ имеющейся технической документации (технический паспорт, проект);

-провести обследование технического состояния строительных конструкций с фотофиксацией дефектов;

-определить объемно-планировочные и конструктивные решения;

-выявить дефекты и повреждения обследованных конструкций;

-провести испытание железобетонных или металлических конструкций, с определением прочности бетона с помощью приборов УКС-МГ4С, ультразвуковой дефектоскопом А1214 EXPERT и т.д. (при необходимости);

-оценить степень влияния выявленных дефектов на несущую способность и эксплуатационную пригодность строительных конструкций, а также их отдельных элементов, узлов и соединений.
-определить физический и моральный износ зданий;
-выполнить поверочные расчеты на несущую способность конструкций зданий (при необходимости);
-составит дефектные ведомости по состоянию оборудований;
-выдать заключение о техническом состоянии обследованных конструктивных элементов здания по категориям СП РК 1.04-101-2012, «Обследование и оценка технического состояния зданий и сооружений» с рекомендациями по устранению выявленных дефектов.

6.2.Состав работы.

6.2.1.Подготовительные работы:
а) ознакомление с объектом обследования, его объемно-планировочным и конструктивными решениями, материалами инженерно-геологических изысканий (при необходимости);
б) сбор и анализ проектно-технической документации.
6.2.2.Предварительное (визуальное) обследование:
а) сплошное визуальное обследование несущих строительных конструкций здания;
б) выявление дефектов и повреждений по внешним признакам с необходимыми замерами с предоставлением фотографий (на фотографиях предусмотреть изображение масштабирования, например, спичечный коробок);
в) предварительная оценка технического состояния конструкций по степени повреждения и по характерным признакам.
6.2.3.Детальное (инструментальное) обследование:
а) работы по обмеру фактических геометрических параметров как отдельных несущих конструкций, их элементов и узлов, так и сооружения в целом с учетом соответствия проекту;
б) определение отклонений параметров от требований норм и правил;
в) инструментальное определение параметров дефектов и повреждений;
г) определение фактических прочностных характеристик материалов основных несущих конструкции и их элементов;
д) отбор образцов бетонных конструкции (при необходимости);
е) анализ эксплуатационной среды, присущей планируемому технологическому процессу в здании (агрессивная, среднеагрессивная, слабоагрессивная, неагрессивная);
ж) определение реальных эксплуатационных нагрузок и воздействий, воспринимаемых обследуемыми конструкциями; определение реальной расчетной схемы сооружения и его отдельных элементов; определение расчетных усилий в несущих конструкциях, воспринимающих эксплуатационные нагрузки;
з) расчет несущей способности конструкций по результатам обследования с учетом планируемой реконструкции;
и) камеральная обработка и анализ результатов обследования, поверочных расчетов;
к) анализ причин появление дефектов и повреждений в конструкциях;
л) составление итогового документа (акта заключения, технического отчета) в соответствии с требованиями Заказчика;
м) составление дефектной ведомости.
6.2.4.Перечень подготовительных работ Заказчика: организовать доступ на территорию и в помещения здания.
6.2.5.Специальные мероприятия:

а) в случае обнаружения аварийного состояния строительных конструкции и элементов крепления незамедлительно поставить в известность Заказчика и разработать мероприятия по временному устранению или приостановлению развития аварийного состояния строительных конструкции здания с предоставлением соответствующей документации;
б) работы по рекомендациям настоящего Заключения производятся Заказчиком.
6.2.6.Порядок приемки работы в соответствии с пунктами договора.
6.2.7.Внесение изменение по реализованному обследованию здания производится - службой заказчика;
6.2.8. Сроки, этапы выполнения работы: - в соответствии с пунктами договора.

6.3. Общие положения

6.3.1. Необходимость в проведении обследовательских работ, их объем, состав и характер зависят от поставленных конкретных задач.
Основанием для обследования могут быть следующие причины:
- наличие дефектов и повреждений конструкций (например, вследствие силовых, коррозионных, температурных или иных воздействий, в том числе неравномерных просадок фундаментов), которые могут снизить прочностные, деформативные характеристики конструкций и ухудшить эксплуатационное состояние здания в целом;
- увеличение эксплуатационных нагрузок и воздействий на конструкции при перепланировке, модернизации и увеличении этажности здания;
- реконструкция зданий даже в случаях, не сопровождающихся увеличением нагрузок; выявление отступлений от проекта, снижающих несущую способность и эксплуатационные качества конструкций;
- отсутствие проектно-технической и исполнительной документации;
- изменение функционального назначения зданий и сооружений;
- возобновление прерванного строительства зданий и сооружений при отсутствии консервации или по истечении трех лет после прекращения строительства при выполнении консервации;
деформации грунтовых оснований;
- необходимость контроля и оценки состояния конструкций зданий, расположенных вблизи от вновь строящихся сооружений;
- необходимость оценки состояния строительных конструкции, подвергшихся воздействию пожара, стихийных бедствий природного характера или техногенных аварий;
- необходимость определения пригодности производственных и общественных зданий для нормальной эксплуатации, а также жилых зданий для проживания в них.
6.3..2. При обследовании зданий, объектами рассмотрения являются следующие основные несущие конструкции:
- фундаменты, ростверки и фундаментальные балки;
- стены, колонны, столбы;
- перекрытия и покрытия (в том числе: балки, арки, фермы стропильные и подстропильные, плиты, прогоны);
- подкрановые балки и фермы;
- связевые конструкции, элементы жесткости;
- стыки, узлы, соединения и размеры площадок опирания.
При обследовании следует учитывать специфику материалов, из которых выполнены конструкции.
Оценку категории технического состояния несущих конструкций производят на основании результатов обследования, по этой оценке, конструкции подразделяются на:
- находящиеся в исправном состоянии;

- работоспособном состоянии;
- ограниченно работоспособном состоянии;
- недопустимом и аварийном состоянии.

При исправном и работоспособном состоянии эксплуатация конструкций при фактических нагрузках и воздействиях возможна без ограничений. При этом для конструкций, находящихся в работоспособном состоянии, может устанавливаться требование периодических обследований в процессе эксплуатации.

При ограниченно работоспособном состоянии конструкций необходим контроль за их состоянием, выполнение защитных мероприятий, осуществление контроля за параметрами процесса эксплуатации (например, ограничение нагрузок, защиты конструкции от коррозии, восстановление или усиление конструкций). Если ограниченно работоспособные конструкции остаются не усиленными, то требуются повторные обследования, сроки которых устанавливаются на основании проведенного обследования.

При недопустимом состоянии конструкций необходимо проведение мероприятий по их восстановлению и усилению.

При аварийном состоянии конструкций их эксплуатация должна быть запрещена.

6.4. Термины и определения.

Восстановление здания (сооружения): Комплекс мероприятий, обеспечивающих повышение эксплуатационных качеств строительных конструкций и инженерных систем, состояние которых характеризуется значительными повреждениями, до уровня их первоначального состояния.

Гарантийный срок здания (сооружения): Срок, в течение которого генеральный подрядчик обязан за свой счет устранить допущенные по его вине дефекты и недоделки. Этот срок составляет 2 года со времени приемки в эксплуатацию нового и капитально отремонтированного здания (сооружения).

Дефект: Отдельное несоответствие конструкций какому-либо параметру, установленному проектом или нормативным документом(СНиП,ГОСТ,ТУ,СН и т.д.).

Здание: Строительное сооружение, состоящее из наземной и, при необходимости, подземной частей с помещениями для проживания, пребывания и/или деятельности людей, размещения производств, хранения продукции или содержания животных.

Здания и сооружения технически сложные: Строительные сооружения с нестандартными параметрами и размерами несущих конструкций, сложным конструктивным решением, возводимые по индивидуальным проектам – многофункциональные высотные комплексы, уникальные сооружения, специальные здания и сооружения.

Здание производственное: Строительная система, состоящая из несущих и ограждающих или совмещенных (несущих и ограждающих) конструкций, образующих замкнутый объем, предназначенный для размещения промышленных производств и обеспечения необходимых условий, для труда людей и эксплуатации технологического оборудования.

Капитальный ремонт здания (сооружения): Комплекс строительных и организационно-технических мероприятий по устранению физического и морального износа, не предусматривающих изменение основных технико-экономических показателей здания или сооружения, включающих, в случае

необходимости, замену отдельных конструктивных элементов и систем инженерного оборудования.

Категория технического состояния: Степень эксплуатационной пригодности строительной конструкции или здания (сооружения) в целом, установленная в зависимости от доли снижения несущей способности и эксплуатационных характеристик конструкций.

Компенсирующие мероприятия: Объективно необходимые мероприятия по ремонту, усилению или замене конструкции, элемента, системы инженерного оборудования, в связи с их физическим износом.

Конструктивное вмешательство: Мероприятия по восстановлению или усилению конструкций и/или грунтового основания, устанавливаемые при предельных состояниях здания (сооружения).

Надежность: Способность несущей конструкции или элемента конструкции соответствовать установленным требованиям в течение проектного срока эксплуатации. Надежность выражается, как правило, вероятностными величинами. Надежность распространяется на запас несущей способности, эксплуатационную пригодность и долговечность несущей конструкции.

Обследование: Комплекс мероприятий по определению и оценке фактических значений контролируемых параметров, характеризующих эксплуатационное состояние, пригодность, работоспособность и энергоэффективность зданий и сооружений с целью определения возможности их дальнейшей эксплуатации или необходимости конструктивного вмешательства.

Визуальным обследованием является процедура проверки соответствия между фактической геометрией сооружения с имеющимися схематичными строительными чертежами. Должны быть выполнены выборочные измерения геометрии в выбранных элементах.

Полное (детальное инструментальное) обследование представляет собой результирующую процедуру при разработке конструктивных чертежей, которые характеризуют геометрию сооружения, позволяют выявлять конструктивные элементы и их размеры, а также конструктивные системы, сопротивляющиеся как вертикальным, так и поперечным воздействиям.

Отклонение: Отличие фактического значения любого из параметров технического состояния от требований норм, проектной документации или требований обеспечения технического процесса.

Отклонения недопустимые: Отклонения, которые создают препятствия нормальной эксплуатации конструкций или вносят такие изменения в расчетную схему, учет которых требует усиления конструкций.

Оценка технического состояния: Установление степени повреждения и категории технического состояния строительных конструкций, зданий и сооружений в целом и их энергоэффективности на основе сопоставления фактических значений количественно оцениваемых признаков со значениями этих же признаков, установленных проектом или нормативным документом. Оценивается по категориям технического состояния:

- исправное – характеризуется отсутствием дефектов и повреждений, влияющих на снижение несущей способности и эксплуатационной пригодности;
- работоспособное – характеризуется тем, что некоторые из численно оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта, норм и стандартов, но имеющиеся нарушения требований не приводят к

нарушению работоспособности, и несущая способность конструкций, с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений, обеспечивается;

- ограниченного повреждения - характеризуется наличием дефектов и повреждений, приведших к некоторому снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения и функционирование конструкции возможно при контроле ее состояния, продолжительности и условий эксплуатации;

- значительного повреждения – характеризуется снижением несущей способности и эксплуатационных характеристик, при котором существует опасность для пребывания людей и сохранности оборудования (необходимо проведение страховочных мероприятий и усиление конструкций);

- на грани обрушения – характеризуется повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения (необходимо проведение срочных страховочных мероприятий).

Повреждение: Отклонение качества, формы и фактических размеров элементов и конструкций от требований нормативных документов или проекта, возникающее в процессе эксплуатации.

Предельное состояние: Состояние здания (сооружения), строительной конструкции или ее части, за пределами которого дальнейшая эксплуатация здания (сооружения) или конструкции недопустима, затруднена или нецелесообразна.

Проектный срок эксплуатации: Время, в течение которого несущая конструкция эксплуатируется с сохранением ее функционального назначения, с учетом предусмотренных мер по ее поддержанию, но без капитального ремонта.

Реконструкция здания (сооружения): Комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий, связанных с изменением основных технико-экономических показателей (нагрузок, планировки помещений, строительного объема и общей площади здания или сооружения, его инженерной оснащенности) с целью изменения условий эксплуатации, максимального восполнения утраты от имевшего место физического и морального износа, достижения новых целей эксплуатации здания.

Ремонт: Мероприятия по сохранению или восстановлению функциональной способности несущей конструкции, выходящие за рамки мероприятий по поддержанию строения в исправности.

Сооружение: Все,что строится или является результатом строительных работ.

Срок службы: Продолжительность нормальной эксплуатации строительного объекта до состояния, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна;

Степень повреждения: Установленная в процентном отношении доля проектной несущей способности строительной конструкции.

Текущий ремонт здания (сооружения): Комплекс строительных и организационно-технических мероприятий с целью устранения неисправностей (восстановления работоспособности) элементов здания или сооружения и поддержания нормального уровня эксплуатационных показателей.

Усиление: Комплекс мероприятий, обеспечивающих повышение несущей способности и эксплуатационных свойств строительной конструкции или здания (сооружения) в целом по сравнению с фактическим состоянием или проектными показателями.

Устойчивость зданий (сооружений): Способность здания (сооружения) противостоять усилиям, стремящимся вывести его из исходного состояния статического или динамического равновесия.

Устойчивость основания: Способность основания или здания (сооружения) выдерживать приложенную нагрузку без возникновения незатухающих перемещений.

Физический износ конструкции, элемента, системы инженерного оборудования, здания или сооружения в целом: Степень утраты ими первоначальных технико-эксплуатационных качеств в результате воздействия природно-климатических и техногенных факторов. Устанавливается на определенный момент времени.

Эксперт: Физическое лицо, имеющее аттестат – документ установленного образца, удостоверяющий статус эксперта и его право на выполнение определенных видов экспертных работ и инжиниринговых услуг в строительной отрасли.

Эксплуатация: Процесс использования здания (сооружения) по назначению при поддержании на необходимом уровне его эксплуатационных характеристик и уровня безопасности.

6.5. Методика проведения технического обследования.

Цель технического обследования заключается в определении его фактического технического состояния, выявление количественных показателей эксплуатационных качеств конструкций с учетом изменении, происшедших во времени, для разработки соответствующих рекомендаций по восстановлению эксплуатационной пригодности здания.

Техническое обследование строительных конструкций обследуемого объекта выполнялось в соответствии с СП РК 1.04-101-2012 «Обследование и оценка технического состояния зданий и сооружений» [2] и состояло из трех этапов:

- предварительное обследование;
- сплошное и детально инструментальное выборочное обследование отдельных участков строительных конструкций;

6.5.1. Составление технического заключения.

Предварительное обследование здания включает в себя:

- изучение технической документации;
- ознакомление с особенностями эксплуатации;
- предварительный осмотр конструкций;
- выявление конструктивных элементов и их сопряжений, находящихся в неудовлетворительном состоянии, и требующих принятия неотложных мер по восстановлению эксплуатационной пригодности здания;
- детальный натурный осмотр, выборочные или сплошные обмеры конструкций, выявление и фиксация выявленных дефектов и повреждений.

Состояние металлического каркаса здания выявлялось на данном этапе обследования по следующим признакам:

- наличие полностью или частично разрушенных участков, повреждения бетона в сжатых элементах, смещение опор и элементов в конструкциях, разрушение узлов сопряжений конструкций и их узлов;
- наличие трещин в бетоне - трещины различного направления, протяженности и шириной раскрытия;
- прогибы конструкций, превышающие нормативные величины, с образованием в растянутой зоне трещин свыше 0,5-1 мм или с признаками разрушения сжатых элементов:

- нарушение сцепления арматуры с бетоном (образование трещин и отслоение по контактным поверхностям, отслоение бетона при постукивании), образование на поверхности бетона мелкой сетки трещин, отслаивание бетона и провисание арматуры и пр.;
- повреждения от воздействия агрессивных сред - коррозионные разрушения бетона, его расслоение, выщелачивание, разрыхление, образование слоя ржавчины и уменьшение сечения рабочей арматуры:
- нарушение сцепления арматуры с бетоном.

В случае выявления конструкций, находящихся в неудовлетворительном состоянии в первую очередь, выполняются мероприятия, обеспечивающие безопасность (страховочные мероприятия по предотвращению доступа людей в зону возможного обрушения, установка временных креплений, предотвращающих обрушение конструкций и т.п.).

В процессе подготовительного обследования выполняется анализ исходных, иллюстративных и архивных материалов по объекту, производится предварительный осмотр металлического каркаса здания.

Предварительный осмотр проводится с целью ознакомления со зданием в целом и принятия решения о целесообразности детального обследования. Осмотру предшествует изучение проектно-технической документации и других материалов, позволяющих получить представление об изучаемом объекте. При этом выполнялись обмеры конструкций и основные чертежи здания.

В процессе обмерочных работ фиксировались:
- деформации конструкций и их возможное превышение по сравнению с нормативными; размеры сечений и положение конструкций в пространстве (привязка к координатным осям и отметкам);
- условия опирания, их конструкцию, а также качество сопряжений стыков элементов; прочность материалов конструкций;
- нарушение сплошности (отверстия, сколы, раковины и др.), расслоение, увлажнение и замораживание материалов конструкций.

Исходными данными для выполнения работ по экспертному обследованию здания являются: ---техническое задание.

При сплошном обследовании здания выполняются следующие работы:
- определение конструктивной схемы здания, выявление несущих конструкций и их расположение;
- анализ объемно-планировочного решения в сочетании с конструктивной схемой;
- осмотр и фотографирование металлических конструкций (колонн, ферм и их элементов);
- установка выборочных участков для вскрытий конструкций (выборочные участки определяются в зависимости от вида и состояния несущих конструкций, в соответствии с требованиями ГОСТ на необходимые виды испытания конструкций) для их детального инструментального обследования;
- изучены особенности близлежащих участков застройки, состояние благоустройства участка и организация отвода поверхностных вод;
- выполнена предварительная оценка технического состояния конструкций по совокупности и характеру выявленных дефектов и повреждений.

В ходе сплошного обследования здания установлены также наличие, характер и степень развития следующих факторов:
- дефекты, связанные с изготовлением конструкций;
- дефекты, связанные с возведением конструкций;
- дефекты, обусловленные недостатками проекта;

- повреждения от непредусмотренного проекта статических и динамических силовых воздействий; а также дефекты и повреждения, вызванные другими нарушениями норм эксплуатации зданий.

При визуальном осмотре конструкций определялись:

-вид материала конструкций;

-состояние участков опирания ферм, прогонов, балок, узлов сопряжения колонн с фундаментом;

-наличие дефектных участков, трещин, отклонений от вертикали;

-разрушение фактурного и защитного слоев, проницаемость швов;

-коррозия металла;

-вид в состояние горизонтальной и вертикальной гидроизоляции фундамента, стен.

Детальное инструментальное обследование несущих и ограждающих конструкций здания выполнено по репрезентативным выборкам - для уточнения конструктивной схемы, размеров элементов, состояния материала и конструкций в целом. Указанные работы включали в себя вскрытие шурфов, выборочных участков конструкций, обмеры и анализ состояния конструкций по выборочным участкам.Объем детального обследования устанавливался на основании информации, полученной в ходе предварительного обследования.В случае выявления трещин в железобетонных конструкциях, в примыканиях и сопряжениях их необходимо картировать: фиксировать на схемах, определять направление, величину раскрытия и протяженность.При наблюдениях за трещинами устанавливаются маяки. Маяки изготавливаются из гипсовой смеси. Маяк устанавливается поперёк трещин в месте с наибольшей шириной раскрытия. На поверхности маяка записывается его номер, дату установки. Если трещина активна, то на маяке через некоторое время будет зафиксирован разрыв, дату появления которого записывают в журнал, а трещину перекрывают новым маяком. Обновление маяков производят до тех пор, пока не прекратится развитие трещин.Выявление конструктивных и объемно-планировочных решений выполняется с использованием имеющейся проектно-технической документации и замеров. Для замеров применялись рулетки, отвесы, а также геодезические инструменты.Определение фактических геометрических размеров, параметров дефектов и повреждений величин деформаций при привязке конструкций выполнялось с помощью измерительных рулеток, штангенциркуля и др.

7. Сведения о приборах и инструментах, использованных при обследовании.

-Измеритель прочности бетона ИПС- МГ4.01 - для определения прочности бетона, неразрушающим методом.

-Лазерный дальномер- для измерения линейных размеров;

-Линейка измерительная металлическая 40см,

-Нивелир с компенсатором VEGAL 30,

-Рейка нивелирная телескопическая VEGATS3M ,

-Рулетка измерительная РФ3-2-16- для измерения линейных размеров;

-Твердомер ТЭМП 4 ,

-Теодолит электронный VEGA Teo5,

-Тахеометр TS02 Leica

-Уклономер DNM60 L,

-Фотоаппарат OLYMPUS SP-550UZ,

-Штангенциркуль ШЦ-1-125-0- для измерения линейных размеров

- Ультразвуковой Дефектоскоп A1214 EXPERT,

- Термометр биметаллический ТБИ-40,

- Измеритель влажности testo 606-2,

- Тепловизор FLIR TG 165,

- Ультразвуковой толщиномер ТЭМП-УТ1,
- Измеритель защитного слоя бетона ИПА-МГ4.
- отвесы по ГОСТ 7948-80, правила по ГОСТ 25782-90 – для измерения отклонения или смещения от вертикали;
- щупы – для измерения величины зазоров, глубины и ширины раскрытия трещин;
- цифровой фотоаппарат «Canon» – для фиксации фасадов, фрагментов и дефектов строительных конструкций обследуемого объекта;

Техническое состояние строительных конструкций определялось по категориям, которые характеризуют их несущую способность и эксплуатационную пригодность (см. таблицу 1, 2 и 3).

Таблица 1 - Категории и критерии оценки технического состояния каменных конструкций

Категория технического состояния. Мероприятия по ремонту и безопасным условиям работы	**Критерии оценки технического состояния**
1	2
Категория I (исправная конструкция): повреждений нет. Потери несущей способности нет. Конструкции отвечают предъявленным к ним эксплуатационным требованиям. Ремонтных работ не требуется. Состояние конструкций удовлетворительное	Конструкции не имеют видимых деформаций и дефектов. Наиболее напряженные элементы кладки не имеют вертикальных трещин и выгибов, свидетельствующих о перенапряжении и потере устойчивости конструкций. Снижение прочности камня и раствора не наблюдается. Кладка не увлажнена. Горизонтальная гидроизоляция не имеет повреждений
Категория II (работоспособная конструкция): слабые повреждения. Снижение несущей способности 15%. Поверочный расчет несущей способности конструкций; временных усилений не производить, если расчетом подтверждена достаточная их несущая способность	Размораживание и выветривание кладки, отслоение облицовки на глубину до 15% толщины. Вертикальные косые трещины (независимо от длины и величины раскрытия), пересекающие не более двух рядов кладки
Категория III (ограниченно работоспособная конструкция): средние повреждения. Снижение несущей способности до 25%. Поверочный расчет несущей способности конструкции; при временном усилении - установка дополнительных стоек, стяжек, расчалок	Размораживание и выветривание кладки, отслоение облицовки на глубину до 25% толщины. Вертикальные и косые трещины в несущих стенах на высоту не более 4 рядов кладки. Наклоны и выпучивание стен в пределах этажа не более чем на 1/6 их толщины. Имеют место дефекты, связанные с неравномерной осадкой здания. Местное (краевое) повреждение кладки на глубину до 2 см под опорами и перемычек в виде трещин и лещадок, вертикальные трещины по концам опор, пересекающие не более 2 рядов кладки. Смещение плит перекрытий на опорах не более 1/5 глубины заделки, но не более 2 см. В отдельных местах наблюдается увлажнение каменной кладки вследствие нарушения горизонтальной гидроизоляции, карнизных свесов, водосточных труб

Категория IV (предаварийное состояние конструкции): сильные повреждения. Снижение несущей способности до 50%. В конструкциях наблюдаются деформации и дефекты, свидетельствующие о значительном снижении их несущей способности, но не влекущие за собой обрушения. Капитальное восстановление производится по проекту, временном усилении - установка дополнительных стоек, расчалок, стяжек	Большие обвалы в стенах. Размораживание и выветривание кладки, отслоение облицовки на глубину до 40% толщины. Вертикальные и косые трещины (исключая температурные и осадочные) в несущих стенах на высоту не более 8 рядов кладки. Наклоны и выпучивание стен в пределах этажа не более чем на 1/3 их толщины. Ширина раскрытия трещин в кладке от неравномерностей осадки здания достигает 20...30 мм, отклонения от вертикали - 1/100 высоты конструкции. Смещение (сдвиг) стен по горизонтальным швам или косой штробе. В конструкции имеет место снижение прочности камней и раствора на 30...50% или применение низкопрочных материалов. Отрыв продольных стен от поперечных в местах их пересечения. В кирпичных сводах и арках образуются характерные трещины, свидетельствующие об их перенапряжении. Повреждение кладки под опорами перемычек в виде трещин, раздробление камня или смещения рядов кладки по горизонтальным швам на глубину более 2см, образование вертикальных или косых трещин, пересекающих до 4 рядов кладки. Смещение плит перекрытий на опорах более 1/5 глубины заделки в стене. В кладке наблюдаются зоны длительного замачивания. Имеются зоны промораживания и выветривания кладки и ее разрушение на глубину 1/5 толщины стен и более
Категория V (аварийное состояние конструкции): полное повреждение. Снижение несущей способности до 50%. В конструкциях наблюдаются деформации и дефекты, свидетельствующие о потере ими несущей способности. Состояние конструкций аварийное. Возникает угроза обрушения. Необходимо запретить эксплуатацию аварийных конструкций, прекратить технологический процесс и немедленно удалить людей из опасных зон. Конструкция подлежит разборке	В наиболее напряженных конструкциях и зонах кирпичной кладки наблюдаются сплошные вертикальные трещины. Происходит расслоение кладки по вертикали на отдельные самостоятельно работающие столбики. Наблюдается выпучивание сжатых и сжато-изогнутых элементов местами на величину 1/80...1/50 высоты конструкций. В кирпичных сводах и арках хорошо видны трещины и деформации, свидетельствующие об их аварийном состоянии. Наблюдается полное коррозирование металлических стяжек и нарушение их анкеровки. Трещины в кладке от неравномерной осадки здания достигают 50 мм и более, наблюдаются значительные отклонения конструкций от вертикали (более 1/50 высоты конструкций). Происходит расслоение кладки по вертикали в наружных стенах с выпучиванием и обрушением наружного слоя вследствие высокой температуры и влажности в помещении. Горизонтальная гидроизоляция полностью нарушена. Кладка в этой зоне легко разбирается с помощью ломика. Камень крошится, расслаивается. При ударе молотка по камню звук глухой. Наблюдается разрушение кладки от смятия в опорных зонах перемычек. Происходит разрушение отдельных конструкций и частей здания.

Таблица 2 - Категории и критерии оценки технического состояния железобетонных конструкций

Категория технического состояния. Мероприятия по ремонту и безопасным условиям работы	Критерии оценки технического состояния
1	2
Категория I (исправная конструкция): отсутствуют видимые дефекты и повреждения, свидетельствующие о снижении несущей способности и эксплуатационной пригодности конструкций; необходимости в ремонтно-восстановительных работах на момент обследования нет	На поверхности бетона видимых дефектов и повреждений нет или имеются отдельные раковины, выбоины, волосные трещины. Антикоррозионная защита закладных деталей не нарушена, поверхность арматуры при вскрытии чистая. Глубина нейтрализации бетона не превышает половины толщины защитного слоя. Прочность бетона не ниже проектной, скорость ультразвуковых волн (УЗВ) более 4 км/с; на отдельных участках (не более 20% общего числа замеренных) величина защитного слоя бетона меньше проектной до 20%, а класс бетона по водонепроницаемости на одну ступень; величина прогиба и ширина раскрытия трещин не превышают допустимых по нормам; расчетные сопротивления арматуры составляют не менее, чем 0,95 величины, принятой нормами для соответствующего класса; потери площади рабочей арматуры нет. Антикоррозионная защита конструкций не имеет нарушений сплошности
Категория II (работоспособная конструкция): отсутствуют видимые дефекты и повреждения, свидетельствующие о снижении несущей способности и эксплуатационной пригодности конструкций. Защитные свойства бетона по отношению к арматуре на отдельных участках исчерпаны, требуется их восстановление, устройство и восстановление гидроизоляции и антикоррозионной защиты	Антикоррозионная защита железобетонных элементов имеет частичные повреждения, на отдельных участках мокрые или масляные пятна, высолы. На отдельных участках, в местах с малой величиной защитного слоя, проступают следы коррозии распределительной арматуры или хомутов, коррозия рабочей арматуры отдельными точками и пятнами, язв и пластинок ржавчины нет. Антикоррозионная защита закладных деталей не нарушена. Глубина нейтрализации бетона не превышает половины толщины защитного слоя. Изменен цвет бетона вследствие пересушивания, местами отслоение бетона при простукивании. Шелушение граней и ребер конструкций, подвергавшихся замораживанию. Прочность бетона основного сечения элемента не ниже проектной; скорость УЗВ 3... 4 км/с; расчетные сопротивления арматуры составляют не менее, чем 0,95 величины, принятой действующими нормами для соответствующего класса, и потеря сечения рабочей напрягаемой арматуры и закладных деталей вследствие коррозии не превышает 5%

Категория III (ограниченно работоспособная конструкция): существуют повреждения, свидетельствующие о снижении несущей способности и эксплуатационной пригодности конструкции, но на момент обследования не угрожающие безопасности работающих и обрушению	Пластинчатая ржавчина на стержнях оголенной арматуры в зоне продольных трещин или закладных деталей. Трещины в растянутой зоне бетона, превышающие их допустимое раскрытие (в элементах ферм). Бетон в растянутой зоне на глубине защитного слоя между стержнями арматуры легко крошится. Провисание отдельных стержней распределительной арматуры, выпучивание хомутов, разрыв отдельных из них вследствие коррозии стали (при отсутствии в этой зоне трещин). Уменьшенная против требований и проекта площадь опирания сборных элементов. Высокая водо- и воздухопроницаемость стыков. Снижение прочности бетона в сжатой зоне изгибаемых элементов до 30% и в остальных случаях до 20%. Прочность бетона основного сечения элемента ниже проектной, скорость УЗВ 3 км/с; потери площади сечения рабочей арматуры и закладных деталей вследствие коррозии превышает 5%; ширина раскрытия трещин, вызванных эксплуатационными воздействиями на уровне арматуры, превышает допустимую по действующим нормам; трещины в сжатой зоне и в зоне главных растягивающих напряжений, прогибы элементов, вызванные эксплуатационными воздействиями, превышают допустимые более, чем на 30%
Категория IV (предаварийное состояние конструкции): существуют повреждения, свидетельствующие об опасности пребывания людей в районе обследуемых конструкций. Требуются немедленные страховочные мероприятия: ограничение нагрузок, устройство предохранительных сеток и др.	Дефекты в средних пролетах плит; разрыв хомутов в зоне наклонной трещины; разрывы отдельных стержней арматуры в растянутой зоне; выпучивание арматуры в сжатой зоне: раздробление бетона, выкрошивание крупного заполнителя в сжатой зоне. Уменьшенная против требований норм и проекта площадь опирания сборных элементов
Категория V (аварийное состояние конструкции): существуют повреждения, свидетельствующие о возможности обрушения конструкции. Требуется немедленная разгрузка конструкций	Трещины, в том числе пересекающие опорную зону, отход анкеров от пластин закладных деталей из-за коррозии в сварных швах или других причин; деформация закладных и соединительных элементов, расстройство стыков сборных элементов с взаимным смещением последних, смещение опор, значительные (более 1/50 пролета) прогибы изгибаемых элементов при наличии трещин в растянутой зоне с раскрытием более 0,5 мм: раздробление бетона и выкрошивание.

Таблица 3 - Категории и критерии оценки технического состояния стальных конструкций

Категория технического состояния. Мероприятия по ремонту и безопасным условиям работы	Критерии оценки технического состояния
1	2

Категория 1 (работоспособная конструкция): выполняются требования норм и проектной документации; необходимости в ремонтно-восстановительных работах на момент обследования нет.	Дефекты и повреждения отсутствуют. Небольшие вмятины второстепенных и не сильно загруженных элементов. Местные погиби и забои пера уголка, полок элементов, не снижающие несущей способности конструкции. Отсутствует или повреждено антикоррозионное покрытие. Коррозионный износ металла не более 1 - 2% сечения, и не снижающий несущей способности конструкции
Категория 2 (ограниченно работоспособная конструкция): имеются повреждения, снижающие несущую способность конструкций, но не сопровождающиеся потерей несущей способности основных элементов; требуются усиление конструкции по месту и восстановление эксплуатационных свойств, с временным раскреплением конструкции (в необходимых случаях)	Разрыв второстепенных элементов по всему сечению. Деформация второстепенных элементов на большой длине (более 1/3 длины). Местные искривления основных элементов. Значительный коррозионный износ сечения элементов, снижающий несущую способность конструкции
Категория 3 (аварийное состояние конструкции): имеются повреждения, свидетельствующие о полной потере несущей способности при эксплуатационных нагрузках; требуются срочная замена или ремонт конструкции с демонтажем, установкой временных креплений или опор	Разрушение узлов, сопряжений. Разрывы пс всему сечению. Деформации основных элементов по большой длине. Трещины Е сварных швах

7.1. Основные требования правил техники безопасности при обследовании зданий и сооружений.

При проведении технических обследований зданий и сооружений должны соблюдаться требования норматива п.8 СП РК 1.04-101-2012 «Обследование и оценка технического состояния зданий и сооружений».

Инструктаж, обучение безопасным приемам труда и обеспечение безопасности проведения обследования конструкций, колодцев, подземных коммуникаций, коллекторов, а также при выполнении шурфовальных работ и бурении скважин проводятся с соблюдением требований свода правил СП РК 1.04-101-2012 «Обследование и оценка технического состояния зданий и сооружений».

Лицам, проводящим обследования крыш, колодцев, шурфов, земляных выемок глубиной более 2 м, котельных, лифтов, электрощитовых и пр. выдается наряд - допуск по форме приложения «К».Инструктажи по технике безопасности труда работников, проводящих обследование, должны проводиться одновременно с зачислением их в штат. В дальнейшем проводится ежегодная проверка знаний работающими безопасных методов и приемов труда. Проверка знаний оформляется протоколами комиссии, утверждаемыми приказами по организации, работники которой выполняют обследование.

При положительных результатах проверки знаний делаются соответствующие записи в журнале регистрации проверки знаний.

Знания руководителей групп, отделов, мастерских и главных специалистов «Правил техники безопасности» проверяется ежегодно комиссией под председательством главного инженера организации, проводящей обследование. Результаты проверки оформляются протоколами.

Организация работ по обследованию зданий, сооружений должна обеспечивать их безопасность, все опасные зоны обозначаются знаками безопасности, предупредительными надписями и плакатами. Постоянно действующие опасные зоны должны быть ограждены защитными ограждениями, удовлетворяющими требованиям стандартов.

Работники, выполняющие работы по обследованию зданий и сооружений, должны быть снабжены защитными касками, проверенными и испытанными предохранительными поясами со страхующими канатами, а при работе на крыше - нескользящей обувью.

Если работы по обследованию отдельных частей здания создают опасность для других лиц, руководитель работ должен обеспечить невозможность попадания в эту зону посторонних.

Работы по обследованию аварийных зданий или аварийных частей здания могут производиться только после проведения соответствующих охранных мероприятий.

Перечень охранных мероприятий в этом случае определяется комиссией в составе специалистов от организаций заказчика и обследователя.

Использование открытого пламени для освещения рабочего места при обследовании конструкций запрещается.

Подъемы на этажи и чердаки допускается только по внутренним лестницам или стремянкам с ограждениями. Работы со случайных средств подмащивания не допускаются.

Во время работы становиться на трубопроводы, электрокабели, батареи отопления, вентиляционные короба, ходить по ним или опираться при подтягивании и спуске с одной высоты на другую запрещается.

Работы с приставных лестниц допускаются на высоте не более 1,3 м от земли или пола. Переносные лестницы должны иметь устройства, предотвращающие при работе возможность сдвига и опрокидывания. Нижние концы переносных лестниц должны иметь основание с острыми наконечниками, а при пользовании ими на асфальтовых, бетонных и других твердых скользких полах должны иметь башмаки из резины или другого нескользящего материала. При необходимости верхние концы лестницы должны быть оборудованы крюками.

Верхолазные работы при обследовании зданий и сооружений (на высоте более 5м от поверхности земли, перекрытия или рабочего настила) могут производиться только специалистами-верхолазами, имеющими допуск к таким работам и обеспеченными предохранительными поясами.

Работа вблизи с действующими кабелями и электроустановками должна производиться под наблюдением работника службы энергетики организации – владельца здания.

Закрытые помещения котельных, топочные пространства, газоходы и борова перед обследованием должны быть проветрены.

Работы с электрифицированными инструментами и приспособлениями проводятся в соответствии соответствующими нормами.

При использовании электронных и радиометрических приборов необходимо исполнение специальных требований.

При работе с радиоактивной аппаратурой существуют следующие правила охраны труда:

- к работе допускаются лица старше 18 лет, прошедшие специальный медицинский осмотр;

- все, кто допущен к работе, проходят курс обучения и сдают зачет. Проверка знаний по технике проведения испытаний и охране труда должна производиться не реже одного раза в 6 месяцев;

- медицинские осмотры проводятся периодически; если кем-то получена доза выше допустимой, необходимо немедленно обратиться к медицинской службе;

- у каждого работника должна быть специальная карточка, куда заносятся сведения о ежедневной дозе облучения;

- в помещениях, где ведутся работы с радиоактивными веществами, производится ежедневная мокрая уборка, а полная уборка (мытье потолка, стен, окон, дверей и полов) - один раз в месяц;

- все работники обеспечиваются спецодеждой, которую необходимо хранить в специальных шкафах и стирать не реже 1 раза в неделю;

- курение и еда в помещениях с радиоактивными изотопами запрещаются;

- во всех помещениях, близко расположенных к тем, где хранятся излучатели или ведутся работы по испытанию материалов, не реже одного раза в месяц определяется уровень радиации; данные записываются в журнал;

- работники, имеющие контакт с радиометрической аппаратурой, обладают правом на установленные льготы.

При работе с переносными электронными приборами в период испытания конструкций на объектах необходимо выполнять следующие требования техники безопасности:

- к работе с приборами допускаются лица, которые прошли курс обучения безопасным методам выполнения работ, сдали экзамен специальной комиссии и получили удостоверение по установленной форме;

- перед выездом проверяется исправность аппаратуры;

- при установке на место приборы заземляются;

- подключение приборов к сети производится при выключенном рубильнике;

- силовые кабели не должны иметь повреждений и должны быть надежно изолированы;

- не допускается попадание кабеля, проводов и приборов в воду; нельзя разбирать и ремонтировать приборы на рабочем месте;

- при удалении кабеля и проводов сопряжения тщательно изолируются;

- сведения о неисправности приборов записываются в эксплуатационный журнал.Проверка знаний правил техники безопасности и технической эксплуатации электронной аппаратуры производится при поступлении на работу, при перемещениях по работе, в случае нарушения правил и, кроме того, периодически не реже одного раза в год.

При производстве работ по обследованию строительных металлических конструкций подводных и подземных сооружений, а также конструкций, находящихся под воздействием ядовитых или взрывоопасных жидкостей, газов,

паров, необходимо разрабатывать проекты организации работ, утверждаемые руководителями предприятий- заказчиков и организаций, проводящих обследования, и соответствующие требованиям отраслевой нормативно-технической документации по правилам техники безопасности.

Зоны, в пределах которых постоянно действуют опасные производственные факторы, следует обозначать знаками опасности и надписями установленной формы.

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов относятся:

- зоны вблизи неизолированных токоведущих линий и электроустановок;
- зоны перемещения кранов, машин и оборудования или их частей и рабочих органов;
- зоны, где содержатся вредные вещества в концентрациях выше предельно допустимых и воздействует шум интенсивностью выше допустимой.

Перед производством работ на высоте, в загазованных зонах, местах интенсивной работы механизмов, кранов и других зонах, где по условиям веде-ния работ предъявляются повышенные требования по технике безопасности, руководитель работ должен получить от представителя завода допуск или наряд на работы, связанные с особой опасностью. В этом допуске или наряде должны быть указаны все необходимые мероприятия, обеспечивающие безопасные условия проведения работ.

Перед началом работ в загазованных зонах предприятие-заказчик обязано предоставить исполнителям данные об ожидаемом распределении концентрации вредных примесей в воздухе от уровня пола до верха обследуемых конструкций и данные о предельно допустимых концентрациях специфических веществ, находящихся в атмосфере воздуха на данном предприятии.

При обследовании грузоподъемных механизмов необходимо:

- работы проводить в присутствии работника крановой или энергетической службы цеха, обеспечивающего остановку кранов, отключение электролиний и т. п.;
- установить порядок обмена условными сигналами между руководителем работ и крановщиком; все сигналы, кроме команды «Стоп», которая может быть подана любым работником, заметившим опасность, подаются только руководителем работ; во время перемещения крана запрещается находиться на его мосту;
- проводить обследование в зданиях с тяжелым режимом работы кранов предпочтительно в период ремонта технологического оборудования, а при одно- или двухсменной работе - вне рабочей смены.

Проход по нижним поясам ферм и подкрановых балок разрешается лишь при наличии натянутого вдоль конструкции каната (троса), за который должен быть зацеплен карабин, монтажного пояса. Провисание или ослабление каната не допускается.

8.Характеристика района обследования, климатические условия

8.1. Административное положение. Климатические условия.

Исследуемая территория в целом, входит в состав Атырауской области Республики Казахстан, в том числе: **г.Атырау.** Расчетные значения климатических элементов приняты на основании обработки материалов многолетних наблюдений на метеостанции г. Атырау и в соответствии во СНиП РК 2.04-01-2010 «Строительная климатология». Участок

обследуемого объекта находится на территории западней части г. Атырау, Атырауской области. Участок застроен одноэтажными и много этажными зданиями. По территории и по трассе участка проходят инженерных коммуникаций: водопровода, канализации, теплоснабжения, газопроводы, каналы, автодороги, кабеля электрические подземные, ЛЭП, линии связи надземные и подземные. Участок имеет слабый уклон в юго-восточном направлении. Абсолютные отметки на участке изменяются от -22,64 до -25,07 м,
Климат района отличается резкой континентальностью, аридностью, проявляющейся в больших годовых и суточных амплитудах температуры воздуха и в неустойчивости климатических показателей во времени (из года в год).
Для района характерным являются изобилие тепла и преобладание ясной погоды. Годовое число часов солнечного сияния составляет 2600-2700.
Влияние Каспийского моря на климат прилегающих к нему территорий весьма ограничено. Оно заметно лишь в узкой полосе побережья и выражается в небольшом увеличении влажности воздуха, повышения температуры его в зимние месяцы и в понижении ее в летние, в уменьшении как годовых, так и суточных амплитуд температуры, то есть в меньших колебаниях температуры между зимой и летом, днем и ночью.
Однако какого либо заметного увеличения осадков и прибрежной зоне не отмечается. Годовое количество осадков на восточном побережье также мало как и в пустыне.
Основное климатические параметры, характерные для района работ, приводится ниже, по данным метеостанции г. Атырау и в соответствии во СНиП РК 2.04-01-2010 «Строительная климатология».

Характеристика температурного режима/

Температура воздуха	Метеостанция Атырау
Среднегодовая	+8,4
Абсолютная максимальная	+43,0
Абсолютная минимальная	-33,0
Средняя максимальная наиболее теплого месяца	+32,1
Средняя наиболее холодных суток	-19,0
Средняя из наиболее холодной пятидневки	-27,3

Осадки на территории площади изысканий

Характеристика	Метеостанция Атырау
Годовая количество осадков, мм	190
Количество осадков за теплый период, мм	113
Количество осадков холодный период, мм	77
Средние даты образования и разрушения устойчивого снежного покрова. Снежный покров не устойчив	10/XII-4/III
Максимальная высота снежного покрова за зиму, см	33

Характеристика скорости ветра на участке изысканий

Характеристика	Метеостанция Атырау
Средняя скорость ветра за год, м/сек	5,8
Повторяемость скоростей ветра > 3м/с %	78
Средняя скорость ветра в январе, м/сек	4,6
Средняя скорость ветра в июле, м/сек	4,3
Ветровой район	III

Нормативная глубина промерзания определена из СНиП РК 2.04-01.2010, а также СНиП РК 5.01.01-2002 и приводится в таблице

Нормативная глубина промерзания грунтов

Нормативная глубина промерзания для суглинков и глин	0,92
Нормативная глубина промерзания для супесей и песков мелких и пылезатых	1,42

Средняя месячная и годовая абсолютная влажность воздуха, мб												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
3,0	3,3	4,5	7,1	10,6	13,5	15,5	14,4	10,8	7,4	5,0	3,7	8,2

Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха, %												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
85	83	78	59	51	48	48	49	58	70	79	84	66

Средняя продолжительность метелей, часы												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
16	19	9	0,05	-	-	-	-	-	-	2	6	52

Число дней с грозой за 20017-2021г.г. по г. Атырау составляет 63. По данным полученным с РГП «Казгидромет»

Средняя давление воздуха, гПа												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1027,6	1027,1	1024,8	1021,2	1018,3	1014,3	1012,1	1015,0	1020,8	1020,8	1027,4	1027,5	1021,8

Гололедные явления		
Район по толщине Стенки гололеда	Нормативная толщина стенки гололеда с повторяемостью 1 раз в 5 лет, мм	Нормативная толщина стенки гололеда с повторяемостью 1 раз в 10 лет, мм
II	5	10

Повторяемость направлений ветра и штилей в % за 2017-2020г.г.								
С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Год
9	14	16	15	10	13	13	10	4

Климатический район для строительства – IVГ.

Дорожно-климатическая зона - V.

Сейсмичность района обследования – 5 баллов.

8.1.1. Гидрогеологическая характеристика участка изысканий

В процессе проведения буровых работ грунтовые воды до глубины 3,2 м не обнаружены. Основным источником питания водоносных горизонтов являются атмосферные осадки (тающая снежная масса и дожди) и водообмен с другими водоносными горизонтами. Прогнозируемое сезонное колебание уровня грунтовых вод (УГВ) вследствие многочисленных осадков и подъема уровня Каспийского моря будет составлять 0,5м – 0,7м.

Глубина залегания грунтовых вод (УГВ) – 3,5 -3,7м. На основании инженерно-геологических изысканий, основание под ПС Аэропорт характеризуется следующими грунтами:

ИГЭ-1. 0-1,0м -суглинок от твердой до мягкопластичной консистенции, – р = 1,88 г/см3, с"=29 кПа, ф" = 19°, Е=14,0 Мпа, W=0,22; I_L =0,21.Строительная категория –III.
ИГЭ-2. 1,0 -1,5м – супесь от твердой до пластичной консистенции, - , – р = 1,88 г/см3, с"=8 кПа, ф" = 27°, Е=15,0 Мпа, W=0,13; I_L =0,0.Строительная категория –I.
1,5м и ниже – песчаники кремнистые, мелкозернистые, трещиноватые, прочные со следующими характеристиками:R ≥ 600кПа.Строительная категория –VII. Засоление почвогрунтов хлоридный и сульфатно-хлоридный. Сумма водорастворимых солей в почвогрунтах достигает 1%.
Содержание сульфат-иона в грунтах составляет CL=12150 мг/кг.
Содержание хлор-иона в грунтах составляет CL=11140 мг/кг.
Коррозионная активность грунтов к стали высокая.
Воды по отношению к бетоннам на портландцементе W4 – сильноагрессивны, W6 - среднеагрессивны, W8 – слабоагрессивны, по отношению к шлакопортландцементу и сульфатостойкам цементам (марки W4,W6,W8) - неагрессивны, по отношению к арматуре железобетонных конструкций – неагрессивны при постоянном погружении и среднеагрессивны при периодическом смачивании.

Физико-геологические процессы и явления

На площади изысканий и прилегающей к ней территории имеют развитие следующих процессов и явлений:
-процессы засоления, образование солончаков – практически на всей площади участка, наиболее интенсивно процесс развит на пониженных участках рельефа в котловинах, где накапливаются снеговые талые и дождевые воды, при испарении которых на поверхности остаются белые налеты на грунте и тонкие корки соли.
-процессы подтопления получили распространение в пределах морской низменной равнины. Они связаны с изменением уровня Каспийского моря, также с сезонными колебаниями уровня грунтовых вод а также режима эксплуатации объекта.
Указанные процессы по своей природной динамики носят неопасный характер, однако при нерациональном подходе к народнохозяйственному освоению данной территории, могут активизироваться, что может привести к аварийным ситуациям при эксплуатации здания.
Опасный характер носят процессы, связанные с неотектоническими движениями в регионе, при этом природные геодинамические процессы характеризуются следующими факторами:
-природная и техногенная сейсмическая активность территории, связанная с разработкой месторождений углеводородов, проводимой в этом регионе. Также, опасный характер носят процессы, связанные с понижением уровень воды в реке Урал, в регионе активизированы процессы механических и химических суффозии.

Сейсмичность территории.

Обследуемый площадь строительства согласно СНиП РК 1.02-18-2004, приложение 2, категория сложности инженерно-геологических условий территории определяется как средней сложности (III). Сейсмичность территории определена согласно СН РК 1.02-16-2003 и согласно карты сейсмического районирования Атырауской области, разработанной Институтом сейсмологии МОН РК, сейсмичность территории оценивается в 5- баллов по сейсмической шкале MSK-64, с учетом местных грунтовых условий. Этот вывод в полной мере подтверждается картой сейсмического районирования Северной Евразии (ОСР-97, карта - С).

На основании сделанных выводов рекомендуется:

1.Предусмотреть противокоррозионные мероприятия (защитные покрытия, марки подземных кабелей, электрохимическая защита).
2. Предусмотреть в проекте строительства мониторинг физико-механических свойств грунтов по причинам:
-грунты повсеместно засолены; степень засоления, в основном, средняя;
-грунты обладают средне набухающими свойствами.
3.В проекте инженерной подготовки территории предусмотреть мероприятия, снижающие возможность попадания воды под фундаменты зданий и сооружений, или быстрому их отводу при аварийных ситуациях. В процессе промышленно-хозяйственного освоения территории, возможно ее подтопление, в результате сезонного подъема уровня (близко залегающего), проведения экскаваторных работ, неурегулированного сброса хозяйственно-бытовых стоков и т.п. в результате этого возможно образование «верховодки» и непрогнозируемого подъема УГВ, что, в свою очередь может привести к ухудшению состояния геологической среды.

9. Общие сведения с описанием существующих зданий и сооружений особенностями конструктивного решения.

9.1. Общие сведения и описание существующих зданий и сооружений.

Объект: –**«Строительство ПС 110 кВ «Самал» со строительством ВЛ-110 кВ до ПС 110 кВ «Нурсая». ПС 110 кВ Аэропорт. ВЛ 110 кВ ПС Нурсая – ПС Аэропорт.**

9.1.1. ПС 110 кВ Аэропорт. , расположенный по адресу: РК, Атырауская область, г. Атырау.

По данному объекту представлен общий схематический план ПС -110 кВ «Аэропорт» с ОРУ 110кВ. Строительство было выполнено в период 2010-2011 годы, на момент обследования не эксплуатируется. По данному подстанцию заказчиком(**АО «Казахстанский научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт топливо-энергетических систем «Энергия»),** а также, ГУ «Управления энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Атырауской области», представлены проектные данные по ПС 110/10 кВ «Аэропорт». Подстанция ПС-110 кВ «Аэропорт» является подстанцией открытого типа и состоит из следующих под объектов:
-здание ОПУ;
-ЗРУ – 10 кВ , совмещенное с ОПУ;
-трансформатор силовой ТДН -10000/110У1 (2шт.);
-трансформатор силовой ТМ-100/10У1 (2шт.);
-отдельностоящий молниеотвод (1шт.);
-площадки для ревизии трансформаторов;
-дугогасящие реакторы;
-подземный маслосборник емк.19м3;
-септик-выгреб производительностью 0.25 $м^3$/сутки;
-концевая опора ВП -110 кВ;
-внутриплощадочные автодороги с асфальтобетонным покрытием;
-кабельные каналы, лотки;
-ограждение сетчатое;
-внутриплощадочные инженерные сети обеспечения (отопления, водоснабжения, канализации, освещения, видеонаблюдения).

Визуально, полностью выполнена строительная часть здания ОПУ, благоустройство территории. Внутри ОПУ смонтированы все внутренние коммуникации (отопление, освещение, вентиляция, пожарная сигнализация). В ОПУ установлены панели защит и управления. Частично выполнен монтаж или на месте лежит разукомплектованный часть основного высоковольтного оборудования:

- ОРУ-110 кв ,

- ЗРУ-10кВ ,
- силовые трансформаторы 110/10 кВ мощностью 10 МВА (2 шт.),
- трансформаторы собственных нужд 400 КВА (2 шт.),
- - дугогасящих реакторов (2 шт.), а также, выключатели элегазовые колонковые, трансформаторы тока и напряжения, разъединители трехполюсные, ограничители перенапряжения, изоляторы и т.д. (в дальнейшем по ходу обследования будет установлены точные данные по количеству и по состоянию).

На ПС 110/10 кВ Аэропорт рабочим проектом предусмотрено:

- установка двух трансформаторов 110/10 кВ мощностью по 10 МВА каждый;
- установка двух трансформаторов собственных нужд напряжением 10/0,4 кВ, мощностью по 100 кВА каждый;
- установка двух управляемых заземляющих дугогасящих однофазных масляных модернизированных реакторов с автоматической настройкой тока компенсации, напряжением 10/43, мощностью 400 кВАр каждый;
- установка двух трансформаторов напряжением 10/0,23 кВ, мощностью по 400 кВА каждый; сооружение распределительного устройства 110 кВ (ОРУ 110 кВ);
- сооружение здания закрытого распределительного устройства 10 кВ (ЗРУ 10 кВ), совмещенного с общеподстанционным пунктом управления (ОПу);
- сооружение подземного маслосборника емкостью 19м3.
-отдельностоящий молниеотвод (2шт.);
-площадки для ревизии трансформаторов;
-септик-выгреб производительностью 0.25 $м^3$/сутки;
-концевая опора ВП -110 кВ;
-внутриплощадочные автодороги с асфальтобетонным покрытием;
-кабельные каналы, лотки;
-ограждение сетчатое;
-внутриплощадочные инженерные сети обеспечения (отопления, водоснабжения, канализации, освещения, видеонаблюдения).

В соответствии с типовыми проектными решениями (407-03-456.87), учитывая количество присоединений, приняты следующие принципиальные схемы распределительных устройств:

110 кВ - «два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий» (схема 110-4Н);

10 кВ - «одна одиночная, секционированная выключателем, система шин» (схема 10-1).

ПС расположена в районе с IV степенью загрязненности атмосферы (СЗА). Согласно «Инструкции по выбору изоляции электроустановок» (РД 34.51.101-90) нормированная удельная эффективная длина пути утечки подвесной изоляции и внешней изоляции электрооборудования распределительных устройств для IV СЗА составляет для РУ 110 кВ не менее 2,25 см/кВ и 2,6 см/кВ для РУ 10 кВ.

В соответствии со степенью загрязненности атмосферы распределительное устройство 110 кВ предусмотрены открытым с использованием оборудования с удельной эффективной длиной пути утечки подвесной и внешней изоляции электрооборудования не менее 2,25 см/кВ.

Силовые трансформаторы предусмотрены производства ОАО «Запорожтрансформатор».

Распределительное устройство (РУ) 10 кВ предусмотрены из негерметизированных шкафов КРУ внутренней установки в металлической оболочке типа PIX 17 производства фирмы «AREVA» с вакуумным выключателем HVX17.

Проектом предусмотрены установка на напряжении 10 кВ 36 ячеек КРУ, в том числе:

26 - к потребителям;

2 - вводные;

1 - секционного выключателя;
- секционного разъединителя;
- для подключения трансформаторов напряжения;
2 - для подключения дугогасящих катушек 10 кВ;
2 - для подключения трансформаторов собственных нужд 10/0,4 кВ.
Комплектно со шкафами поставляются:
2 - шинных ввода к ближнему ряду шкафов;
2 - шинных перемычки между рядами.
В помещении РУ 10 кВ предусмотрена возможность установки дополнительных ячеек на каждой секции.
Для компенсации емкостных токов в сетях 10 кВ предусмотрены установка двух комплектов управляемых дугогасящих реакторов напряжением 10/3 кВ, мощностью 400 кВАр, подключаемых через выключатели к шинам 10 кВ.
Питание собственных нужд предусмотрены от двух трансформаторов 10/0,4 кВ мощностью по 100 кВА, устанавливаемых на ОРУ производства фирмы «AREVA» и подключаемых к низкой стороне силовых трансформаторов. Для питания нагрузок собственных нужд (С.Н.) подстанции на напряжении 380-220 В предусмотрены установка щита С.Н. производства «MEDCOM» состоящего из двух секций, работающих раздельно, с секционным автоматом, оборудованным устройством АВР. ПС принимает оперативный постоянный ток =220 В с питанием от источника гарантированного питания.
Защита территории ПС от прямых ударов молнии осуществляется при помощи молниеотводов, установленных на конструкциях ОРУ 110 кВ и отдельностоящих молниеотводов высотой 27,05 м.
Заземляющее устройство (З.У.) подстанции запроектировано по норме на допустимую величину сопротивления растеканию, с учетом термической и коррозийной устойчивости из круглой стали диаметром 18 мм. Наружное освещение территории ПС прожекторное. По проекту прожекторы должны быть установленными на прожекторных площадках отдельностоящих молниеотводов на высоте 19,3 м.
Управление и автоматизация (по поректу).
Оперативный ток - постоянный, напряжением 220 В, гарантированного питания фирмы «MEDCOM» (Польша). Релейная защита, система управления и автоматики, организация сигнализации о состоянии оборудования выполняются на цифровых приборах защиты и вспомогательных реле фирмы «AREVA».
Для сборки схем вторичных соединений в ОРУ 110 кВ устанавливаются шкафы постоянного тока типа DC-3. Оперативная блокировка разъединителей электромагнитная. Предусмотрена возможность управления разъединителями 110 кВ из шкафа DC-3, расположенного в ячейке присоединения в зоне безопасного обслуживания.
КРУ 10 кВ укомплектовано шкафами типа PIX 17 с вакуумными выключателями НУХ 17 фирмы «AREVA». Релейные шкафы ячеек КРУ 10 кВ укомплектованы цифровыми приборами защиты и автоматики фирмы «AREVA». По заводским схемам автоматики предусмотрены устройства АЧР, АВР и ЧАПВ.
Работа сети 10 кВ предусмотрена с заземленной, через дугогасящие реакторы, нейтралью.
Для учета электроэнергии устанавливаются многофункциональные микропроцессорные счетчики А 1800.
На подстанции предусмотрены комплексная система управления, автоматики и сигнализации.
Кабели для цифровых устройств защиты и автоматики применяются экранированные с медными жилами и наружной оболочкой пониженной горючести.
9.1.2.Некоторые термины примененные по ВЛ.

Пролет ВЛ - участок ВЛ между двумя опорами или конструкциями, заменяющими опорами.
Длина пролета - горизонтальная проекция этого участка ВЛ.
Габаритный пролет - пролет, длина которого определяется нормированным вертикальным расстоянием от проводов до земли при установке опор на идеально ровной поверхности.
Ветровой пролет - длина участка ВЛ, с которого давление ветра на провода и грозозащитные тросы воспринимается опорой.
Весовой пролет - длина участка ВЛ, вес проводов (тросов) которого воспринимается опорой.
Стрела провеса провода - расстояние по вертикали от прямой, соединяющей точки крепления провода, до провода.
Габаритная стрела провеса провода - наибольшая стрела провеса провода в габаритном пролете.
Анкерный пролет - участок ВЛ между двумя ближайшими анкерными опорами.
Подвесной изолятор - изолятор, предназначенный для подвижного крепления токоведущих элементов к опорам, несущим конструкциям и различным элементам инженерных сооружений.
Гирлянда изоляторов - устройство, состоящее из нескольких подвесных изоляторов и линейной арматуры, подвижно соединенных между собой.
Тросовое крепление - устройство для прикрепления грозозащитных тросов к опоре; если в состав тросового крепления входит один или несколько изоляторов, то оно называется изолированным.
Штыревой изолятор - изолятор, состоящий из изоляционной детали, закрепляемой на штыре или крюке опоры.
Труднодоступная местность - местность, недоступная для транспорта и сельскохозяйственных машин.
Ненаселенная местность - земли, не отнесенные к населенной и труднодоступной местности.
Застроенная местность - территории городов, поселков, сельских населенных пунктов в границах фактической застройки.
Трасса ВЛ в стесненных условиях - участки трассы ВЛ, проходящие по территориям, насыщенным надземными и (или) подземными коммуникациями, сооружениями, строениями.

9.1.3.Общие сведения по ВЛ.

Железобетонные опоры ВЛ переменного тока имеют следующие основные детали:
- ствол или стойка опоры, траверсы (металлические или железобетонные),ригели и поддоны (подпятники), тросостойки, фундамент (железобетонные подножники, сваи).
Железобетонные опоры ВЛ изготавливаются центрифугированными или вибрированными с предварительно напряженной и ненапряженной стержневой, проволочной, прядевой, стеклопластиковой арматурой.
Металлические опоры ВЛ переменного тока имеют следующие детали: стойка или ствол опоры (пояса, решетки, диафрагмы, косынки и накладки), траверсы(пояса, решетки, тяги и косынки), тросостойки или тросовые траверсы (пояса,решетки), оттяжки, узлы крепления изолирующих подвесок.
Металлические опоры и их детали изготовляются из стали, сплавов легких металлов (алюминия).
Стальные опоры защищаются от коррозии горячей оцинковкой или горячей оцинковкой с дополнительной покраской, покраской лакокрасочными материалами.

Для металлических и железобетонных опор применяются сборные железобетонные (реже металлические) фундаменты (подножники), железобетонные сваи, монолитные бетонные или железобетонные фундаменты-массивы, ростверки.

На ВЛ применяются провода и грозозащитные тросы неизолированные многопроволочные и голые провода сталеалюминевые, алюминиевые, из алюминиевых сплавов, стальные, медные, бронзовые, сталебронзовые и др.

Грозозащитные тросы применяются для защиты ВЛ от прямых ударов молнии и атмосферных перенапряжений. Грозозащитные тросы используются также для высокочастотной связи и в качестве силовых элементов ВЛ (на больших переходах).

Заземляющие устройства, применяемые на ВЛ, служат для отводов землю импульсных токов, токов короткого замыкания, емкостных токов, обеспечения необходимого уровня грозоупорности линии, а также для обеспечения безопасности людей при ненормальных режимах работы ВЛ (обрыв проводов, повреждение изоляции).

В качестве заземлителей используются металлические проводники из круглой или полосовой стали, трубы, уголки, а также находящиеся в грунте элементы оснований металлических и железобетонных опор (подножники, фундаменты части стоек).

На ВЛ применяются подвесные, стержневые и штыревые изоляторы. Изолирующая деталь изоляторов изготавливается из фарфора, стекла, из органических полимерных материалов (стеклопластиков, пластмасс, эпоксидных компаундов и т.п.).

Подвесные изоляторы собираются в гирлянды изоляторов. Количество изоляторов в гирлянде выбирается в зависимости от номинального напряжения ВЛ, материала опор, зоны загрязненности, высоты подвески изоляторов над уровнем моря, типа применяемого изолятора.

В зависимости от назначения линейная арматура делится наследующие основные виды: сцепная, поддерживающая, натяжная, соединительная, контактная, защитная. Сцепная арматура предназначена для соединения элементов подвесок и крепления их к опорам ВЛ.

- К сцепной арматуре относятся: скобы, промежуточные звенья, промежуточные монтажные звенья, коромысла, узлы крепления, серьги, ушки, двусторонние пестики.

Поддерживающая арматура предназначена для крепления проводов или грозозащитных тросов к поддерживающей подвеске (опоре) и восприятия весовых и ветровых нагрузок.

- К поддерживающей арматуре относятся: поддерживающие зажимы (глухие, с заделкой ограниченной прочности, скользящие, выпускающие) для одного или нескольких проводов(тросов), многороликовые поддерживающие подвесы.

- Натяжная арматура предназначена для крепления проводов, грозозащитных тросов, оттяжек опор и восприятия нагрузки от их тяжения.

К натяжной арматуре относятся: болтовой натяжной зажим, клиновой натяжной зажим, прессуемый натяжной зажим, анкерный клиновой зажим, клыковой зажим.

- Соединительная арматура предназначена для соединения проводов и тросов.

К соединительной арматуре относятся: овальный соединительный зажим, прессуемый соединительный зажим, плачешный соединительный зажим, ремонтный зажим, болтовой зажим.

- Контактная арматура предназначена для облегченного токоведущего соединения и для присоединения проводов к электрооборудованию и ответвлений от проводов. К контактной арматуре относятся: аппаратный зажим, ответвительный зажим, заземляющий зажим.

Также, имеется защитные арматуры предназначенные для защиты изолирующих подвесок, изоляторов, проводов, грозозащитных тросов от электрических и механических повреждений.

Элементы ВЛ рассчитываются на сочетания нагрузок, действующих в нормальных, аварийных и монтажных режимах.
Сочетания климатических и других факторов в различных режимах работы ВЛ (наличие ветра, гололеда, значение температуры, количество оборванных проводов или тросов и пр.) определяются в соответствии с требованиями нормативных документов.
На ВЛ с горизонтальным расположением фаз и двумя тросами, используемыми для высокочастотной связи, для снижения потерь от токов в тросах в нормальном режиме рекомендуется выполнять скрещивание (транспозицию) тросов. Количество скрещиваний должно выбираться из условий самопогасания дуги сопровождающего тока промышленной частоты при грозовых перекрытиях искровых промежутков на изоляторах тросов. Для эксплуатации ВЛ в труднодоступной местности, участков ВЛ, доступ к которым наземным транспортом невозможен, а также ВЛ, проходящих в безлюдной местности с суровыми климатическими условиями, необходимо предусматривать пункты временного пребывания персонала или использование техники. ВЛ должен быть обеспечен в любое время года подъездом на возможно близкое расстояние, но не далее чем на 0,5 км от трассы ВЛ. Участках ВЛ, проходящих по топким болотам и сильно пересеченной местности, где проезд невозможен, необходимо выполнять вдоль трассы ВЛ пешеходные тропки с мостиками шириной 0,8-1,0 м, оборудованные перилами, или насыпные земляные дорожки шириной не менее 0,8 м, в т.ч.:
- по территориям, занятым под садовые и ценные сельскохозяйственные культуры, а также под насаждения защитных полос вдоль железных дорог, автомобильных дорог и запретных полос по берегам рек, озер, водохранилищ, каналов и других водных объектов.
- на трассах ВЛ, проходящих по местности, пересеченной мелиоративными каналами, должны предусматриваться пешеходные мостики шириной 0,8-1,0 м, оборудованные перилами.
На опорах ВЛ на высоте 2-3 м должны быть нанесены следующие постоянные знаки:
- порядковый номер опоры, номер ВЛ или ее условное обозначение - на всех опорах; на одноцепных, двухцепных и многоцепных опорах ВЛ, кроме того, должна быть обозначена соответствующая цепь;
-информационные знаки с указанием ширины охранной зоны ВЛ;
-предупреждающие плакаты - на всех опорах ВЛ в населенной местности;
Металлические опоры и подножники, металлические детали железобетонных опор, бетонные и железобетонные конструкции опор должны быть защищены от коррозии с учетом требований строительных норм и правил по защите строительных конструкций от коррозии. В необходимых случаях следует предусматривать защиту от электрокоррозии. Стальные опоры, а также стальные элементы и детали железобетонных опор как правило, должны защищаться от коррозии горячей оцинковкой.
Защита от коррозии должна производиться в заводских условиях. Допускается выполнение ее на специально оборудованных полигонах.
Стальные канаты, применяемые в качестве грозозащитных тросов, оттяжек и элементов опор, должны иметь коррозионно-стойкое исполнение с учетом вида и степени агрессивности среды в условиях эксплуатации.
На грозозащитный трос и оттяжки в процессе сооружения ВЛ должна быть нанесена защитная смазка.
При расчете ВЛ и их элементов должны учитываться климатические условия - ветровое давление, толщина стенки гололеда, температура воздуха, степень агрессивного воздействия окружающей среды, интенсивность грозовой деятельности, пляска проводов и тросов, вибрация. Для ВЛ 220 кВ минимальный диаметр провода 21,6 мм относится к горизонтальному расположению фаз.

Расстояния между проводами, а также между проводами и тросами выбираются по стрелам провеса, соответствующим габаритному пролету; при этом стрела провеса троса должна быть не более стрелы провеса провода.
При различии стрел провеса, конструкций проводов и гирлянд изоляторов в разных фазах ВЛ дополнительно должны проверяться расстояния между проводами (тросами) в пролете.
Расстояния между проводами ВЛ с металлическими и железобетонными опорами должны также удовлетворять требования нормативных документов.
На ВЛ 110 кВ рекомендуется применять, как правило, стеклянные, полимерные и фарфоровые изоляторы. Воздушные линии 110-750 кВ с металлическими и железобетонными опорами должны быть защищены от прямых ударов молнии тросами по всей длине.
Сопротивления заземляющих устройств опор ВЛ должны обеспечиваться и измеряться при токах промышленной частоты в период их наибольших значений в летнее время.
Опоры ВЛ разделяются на два основных вида: анкерные опоры, полностью воспринимающие тяжение проводов и тросов в смежных с опорой пролетах, и промежуточные, которые не воспринимают тяжение проводов или воспринимают его частично. На базе анкерных опор могут выполняться концевые и транспозиционные опоры. Промежуточные и анкерные опоры могут быть прямыми и угловыми.
В зависимости от количества подвешиваемых на них цепей опоры разделяются на одноцепные, двухцепные и многоцепные.
Опоры могут выполняться свободностоящими или с оттяжками.
Промежуточные опоры могут быть гибкой и жесткой конструкции; анкерные опоры должны быть жесткими. К опорам жесткой конструкции относятся опоры, отклонение верха которых (без учета поворота фундаментов) при воздействии расчетных нагрузок по второй группе предельных состояний не превышает 1/100 высоты опоры. При отклонении верха опоры более 1/100 высоты опоры относятся к опорам гибкой конструкции.
Опоры анкерного типа могут быть нормальной и облегченной конструкции.
Опоры, фундаменты и основания ВЛ должны рассчитываться на сочетания расчетных нагрузок нормальных режимов по первой и второй группам предельных состояний и аварийных и монтажных режимов ВЛ по первой группе предельных состояний.
Расчет опор, фундаментов и оснований фундаментов на прочность и устойчивость должен производиться на нагрузки первой группы предельных состояний.
Расчет опор, фундаментов и их элементов на выносливость и по деформациям производится на нагрузки второй группы предельных состояний.
Расчет оснований по деформациям производится на нагрузки второй группы предельных состояний без учета динамического воздействия порывов ветра на конструкцию опоры.
Опоры, фундаменты и основания должны рассчитываться также на нагрузки и воздействия внешней среды в конкретных условиях (воздействие размывающего действия воды, давления волн, навалов льда, давления грунта и т. п.), которые принимаются в соответствии со строительными нормами и правилами или другими нормативными документами.
Дополнительно учитывается следующее:
-возможность временного усиления отдельных элементов конструкций в монтажных режимах;
-расчет железобетонных опор и фундаментов по раскрытию трещин в нормальных режимах производится на нагрузки второй группы предельных состояний, причем кратковременные нагрузки снижаются на 10 %;
-при использовании опор и фундаментов в условиях агрессивной среды снижение кратковременных нагрузок не производится;