Открытое акционерное общество

Проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт по проектированию энергетических систем и электрических сетей ОАО "Институт "Энергосетьпроект"

Критерии и основные технические требования к сейсмостойкости подстанций и линий электропередач

Основные технические требования к сейсмостойкости подстанций и линий электропередач напряжением 110-500 кВ

№ 13тм-т5

Главный инженер В.С.Ляшенко

Начальник ПТО А.М.Кулаков

Москва, 1998 г.

gost.e-ecolog.ru

В работе принимали участие:

Кулаков А.М., Черняк В.Л., Мурашко Н.В., Панкрушин Е.В.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

I. Общая часть 5

2. Технические требования к выполнению проектных решений, обеспечивающих повышение сейсмостойкости КС и ВЛ 8

3. Технические требования к разработке сейсмостойкого электротехнического оборудования: I2

3.I. Трансформаторы и автотрансформаторы силовые I3

3.2. Шунтирующие реакторы I7

3.3. Выключатели: элегазовые, вакуумные, маломасляные 20

3.4. Разъединители 23

3.5. Трансформаторы тока 26

3.6. Трансформаторы напряжения 29

3.7. Шинные опоры 32

3.8. Ограничители перенапряжений 34

3.9. Комплектные распредустройства 36

3.I0. Реакторы токоограничивающие 39

3.II. Трансформаторы регулировочные 42

4. Литература 45

I3тм-т5

А Н Н О Т А Ц И Я

Работа выполнена в соответствии с отраслевой научно-технической программой О.II "Сейсмостойкость энергетических объектов" и договором от 24.09.96 № 7I-9С/245 ф. IOI2 ОАО "Институт "Энергосетьпроект" с Внебюджетным фондом НИОКР Корпорации "Единый электроэнергетический комплекс".

Работа содержит основные технические требования к проектированию подстанций и линий электропередач, строящихся в регионах с повышенным (более 6 баллов) уровнем сейсмичности, а также технические требования к высоковольтному электротехническому оборудованию, разрабатываемому для таких подстанций.

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ.

Проблема проектирования и строительства сейсмостойких подстанций напряжением II0-500 кВ становится все более актуальной в связи с увеличением количества таких подстанций в регионах с повышенным (более 6 баллов) уровнем сейсмичности вообще и подстанций напряжением 220-500 кВ в частности.

Нарушение электроснабжения, вызванное повреждениями на подстанциях при сейсмических воздействиях 7-9 баллов, обусловливает не только значительный ущерб для экономики и населения региона, но и усугубляет условия ликвидации разрушений и последствий землетрясения.

В связи с этим, при проектировании и строительстве сейсмостойких подстанций является насущной необходимостью формулировка и реализация основных технических требований к проектированию таких подстанций и к разработке электротехнического оборудования.

Проектирование подстанций и линий электропередач, строящихся в регионах с уровнем сейсмичности 7, 8 и 9 баллов, должно осуществляться в соответствии с требованиями нормативных документов и типовых работ (указанных ниже) и рекомендациями данной работы.

При проектировании энергообъекта величина интенсивности сейсмического воздействия принимается в соответствии с картой сейсмического районирования Российской Федерации для данного региона с повторяемостью один раз в I00 лет.

Для регионов, уровень сейсмичности которых в СНиП II-7-8I* с повторяемостью I раз в I00 лет не указан, следует принимать указанный уровень сейсмичности с меньшей повторяемостью.

Здания и сооружения, функционирование которых необходимо при ликвидации последствий землетрясений (ОПУ, ОРУ, ЗРУ, системы пожаротушения, управления, автоматики, связи и т.п.) относятся ко второй категории сейсмостойкости и должны выполнять свои технологические функции и обеспечивать безопасность людей, как во время, так и после прохождения землетрясения с расчетной интенсивностью для данной площадки подстанции или трассы линии.

Здания и сооружения электросетевых объектов второй категории сейсмостойкости рассчитываются на нагрузки соответствующие расчетной сейсмичности, умноженной на коэффициент I,2.

Здания и сооружения электросетевых объектов, разрушение которых не связано с гибелью людей, порчей ценного оборудования и не вызывает прекращения электроснабжения (склады, мастерские и др.), а также временные и вспомогательные здания и сооружения относятся к третьей категории сейсмостойкости и могут проектироваться без учета сейсмических воздействий.

На подстанциях, проектируемых для районов с повышенным уровнем сейсмичности, должно применяться электротехническое высоковольтное оборудование, аппаратура управления, защиты, автоматики и связи сейсмостойкого исполнения, рассчитанного на уровень сейсмических воздействий не ниже расчетного уровня для данного региона по новой карте сейсмического районирования РФ с учетом категории грунта площадки подстанции.

В случае отсутствия необходимого электрооборудования сейсмостойкого исполнения допускается применение соответствующего оборудования общепромышленного исполнения при условии выполнения проектных технических решений по установке этого оборудования для сейсмостойкой подстанции.

Проектирование подстанций и разработка оборудования для сейсмоопасных регионов должно осуществляться в соответствии со следующими нормативными документами:

I. СНиП II-7-8I№ "Строительные нормы и правила. Нормы проектирования. Строительство в сейсмических районах (л. I);

2. Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (л. 2);

3. ГОСТ I75I6.I-90 "Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам" (л. 3);

4. ГОСТ I6962.2-90 "Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам" (л. 4);

5. ГОСТ 25804.3-83 "Аппаратура, приборы, устройства и оборудование систем управления технологическими процессами атомных электростанций. Требования по стойкости, прочности и

устойчивости к внешним воздействующим факторам" (л. 5).

При проектировании подстанций и ВЛ в сейсмических регионах рекомендуется использовать технические решения и предложения, разработанные в следующих типовых работах:

I. Сборник технических решений для проектирования электросетевых объектов с учетом повышения их сейсмостойкости. Технические решения подстанции II0 кВ (л. 6);

2. О проектировании электрической части подстанций, расположенных в сейсмических районах (л. 7);

3. Фундаменты под сейсмостойкие трансформаторы напряжением 35 - 500 кВ (л.8);

4. Рекомендации по установке аккумуляторных батарей в условиях сейсмики (л. 9);

5. Исследование сейсмостойкости унифицированных металлических переходных опор ВЛ II0-220 кВ (л. I0).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПОВЫШЕНИЕ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ПОДСТАНЦИЙ И ВЛ.

Сейсмостойкость подстанций и линий электропередач в значительной мере определяется выбором площадки подстанции и трассы ВЛ, при котором учитывается категория грунта в соответствии с его характеристиками по СНиП II-7-8I* (табл. I).

Предпочтительными являются грунты I-ой или II-ой категории.

В регионах с уровнем сейсмичности 6 баллов на грунтах III-ей категории сейсмичность площадки ПС или трассы ВЛ следует принимать равной 7 баллам.

При уровне сейсмичности 8 или 9 баллов, грунты III-ей категории для площадок ПС и трасс ВЛ выбираться не должны.

На площадках, сейсмичность которых превышает 9 баллов, возводить здания и сооружения, как правило, не допускается.

Следует избегать площадок строительства с крутизной склонов более 15°, близостью плоскостей сбросов, сильной нарушенностью пород физико-геологическими процессами, просадочностью грунтов, осыпями, обвалами, плывунами, оползнями, карстом, горными выработками и селями, т.к. эти факторы являются неблагоприятными в сейсмическом отношении.

При проектировании зданий и сооружений ПС не следует предусматривать их длину более 30 метров, в противном случае необходимо дополнительно учитывать крутящий момент относительно вертикальной оси здания или сооружения в соответствии со СНиП II-7-8I*.

Применяемые материалы, конструкции и конструктивные схемы должны обеспечивать снижение воздействующих сейсмических нагру-

зок.

Следует принимать, как правило, симметричные конструктивные схемы, равномерное распределение жесткостей конструкций и их масс, а также нагрузок на перекрытия.

В зданиях и сооружениях из сборных элементов, стыки следует предусматривать вне зоны максимальных усилий, обеспечивать монолитность и однородность конструкций с применением укрупненных сборных элементов.

Следует предусматривать условия, облегчающие развитие в элементах конструкций и их соединениях пластических деформаций, обеспечивающих при этом устойчивость сооружения.

Важнейшим условием обеспечения сейсмостойкости возводимых электросетевых объектов является строгое соблюдение строительных норм и правил строительства в сейсмических районах на всех стадиях изысканий, проектирования, изготовления конструкций и строительства объекта.

Важную роль должен иметь технический и авторский надзор на всех этапах строительства объекта за качеством строительства, качеством применяемых материалов и соответствием их проекту.

Компановка подстанции должна быть по возможности рассредоточенной, поскольку величина сейсмического воздействия на оборудование возрастает с высотой его установки.

Электротехническое сейсмостойкое оборудование должно устанавливаться с учетом выполнения антисейсмических проектных технических решений, в противном случае, даже сейсмостойкое оборудование будет повреждаться из-за недопустимых смещений, наклонов, падений или разрушений конструкций, на которых оно установлено.

Следует стремиться к снижению центра тяжести оборудования посредством снижения высоты строительной конструкции, на которой оно устанавливается, а в обоснованных случаях отдавать предпочтение наземной установке с ограждением.

Трансформаторы (автотрансформаторы) напряжением 35-500 кВ должны устанавливаться непосредственно днищем на фундамент без кареток и рельс с креплением бака трансформатора к закладным элементам фундамента для предотвращения смещений в горизонтальных и вертикальных направлениях при расчетных сейсмических воздействиях.

Различные типы трансформаторов могут предусматривать различные способы крепления к фундаменту. Способы крепления должны быть согласованы проектной организацией с заводом-изготовителем сейсмостойкого трансформатора.

При вынесенной системе охлаждения фундамент трансформатора и фундамент системы охлаждения должны иметь жесткую связь, предотвращающую относительное смещение.

Сейсмостойкие трансформаторы напряжением II0 кВ мощностью I6, 25 и 40 МВА, разработанные и изготавливаемые Тольяттинским электрозаводом должны устанавливаться на фундаменты в соответствии с работой "Фундаменты под сейсмостойкие трансформаторы напряжением 35-500 кВ" (л. 8).

Гибкая ошиновка ОРУ должна иметь стрелы провеса, исключающие поломку фарфоровой изоляции аппаратов при их возможном смещении или отклонении. Применение гибкой ошиновки предпочтительнее жесткой.

В случае применения жесткой ошиновки должны предусматриваться элементы гибкой компенсации, допускающие возможность

отклонения аппаратов без их поломки.

Высокочастотные заградители должны предусматривать подвесной способ установки.

При установке оборудования на нескольких стойках следует выполнять жесткие связи между верхними, а при высоте более 3 метров и средними частями этих стоек.

Установка аккумуляторной батареи должна предусматривать меры по закреплению стеллажей, а также фиксации аккумуляторов на стеллажах от подвижек. Целесообразно использовать при этом работу "Рекомендации по установке аккумуляторных батарей в условиях сейсмики" (л. 9).

Для предотвращения расплескивания электролита рекомендуется применять аккумуляторные батареи типа СН или другие аккумуляторы закрытого типа и сейсмостойкого исполнения.

При использовании типовых проектов, разработанных для обычных условий (несейсмических), следует осуществлять проверку стойкости зданий, сооружений и конструкций при соответствующих расчетному уровню сейсмических воздействиях и, при необходимости, принимать соответствующие технические решения по повышению их сейсмостойкости.

Проектирование подстанций IIO кВ рекомендуется выполнять с использованием типовой работы по проектным техническим решениям ПС IIO кВ, содержащей конструктивно-строительные решения ОПУ, ЗРУ, установки оборудования и прокладки инженерных сетей для регионов с уровнем сейсмичности 7, 8 и 9 баллов (л. 6).

При проектировании ВЛ необходимо выполнять поверочные расчеты устойчивости опор как по методике СНиП II-7-8I*, так и с использованием акселерограмм реальных землетрясений (л.IO).

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ СЕЙСМОСТОЙКОГО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ.

3.I. Технические требования к силовым трансформаторам напряжением 35-500 кВ в сейсмостойком исполнении.

3.I.I. Силовые трансформаторы в сейсмостойком исполнении предназначены для установки на подстанциях, сооружаемых в районах с повышенным уровнем сейсмичности - 7 ÷ 9 баллов по шкале MSK-64.

3.I.2. Номинальные напряжения силовых трансформаторов: 35, II0, 220, 330 и 500 кВ.

3.I.3. Общие технические требования на силовые трансформаторы должны соответствовать ГОСТ II677-85 "Трансформаторы силовые. Общие технические условия".

3.I.4. Номинальные мощности, другие параметры и технические требования для трансформаторов 35 кВ по ГОСТ II920-85, для трансформаторов 220, 330 и 500 кВ по ГОСТ I7544-85.

3.I.5. Трансформаторы в сейсмостойком исполнении должны сохранять свою функциональную работоспособность при воздействии и после воздействия землетрясения с интенсивностью до 9 баллов по шкале MSK-64 (если в заказе не был согласован другой уровень интенсивности).

По заказу потребителя и согласованию с заводом трансформаторы могут разрабатываться на два уровня воздействий - 7 или 9 баллов.

3.I.6. Все типопредставители серийно изготавливаемых трансформаторов напряжением 35-500 кВ обычного исполнения должны быть аттестованы по показателю их сейсмостойкости в соответствии с ГОСТ I6962.2-90 "Изделия электротехнические. Методы

испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам".

3.I.7. Разрабатываемые и осваиваемые трансформаторы сейсмостойкого исполнения должны соответствовать требованиям ГОСТ I75I6.I-90 "Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам" на соответствующий уровень (7 или 9 баллов) сейсмических воздействий.

3.I.8. Изготовленные головные образцы трансформаторов должны быть подвергнуты испытаниям в соответствии с ГОСТ I6962.2-90 и в том числе на воздействие сейсмического удара, которые должны подтвердить соответствие трансформаторов предъявляемым требованиям по сейсмостойкости.

После проведения указанных испытаний трансформатор должен пройти полный комплекс электрических и других испытаний по ГОСТ II677-85.

3.I.9. Сейсмостойкие трансформаторы по высоте установки над уровнем моря должны предусматривать исполнения: до I000 метров, до 2500 метров и до 3500 метров.

3.I.I0. Электрическая прочность внутренней и внешней изоляции по ГОСТ I5I6.I-76 "Электрооборудование переменного тока на напряжения от 3 до 500 кВ. Требования к электрической прочности изоляции".

Испытательные напряжения внешней изоляции должны быть приняты в соответствии с указанным ГОСТ для соответствующей высоты установки, т.е.: I000, 2500 или 3500 метров.

3.I.II. Климатическое исполнение УI по ГОСТ I5I50-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды".

Для районов северного Байкала, Чукотки, Магадана, устья Лены и некоторых районов БАМа, где уровень сейсмичности составляет 7 баллов и более, по требованию заказчика сейсмостойкие трансформаторы должны изготавливаться в холодостойком исполнении.

При определении расчетных усилий на трансформатор при сейсмических воздействиях следует учитывать одновременное воздействие скоростного напора ветра для соответствующих ветровых районов по карте районирования территории России по скоростным напорам ветра.

3.I.I2. Для предотвращения смещения трансформаторов в горизонтальном и вертикальном направлениях конструкции трансформаторов должны предусматривать его установку без кареток и рельс, т.е. непосредственно днищем на фундамент с креплением бака трансформатора к закладным элементам с креплением бака трансформатора к закладным элементам фундамента.

Детали крепления должны поставляться заводом комплектно с трансформатором.

3.I.I3. Вынесенная система охлаждения трансформатора должна устанавливаться без кареток и рельс и закрепляться на фундаменте.

3.I.I4. Соединительные маслопроводы от трансформатора к

системе охлаждения должны предусматривать компенсаторы допускающие возможность определенного смещения системы охлаждения относительно бака трансформатора.

3.I.I5. Конструкция трансформатора должна предусматривать возможность установки кареток при необходимости перекатки трансформатора.

Поставка кареток должна осуществляться по требованию заказчика трансформатора.

3.I.I6. Шкафы автоматического управления системой охлаждения трансформаторов должны соответствовать требованиям ГОСТ 25804.3-83 "Аппаратура, приборы, устройства и оборудование систем управления технологическими процессами атомных электростанций. Требования к стойкости,прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам".

3.2. Технические требования к шунтирующим реакторам напряжением 35-500 кВ в сейсмостойком исполнении.

3.2.I. Шунтирующие реакторы в сейсмостойком исполнении предназначены для установки на подстанциях, сооружаемых в районах с повышенным уровнем сейсмичности 7÷9 баллов по шкале MSK-64.

3.2.2. Номинальные напряжения шунтирующих реакторов - 38,5 кВ, I2I кВ и 525 кВ.

3.2.3. Номинальные мощности, характеристики и технические требования в соответствии с техническими условиями: реакторов 35 кВ - ТУ I6-90 ИАЯК.672000.046ТУ, реакторов II0 кВ - ИАЯК. 672662.00I ТУ и реакторов 500 кВ - ТУ I6-90 ИАЯК. 672000.047 ТУ.

3.2.4. Шунтирующие реакторы в сейсмостойком исполнении должны сохранять свою функциональную работоспособность при воздействии и после воздействия землетрясения с интенсивностью до 9 баллов по шкале MSK-64 (если в заказе не был согласован другой уровень интенсивности).

По заказу потребителя и согласованию с заводом, шунтирующие реакторы могут разрабатываться на два уровня воздействий - 7 или 9 баллов.

3.2.5. Изготавливаемые шунитрующие реакторы напряжением 35, II0 и 500 кВ обычного исполнения должны быть аттестованы по показателю их сейсмостойкости в соответствии с ГОСТ I6962.2-90 "Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам".

3.2.6. Шунтирующие реакторы сейсмостойкого исполнения должны соответствовать требованиям ГОСТ I75I6-90 "Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим

внешним воздействующим факторам", на соответствующий уровень (7 или 9 баллов) сейсмических воздействий.

3.2.7. Головные образцы шунтирующих реакторов должны быть испытаны в соответствии с ГОСТ I6962.2-90 и в том числе на воздействие сейсмического удара, которые должны подтвердить соответствие реакторов предъявляемым требованиям по сейсмостойкости.

После проведения указанных испытаний реакторы должны пройти полный комплекс электрических и других испытаний в соответствии с вышеуказанными техническими условиями.

3.2.8. Сейсмостойкие реакторы по высоте установки над уровнем моря должны предусматривать исполнения: до I000 метров, до 2500 метров и до 3500 метров.

3.2.9. Электрическая прочность внутренней и внешней изоляции по ГОСТ I5I6.I-76 "Электрооборудование переменного тока на напряжения от 3 до 500 кВ. Требования к электрической прочности изоляции".

Испытательные напряжения внешней изоляции должны быть приняты в соответствии с указанным ГОСТ для соответствующей высоты установки, т.е.: I000, 2500 или 3500 метров.

3.2.I0. Климатическое исполнение реакторов УI по ГОСТ I5I50-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды".

Для районов северного Байкала, Чукотки, Магадана, устья Лены и некоторых районов БАМа, где уровень сейсмичности составляет 7 баллов и более, по требованию заказчика сейсмостойкие реакторы должны изготавливаться в холодостойком исполнении.

При определении расчетных усилий на реакторы при сейсмических воздействиях, следует учитывать одновременное воздействие скоростного напора ветра для соответствующих ветровых районов по карте районирования территории России по скоростным напорам ветра.

3.2.II. Для предотвращения смещения реакторов в горизонтальном и вертикальном направлениях конструкции реакторов должны предусматривать их установку без кареток и рельс, т.е. непосредственно днищем на фундамент, с креплением бака реактора к закладным элементам фундамента. Детали крепления должны поставляться комплектно с реактором.

3.2.I2. Конструкция реакторов должна предусматривать возможность установки кареток при необходимости перемещения реакторов по путям перекатки.

Поставка кареток должна осуществляться заводом по требованию заказчика реактора.

3.2.I3. Шкафы автоматического управления системой охлаждения шунтирующих реакторов должны соответствовать требованиям ГОСТ 25804.3-83 "Аппаратура, приборы, устройства и оборудование систем управления технологическими процессами атомных электростанций. Требования к стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам".

3.3. Технические требования к выключателям на напряжение I0-500 кВ в сейсмостойком исполнении.

3.3.I. Выключатели в сейсмостойком исполнении предназначены для установки на подстанциях, сооружаемых в районах с повышенным уровнем сейсмичности - 7÷9 баллов по шкале МSК-64.

3.3.2. Сейсмостойкие выключатели должны быть следующих видов: маломасляные (I0-220 кВ), элегазовые (I0-500 кВ), вакуумные (I0-35 кВ).

3.3.3. Общие технические условия на выключатели должны соответствовать ГОСТ 687-78 и ГОСТ I8397-86 (выключатели для частых коммутационных операций).

3.3.4. Элегазовые выключатели на напряжение 35-500 кВ должны выпускаться в двух исполнениях: колонковые и баковые.

3.3.5. Выключатели должны управляться автономными приводами: пружинными, пневмогидравлическими, пневматическими. Для выключателей на напряжение I0 кВ, предназначенных для использования в комплектных распределительных устройствах (КРУ), возможно применение электромагнитных приводов.

3.3.6. Выключатели должны выпускаться на номинальные токи 630, I000 (I250), I600, 2000, 2500 3I50 А. Номинальные токи отключения - 20; 25; 3I,5; 40 и 63 (56) кА.

3.3.7. Технические характеристики конкретных типов выключателей и уровень их сейсмостойкости должны уточняться потребителем технических заданий на разработку.

3.3.8. По высоте установки над уровнем моря должны быть предусмотрены три исполнения: до I000, 2500, 3500 метров.

3.3.9. Электрическая прочность изоляции выключателей долж-

на соответствовать требованиям ГОСТ I5I6.I-76 "Электрооборудование переменного тока на напряжения от 3 до 500 кВ. Требования к электрической прочности изоляции". При этом испытательные напряжения изоляции выключателей, предназначенных для работы на высоте до 2500 и 3500 м над уровнем моря, должны быть увеличены с учетом указаний п.п. I.3.2 и I.3.3 указанного стандарта.

3.3.I0. Климатическое исполнение выключателей должно быть УI и ХЛI по ГОСТ I5I50-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды".

3.3.II. Выключатели сейсмостойкого исполнения должны сохранять свою функциональную работоспособность при воздействии и после воздействия землетрясения интенсивностью, нормированной для конкретного типа выключателей.

3.3.I2. Разрабатываемые и осваиваемые выключатели сейсмостойкого исполнения должны соответствовать требованиям ГОСТ I75I6.I-90 "Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам" на соответствующий уровень (7-9 баллов) сейсмических воздействий.

3.3.I3. Изготовленные головные образцы выключателей должны быть подвергнуты испытаниям в соответствии с ГОСТ I6962.2-90 и в том числе на воздействие сейсмического удара, которые должны подтвердить соответствие выключателей предъявляемым требованиям по сейсмостойкости.

После проведения указанных испытаний выключатель должен пройти полный комплекс испытаний по ГОСТ 687-78

3.3.I4. При определении расчетных усилий на выключатель при сейсмических воздействиях следует учитывать одновременное воздействие скоростного напора ветра в соответствии с картой районирования территории РФ по скоростным напорам ветра.

3.3.I5. Все типопредставители серийно изготавливаемых выключателей на напряжение I0-500 кВ обычного исполнения должны быть аттестованы по показателю их сейсмостойкости в соответствии с ГОСТ I6962.2-90 "Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам".

3.3.I6. На стадии разработки выключателей должны быть разработаны рекомендации по выполнению опорных конструкций для установки выключателей, способствующие обеспечению устойчивости выключателей.

3.4. Технические требования к разъединителям на напряжение 35-500 кВ в сейсмостойком исполнении.

3.4.I. Разъединители в сейсмостойком исполнении предназначены для установки на подстанциях, сооружаемых в районах с повышенным уровнем сейсмичности - 7÷9 баллов по шкале MSK-64.

3.4.2. Общие технические условия на разъединители должны соответствовать ГОСТ 689-90 "Разъединители и заземлители переменного тока на напряжение свыше I000 В. Общие технические условия".

3.4.2. Разъединители должны выпускаться на номинальные токи 630, I000 (I250), I600, 2000, 3I50 А.

Токи термической и электродинамической стойкости должны выбираться из ряда I6/40; 25/63; 3I,5/80; 40/I00 и 63/I60 кА.

3.4.3. Разъединители должны иметь исполнения с одним и с двумя заземлителями.

3.4.4. Управление главными ножами и заземлителями должно выполняться ручными или электродвигательными приводами.

3.4.5. Технические характеристики конкретных типов разъединителей и уровень их сейсмостойкости должны уточняться потребителем на стадии согласования технических заданий на разработку.

3.4.6. По высоте установки над уровнем моря должны быть предусмотрены исполнения: до I000, 2500 и 3500 метров.

3.4.7. Электрическая прочность изоляции разъединителей должна соответствовать требованиям ГОСТ I5I6.I-76 "Электрооборудование переменного тока на напряжения от 3 до 500 кВ. Требования к электрической прочности изоляции". При этом испытатель-

ные напряжения изоляции разъединителей, предназначенных для работы на высоте до 2500 и 3500 м над уровнем моря, должны быть увеличены с учетом указаний п.п. I.3.2 и I.3.3 указанного ГОСТ.

3.4.8. Климатическое исполнение разъединителей должно быть УХЛ по ГОСТ I5I50-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов, категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды".

3.4.9. Разъединители в сейсмостойком исполнении должны сохранять свою работоспособность при воздействии и после воздействия землетрясения интенсивностью, нормированной для конкретного типа разъединителей.

3.4.I0. Разрабатываемые и осваиваемые разъединители сейсмостойкого исполнения должны соответствовать требованиям ГОСТ I75I6.I-90 "Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам" на соответствующий уровень (7-9 баллов) сейсмических воздействий.

3.4.II. Изготовленные головные образцы разъединителей должны быть подвергнуты испытаниям в соответствии с ГОСТ I6962.2-90 "Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость с механическим внешним воздействующим факторам" и в том числе на воздействие сейсмического удара, которые должны подтвердить соответствие разъединителей предъявляемым требованиям по сейсмостойкости. После проведения указанных испытаний разъединитель должен пройти полный комплекс испытаний по ГОСТ 689-90.

3.4.I2. При определении расчетных усилий на разъединитель при сейсмических воздействиях следует учитывать одновременное воздействие скоростного напора ветра в соответствии с картой

районирования территории РФ по скоростным напорам ветра.

3.4.I3. Все типопредставители серийно изготавливаемых разъединителей на напряжение 35-500 кВ обычного исполнения должны быть аттестованы в соответствии с ГОСТ I6962.2-90.

3.4.I4. На стадии разработки разъединителей должны быть разработаны рекомендации по выполнению опорных конструкций для установки разъединителей, способствующие обеспечению устойчивости разъединителей.

3.5. Технические требования к трансформаторам тока 35-500 кВ в сейсмостойком исполнении.

3.5.I. Трансформаторы тока в сейсмостойком исполнении предназначены для установки на подстанциях, сооружаемых в районах с повышенным уровнем сейсмичности - 7÷9 баллов по шкале MSK-64.

3.5.2. Общие технические условия на трансформаторы тока должны соответствовать ГОСТ 7746-89.

3.5.3. По виду изоляции трансформаторы тока должны выпускаться с масляным и элегазовым заполнением.

3.5.4. Трансформаторы тока на напряжение 35 кВ должны иметь не менее 3-х вторичных обмоток, на напряжение II0 и 220 кВ - не менее 4-х вторичных обмоток, на напряжение 330 и 500 кВ - не менее 5-ти вторичных обмоток.

3.5.5. Технические характеристики, конкретных типов трансформаторов тока и уровень их сейсмостойкости должны уточняться потребителем на стадии согласования технических заданий на разработку.

3.5.6. По высоте установки над уровнем моря должны быть предусмотрены исполнения: до I000, 2500 и 3500 метров.

3.5.7. Электрическая прочность изоляции трансформаторов тока должна соответствовать требованиям ГОСТ I5I6.I-76 "Электрооборудование переменного тока на напряжения от 3 до 500 кВ. Требования к электрической прочности изоляции". При этом испытательные напряжения изоляции трансформаторов тока, предназначенных для работы на высоте до 2500 и 3500 м над уровнем моря, должны быть увеличены с учетом указаний п.п. I.3.2 и I.3.3 указанного ГОСТ.

3.5.8. Трансформаторы тока должны выпускаться в климатических исполнениях УI и ХЛ по ГОСТ I5I50-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды".

3.5.9. Трансформаторы тока в сейсмостойком исполнении должны сохранять свою работоспособность при воздействии и после воздействия землетрясения интенсивностью, нормированной для конкретного типа трансформатора тока.

3.5.I0. Разрабатываемые и осваиваемые трансформаторы тока сейсмостойкого исполнения должны соответствовать требованиям ГОСТ I75I6.I-90 "Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам" на соответствующий уровень (7-9 баллов) сейсмических воздействий.

3.5.II. Изготовленные головные образцы трансформаторов тока должны быть подвергнуты испытаниям в соответствии с ГОСТ I6962.2-90 "Изделия электротехнические. Метод испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам" и в том числе на воздействие сейсмического удара, которые должны подтвердить соответствие трансформаторов тока предъявляемым требованиям по сейсмостойкости. После проведения указанных испытаний трансформатор тока должен пройти полный комплекс испытаний по ГОСТ 7746-89.

3.5.I2. При определении расчетных усилий на трансформатор тока при сейсмических воздействиях следует учитывать одновремен-

ное воздействие скоростного напора ветра в соответствии с картой районирования территории РФ по скоростным напорам ветра.

3.5.I3. Все типопредставители серийно изготавливаемых трансформаторов тока на напряжение 35-500 кВ обычного исполнения должны быть аттестованы в соответствии с ГОСТ I6962.2-90.

3.5.I4. На стадии разработки трансформаторов тока должны быть разработаны рекомендации по выполнению опорных конструкций для установки трансформаторов тока, способствующие обеспечению устойчивости трансформаторов тока.

3.6. Технические требования к трансформаторам напряжения 35-500 кВ в сейсмостойком исполнении.

3.6.I. Трансформаторы напряжения в сейсмостойком исполнении предназначены для установки на подстанциях, сооружаемых в районах с повышенным уровнем сейсмичности - 7÷9 баллов по шкале MSK-64.

3.6.2. Общие технические условия на трансформаторы напряжения по ГОСТ I983-89.

3.6.3. По конструктивному исполнению трансформаторы напряжения 35 и II0 кВ должны выполняться электромагнитными, а 220, 330 и 500 кВ - электромагнитными и ёмкостными.

3.6.4. По виду изоляции трансформаторы напряжения должны выполняться с масляным и элегазовым заполнением.

3.6.5. Технические характеристики конкретных типов трансформаторов напряжения и уровень их сейсмостойкости должны уточняться потребителем на стадии согласования технических заданий на разработку.

3.6.6. По высоте установки над уровнем моря должны быть предусмотрены исполнения до I000, 2500 и 3500 метров.

3.6.7. Электрическая прочность изоляции трансформаторов напряжения должна соответствовать ГОСТ I5I6.I-76 "Электрооборудование переменного тока на напряжения от 3 до 500 кВ. Требования к электрической прочности изоляции". При этом испытательные напряжения изоляции трансформаторов напряжения, предназначенных для работы на высоте до 2500 и 3500 м над уровнем моря, должны быть увеличены с учетом указаний п.п. I.3.2 и I.3.3 указанного ГОСТ.

3.6.8. Трансформаторы напряжения должны выпускаться в климатических исполнениях УI и ХЛ по ГОСТ I5I50-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды".

3.6.9. Трансформаторы напряжения в сейсмостойком исполнении должны сохранять свою работоспособность при воздействии и после воздействия землетрясения интенсивностью, нормированной для конкретных типов трансформаторов напряжения.

3.6.I0. Разрабатываемые и осваиваемые трансформаторы напряжения сейсмостойкого исполнения должны соответствовать требованиям ГОСТ I75I6.I-90 "Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам" на соответствующий уровень (7-9 баллов) сейсмических воздействий.

3.6.II. Изготовленные головные образцы трансформаторов напряжения должны быть подвергнуты испытаниям в соответствии с ГОСТ I6962.2-90 "Изделия электротехническ..е. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам и в том числе на воздействие сейсмического удара, которые должны подтвердить соответствие трансформаторов напряжения предъявляемым требованиям по сейсмостойкости. После проведения указанных испытаний трансформатор напряжения должен пройти полный комплекс испытаний по ГОСТ I983-89.

3.6.I2. При определении расчетных усилий на трансформатор напряжения при сейсмических воздействиях следует учитывать одновременное воздействие скоростного напора ветра в соответст-

вии с картой районирования территории РФ по скоростным напорам ветра.

3.6.I3. Все типопредставители серийно изготавливаемых трансформаторов напряжения на напряжение 35-500 кВ обычного исполнения должны быть аттестованы в соответствии с ГОСТ I6962.2-90.

3.6.I4. На стадии разработки трансформаторов напряжения должны быть разработаны рекомендации по выполнению опорных конструкций для установки трансформаторов напряжения, способствующие обеспечению устойчивости трансформаторов напряжения.

3.7. Технические требования к шинным опорам 35-500 кВ в сейсмостойком исполнении.

3.7.I. Шинные опоры в сейсмостойком исполнении предназначены для установки на подстанциях, сооружаемых в районах с повышенным уровнем сейсмичности - 7÷9 баллов по шкале MSK-64.

3.7.2. Шинные опоры должны выпускаться на напряжении 35, II0, 220, 330 и 500 кВ.

3.7.3. Основные параметры шинных опор должны соответствовать действующим техническим условиям на шинные опоры на базе фарфоровых и полимерных изоляторов.

3.7.4. Технические характеристики конкретных типов шинных опор и их сейсмостойкость должны определяться на стадии согласования с потребителем технических заданий на разработку.

3.7.5. По высоте установки над уровнем моря должны быть предусмотрены исполнения до I000, 2500 и 3500 метров.

3.7.6. Электрическая прочность изоляции шинных опор должна соответствовать требованиям ГОСТ I5I6.I-76 "Электрооборудование переменного тока на напряжения от 3 до 500 кВ. Требования к электрической прочности изоляции". При этом испытательные напряжения изоляции шинных опор, предназначенных для работы на высоте до 2500 и 3500 м над уровнем моря, должны быть увеличены с учетом указаний п.п. I.3.2 и I.3.3 указанного ГОСТ.

3.7.7. Климатическое исполнение шинных опор должно быть УХЛI по ГОСТ I5I50-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды".

3.7.8. Шинные опоры в сейсмостойком исполнении должны сохра-

нять свою работоспособность при воздействии и после воздействия землетрясения интенсивностью, нормированной для конкретного типа шинной опоры.

3.7.9. Разрабатываемые и осваиваемые шинные опоры сейсмостойкого исполнения должны соответствовать требованиям ГОСТ I75I6.I-90 "Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам" на соответствующий уровень (7-9 баллов) сейсмических воздействий.

3.7.I0. Изготовленные головные образцы шинных опор должны быть подвергнуты испытаниям в соответствии с ГОСТ I6962.2-90 "Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам" и в том числе на воздействие сейсмического удара, которые должны подтвердить соответствие шинных опор предъявляемым требованиям по сейсмостойкости. После проведения указанных испытаний шинная опора должна пройти полный комплекс испытаний в соответствии с утвержденными техническими условиями на шинные опоры.

3.7.II. При определении расчетных усилий на шинную опору при сейсмических воздействиях следует учитывать одновременное воздействие скоростного напора ветра в соответствии с картой районирования территории РФ по скоростным напорам ветра.

3.7.I2. Все типопредставители серийно изготавливаемых шинных опор на напряжении 35-500 кВ обычного исполнения должны быть аттестованы в соответствии с ГОСТ I6962.2-90.

3.7.I3. На стадии разработки шинных опор должны быть разработаны рекомендации по выполнению опорных конструкций для установки шинных опор, способствующие устойчивости шинных опор.

3.8. Технические требования к ограничителям перенапряжений нелинейным 35-500 кВ в сейсмостойком исполнении.

3.8.I. Ограничители перенапряжений нелинейные в сейсмостойком исполнении предназначены для установки на подстанциях, сооружаемых в районах с повышенным уровнем сейсмичности - 7÷9 баллов по шкале MSK-64.

3.8.2. Ограничители перенапряжений должны выпускаться на напряжения 35, II0, 220, 330, 500 кВ.

3.8.3. Должны выпускаться ограничители перенапряжений для защиты электрооборудования сетей, нейтралей силовых трансформаторов и ограничители, шунтирующие дугогасительные разрывы многоразрывных выключателей.

3.8.4. Технические характеристики конкретных типов ограничителей перенапряжений, требования к прочности изоляции и уровень их сейсмостойкости должны уточняться потребителем на стадии согласования технических заданий на разработку.

3.8.5. По высоте установки над уровнем моря должны быть предусмотрены исполнения до I000, 2500, 3500 метров.

3.8.6. Ограничители перенапряжений должны выпускаться в климатических исполнениях УI и ХЛI по ГОСТ I5I50-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды".

3.8.7 Ограничители перенапряжений в сейсмостойком исполнении должны сохранять свою работоспособность при воздействии и после воздействия землетрясения интенсивностью, нормированной

для конкретного типа ограничителей перенапряжений.

3.8.8. Разрабатываемые и осваиваемые ограничители перенапряжений сейсмостойкого исполнения должны соответствовать требованиям ГОСТ I75I6.I-90 "Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам" на соответствующий уровень (7-9 баллов) сейсмических воздействий.

3.8.9. Изготовленные головные образцы ограничителей перенапряжений должны быть подвергнуты испытаниям в соответствии с ГОСТ I6962.2-90 "Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам" и в том числе на воздействие сейсмического удара, которые должны подтвердить соответствие ограничителей перенапряжений предъявляемым требованиям по сейсмостойкости. После проведения указанных испытаний ограничитель перенапряжений должен пройти полный комплекс испытаний в соответствии с утвержденными техническими условиями на ограничители.

3.8.I0. При определении расчетных усилий на ограничитель перенапряжений при сейсмических воздействиях следует учитывать одновременное воздействие скоростного напора ветра в соответствии с картой районирования территории РФ по скоростным напорам ветра.

3.8.II. Все типопредставители серийно изготавливаемых ограничителей перенапряжений обычного исполнения должны быть аттестованы в соответствии с ГОСТ I6962.2-90.

3.8.I2. На стадии разработки ограничителей перенапряжений должны быть разработаны рекомендации по выполнению опорных конструкций для установки ограничителей перенапряжений, способствующие обеспечению устойчивости ограничителей.

3.9. Технические требования к комплектным распределительным устройствам 6-I0 кВ в сейсмостойком исполнении.

3.9.I. Комплектные распределительные устройства (КРУ) в сейсмостойком исполнении предназначены для установки на подстанциях, сооружаемых в районах с повышенным уровнем сейсмичности - 7÷9 баллов по шкале MSK-64.

3.9.2. Настоящие технические требования распространяются на КРУ заводского изготовления с выкатными элементами.

3.9.3. КРУ сейсмостойкого исполнения должны комплектоваться маломасляными, вакуумными и элегазовыми выключателями.

3.9.4. Общие технические условия на КРУ по ГОСТ I4693-90 "Устройства комплектные распределительные негерметизированные в металлической оболочке на напряжение до I0 кВ".

3.9.5. Выключатели, встраиваемые в шкафы КРУ, должны иметь номинальный ток 630, I000, I600, 2000 и 3I50 А, номинальный ток отключения 20 и 3I,5 кА.

3.9.6. Технические характеристики конкретных типов КРУ и уровень их сейсмостойкости должны уточняться потребителем на стадии согласования технических заданий на разработку.

3.9.7. По высоте установки над уровнем моря должны быть предусмотрены исполнения до I000, 2500 и 3500 метров.

3.9.8. Климатические исполнения КРУ должны быть УI, ХЛI, У3 по ГОСТ I5I50-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды".

3.9.9. Электрическая прочность изоляции КРУ должна соответствовать требованиям ГОСТ I5I6.I-76 "Электрооборудование пе-

ременного тока на напряжения от 3 до 500 кВ. Требования к электрической прочности изоляции". При этом испытательные напряжения изоляции КРУ, предназначенных для работы на высоте до 2500 и 3500 м над уровнем моря, должны быть увеличены с учетом указаний п.п. I.3.2 и I.3.3 указанного ГОСТ.

3.9.I0. КРУ в сейсмостойком исполнении должны сохранять свою работоспособность при воздействии и после воздействия землетрясения интенсивностью, нормированной для конкретного КРУ.

3.9.II. Разрабатываемые и осваиваемые КРУ сейсмостойкого исполнения должны соответствовать требованиям ГОСТ I75I6.I-90 "Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам" на соответствующей уровень (7-9 баллов) сейсмических воздействий.

3.9.I2. Изготовленные головные образцы КРУ должны быть подвергнуты испытаниям в соответствии с ГОСТ I6962.2-90 "Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим воздействующим факторам" и в том числе на воздействие сейсмического удара, которые должны подтвердить соответствие КРУ предъявляемым требованиям по сейсмостойкости. После проведения указанных испытаний КРУ должны пройти полный комплекс испытаний в соответствии с ГОСТ I4693-90.

3.9.I3. При определении расчетных усилий на КРУ исполнений УI и ХЛ при сейсмических воздействиях следует учитывать одновременное воздействие скоростного напора ветра в соответствии с картой районирования территории РФ по скоростным напорам ветра.

3.9.I4. Все типопредставители серийно изготавливаемых КРУ обычного исполнения должны быть аттестованы в соответствии с ГОСТ I6962.2-90.

3.9.I5. На стадии разработки КРУ должны быть разработаны рекомендации по выполнению опорных конструкций для установки КРУ исполнений УI и ХЛI и зданий для установки КРУ исполнения У3, способствующие устойчивости КРУ.

3.IO. Технические требования к реакторам токоограничивающим в сейсмостойком исполнении.

3.IO.I. Реакторы токоограничивающие в сейсмостойком исполнении предназначены для установки на подстанциях, сооружаемых в районах с повышенным уровнем сейсмичности - 7÷9 баллов по шкале MSK-64.

3.IO.2. Реакторы токоограничивающие должны выпускаться на напряжения 6 I0 и I5 кВ.

3.IO.3. Настоящие технические требования распространяются на реакторы токоограничивающие бетонные и реакторы на базе современных изоляционных материалов.

3.IO.4. Реакторы токоограничивающие бетонные должны соответствовать требованиям ГОСТ I4794-79, параметры реакторов на базе современных изоляционных материалов, а также уровень сейсмостойкости всех реакторов должны уточняться потребителем на стадии согласования технических заданий на разработку.

3.IO.5. По высоте установки над уровнем моря должны быть предусмотрены исполнения до I000, 2500 и 3500 метров.

3.IO.6. Реакторы токоограничивающие должны выпускаться в климатических исполнениях УI, ХЛ и У3 по ГОСТ I5I50-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды".

3.IO.7. Электрическая прочность изоляции реакторов токоограничивающих должна соответствовать требованиям ГОСТ I5I6.I-76 "Электрооборудование переменного тока на напряжения от 3 до

500 кВ. Требования к электрической прочности изоляции". При этом испытательные напряжения изоляции реакторов, предназначенных для работы на высоте до 2500 и 3500 м над уровнем моря, должны быть увеличены с учетом указаний п.п. I.3.2 и I.3.3 указанного ГОСТ.

3.I0.8. Реакторы токоограничивающие в сейсмостойком исполнении должны сохранять свою работоспособность при воздействии и после воздействия землетрясения интенсивностью, нормированной для конкретных типов реакторов.

3.I0.9. Разрабатываемые и осваиваемые реакторы токоограничивающие сейсмостойкого исполнения должны соответствовать требованиям ГОСТ I75I6.I-90 "Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам" на соответствующий уровень (7-9 баллов) сейсмических воздействий.

3.I0.I0. Изготовленные головные образцы токоограничивающих реакторов должны быть подвергнуты испытаниям в соответствии с ГОСТ I6962.2-90 "Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость в механическим внешним воздействующим факторам" и в том числе на воздействие сейсмического удара, которые должны подтвердить соответствие реакторов предъявляемым требованиям по сейсмостойкости. После проведения указанных испытаний реактор должен пройти полный комплекс испытаний в соответствии с утвержденной нормативной техдокументацией на реакторы.

3.I0.I0. При определении расчетных усилий на реакторы токоограничивающие исполнений УI и ХЛ при сейсмических воздействиях следует учитывать одновременное воздействие скоростного напора

ветра в соответствии с картой районирования территории РФ по скоростным напорам ветра.

3.I0.I2. Все типопредставители серийно изготавливаемых реакторов токоограничивающих обычного исполнения должны быть аттестованы в соответствии с ГОСТ I6962.2-90.

3.I0.I3. На стадии разработки реакторов токоограничивающих должны быть разработаны рекомендации по выполнению опорных конструкций для установки реакторов исполнений У1, У3.и ХЛ1, способствующие устойчивости реакторов.

3.II. Технические требования к трансформаторным агрегатам регулировочным линейным напряжением 6-35 кВ в сейсмостойком исполнении.

3.II.I. Трансформаторные агрегаты регулировочные линейные (далее трансформаторы) в сейсмостойком исполнении предназначены для установки на подстанциях, сооружаемых в районах с повышенным уровнем сейсмичности 7-9 баллов по шкале MSK-64.

3.II.2. Номинальные напряженмя трансформаторов - 6,6 кВ, II кВ и 38,5 кВ.

3.II.3. Номинальные мощности, другие параметры и технические требования в соответствии с техническими условиями ТI I6-5I7.472-77.

3.II.4. Трансформаторы в сейсмостойком исполнении должны сохранять свою функциональную работоспособность при воздействии и после воздействия землетрясения с интенсивностью до 9 баллов по шкале MSK-64 (если в заказе не был согласован другой уровень интенсивности).

По заказу потребителя и согласованию с заводом трансформаторы должны разрабатываться на два уровня воздействий - 7 или 9 баллов.

3.II.5. Изготавливаемые трансформаторы обычного исполнения должны быть аттестованы по показателю их сейсмостойкости в соответствии с ГОСТ I6962.2-90 "Изделия электротехнические, Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам".

3.II.6. Трансформаторы сейсмостойкого исполнения должны

соответствовать требованиям ГОСТ I75I6.I-90 "Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам" на соответствующий уровень (7 или 9 баллов) сейсмических воздействий.

3.II.7. Головные образцы трансформаторов должны быть испытаны в соответствии с ГОСТ I6962.2-90 и в том числе на воздействие сейсмического удара, что должно подтвердить соответствие трансформаторов предъявляемым требованиям по сейсмостойкости.

После указанных испытаний трансформаторы должны пройти полный комплекс электрических и других испытаний в соответствии с вышеуказанными техническими условиями.

3.II.8. Сейсмостойкие трансформаторы по высоте установки над уровнем моря должны предусматривать исполнения: до I000 метров, до 2500 метров и до 3500 метров.

3.II.9. Электрическая прочность внутренней и внешней изоляции по ГОСТ I5I6.I-76 "Электрооборудование переменного тока на напряжение от 3 до 500 кВ. Требования к электрической прочности изоляции".

Испытательные напряжения внешней изоляции должны быть приняты в соответствии с указанным ГОСТ для соответствующей высоты установки, т.е.: I000, 2500 или 3500 метров.

3.II.I0. Климатическое исполнение трансформаторов УI по ГОСТ I5I50-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды".

Для районов северного Байкала, Чукотки, Магадана, устья

Лены и некоторых районов БАМа, где уровень сейсмичности составляет 7 баллов и более, по требованию заказчика сейсмостойкие трансформаторы должны изготавливаться в холодостойком исполнении.

При определении расчетных усилий на трансформаторы при сейсмических воздействиях, следует учитывать одновременное воздействие скоростного напора ветра для соответствующих ветровых районов по карте районирования территории России по скоростным напорам ветра.

3.II.II. Для предотвращения смещения трансформаторов в горизонтальном и вертикальном направлениях конструкции трансформаторов должны предусматривать их установку без кареток и рельс, т.е. непосредственно днищем на фундамент, с креплением бака трансформатора к закладным элементам фундамента. Детали крепления должны поставляться комплектно с трансформатором.

3.II.I2. Конструкция трансформатора должна предусматривать возможность установки кареток при необходимости перекатки трансформатора.

3.II.I3. Шкафы автоматического управления системой охлаждения трансформаторов должны соответствовать требованиям ГОСТ 25804.3-83 "Аппаратура, приборы, устройства и оборудование систем управления технологическими процессами атомных электростанций. Требования к стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам".

4. Л И Т Е Р А Т У Р А :

I. СНиП II-7-8I* "Строительные нормы и правила. Нормы проектирования. Строительство в сейсмических районах". Госстрой РФ, I995 г.

2. Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ, № I3865тм-тI, Энергосетьпроект, I99I г.

3. ГОСТ I75I6.I-90 "Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам".

4. ГОСТ I6962.2-90 "Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам".

5. ГОСТ 25804.3-83 "Аппаратура, приборы, устройства и оборудование систем управления технологическими процессами атомных электростанций. Требования по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам".

6. Сборник технических решений для проектирования электросетевых объектов с учетом повышения их сейсмостойкости. Технические решения подстанции II0 кВ, № I3522тм-тI-6, Энергосетьпроект, Дальэнергосетьпроект, I997 г.

7. О проектировании электрической части подстанций, расположенных в сейсмических районах, № 8099тм-тI, Энергосетьпроект, I989 г.

8. Фундаменты под сейсмостойкие трансформаторы напряжением 35-500 кВ, № I35I7тм-тI, Дальэнергосетьпроект, Энергосетьпроект, I993 г.

9. Рекомендации по установке аккумуляторных батарей в условиях сейсмики. Севзапэнергосетьпроект, I989 г.

IO. Исследование сейсмостойкости типовых переходных опор ВЛ напряжением II0 и 220 кВ. Средазэнергосетьпроект, I979 г.

gost.e-ecolog.ru