**НОРМАТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ И ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ**

**И.В. Калиберда**, д-р техн. наук,

(ФБУ НТЦ «Энергобезопасность»)

**Аннотация.** В докладе рассматривается вопрос обеспечения безопасности при землетрясениях объектов электроэнергетики и гидротехнических сооружений**.** Обосновывается необходимость развития нормативной базы федерального уровня, устанавливающей требования безопасности при землетрясениях объектов электроэнергетики и гидротехнических сооружений с учетом их особенностей и значимости для энергетической безопасности Российской Федерации

**Ключевые слова:** сейсмобезопасность, защита сооружений при землетрясениях, гидротехнические сооружения, объекты электроэнергетики.

Территория Российской Федерации в целом характеризуется умеренной сейсмичностью. Исключение составляют отдельные регионы России, на территориях которых могут случаться сильные землетрясения. Тем не менее, в России имеется достаточно большое количество мест, где периодически возникают непосредственно землетрясения или сейсмические колебания грунта от удалённых источников землетрясений различной интенсивности. Землетрясения часто сопровождаются авариями на объектах электроэнергетики и гидротехнических сооружениях, размещённых на них опасных производственных объектах, потерей электроснабжения, пожарами и другими событиями с тяжёлыми последствиями для окружающей среды и населения. Нередко причина аварии на объекте электроэнергетике и гидротехнических сооружениях не идентифицируется, как исходное событие аварии по причине сейсмических колебаний грунта. Объекты электроэнергетики, включая гидротехнические сооружения, являются технически сложными объектами, для которых цепочку аварийных последовательностей трудно полно описать, в том числе по причине недостаточных знаний о проявлениях воздействий колебаний грунта на узлы, системы и элементы, важные для безопасности технически сложного объекта.

Объекты электроэнергетики размещены на территории Российской Федерации повсеместно с различной равномерностью. Были выполнены предварительные оценки возможной уязвимости объектов электроэнергетики и гидротехнических сооружений при землетрясениях. Для оценки условий размещения конкретных объектов электроэнергетики принималась карта общего сейсмического районирования ОСР- 97 (карта С). Установлено, что в зонах высокой сейсмичности (7 и более баллов) размещено 187 гидроэлектростанций различного типа и различной мощности. При этом в зоне с сейсмичностью района 8 баллов и выше размещено 129 объектов. В зонах повышенной сейсмичности (7 баллов и выше) размещено 150 тепловых электростанций различного типа и различной мощности, при этом в зоне высокой сейсмичности (8 и более баллов) размещено 74 объекта. В зоне повышенной фоновой сейсмичности находятся 5 геотермальных тепловых электростанции. В зоне 7 и более баллов размещено 6 объектов ветровой энергетики. Объекты электросетевого хозяйства и линии электропередачи на территории Российской Федерации размещены повсеместно, при этом они также уязвимы по причине накопленных дефектов и повреждений от иных природных воздействий. Такие выводы могут свидетельствовать о необходимости детальных оценок сейсмостойкости этих объектов с учетом уточнённых знаний о сейсмической опасности на площадках их размещения.

В настоящее время в области электроэнергетики и гидротехнических сооружений практически нет нормативной базы федерального уровня, устанавливающей требования безопасности при землетрясениях объектов электроэнергетики и гидротехнических сооружений с учетом их особенностей и значимости для энергетической безопасности Российской Федерации, тяжести последствий для населения и окружающей среды при авариях на этих объектах. В презентации по этой теме будет представлен анализ полноты и достаточности существующей нормативной базы в приложениях к объектам электроэнергетики и гидротехническим сооружениям.

Большинство объектов электроэнергетики и гидротехнических сооружений проектировались на сейсмические нагрузки с использованием карты общего сейсмического районирования – ОСР - 78 или были созданы без учета сейсмической опасности на территории их размещения. Анализ расположения объектов электроэнергетики на сейсмически активных территориях, изменение уровней сейсмичности территорий, старение объектов электроэнергетики не исключают их возможную уязвимость при землетрясениях и связанных с землетрясениями ассоциаций процессов, явлений и факторов природного и техногенного происхождения. Также необходимо отметить, что многие объекты электроэнергетики имеют большие сроки эксплуатации. Кроме этого, сейсмическая устойчивость объектов электроэнергетики зависит от размещённого на объектах оборудования. Отсутствие необходимых нормативных требований по приведению безопасности находящихся в эксплуатации объектов электроэнергетики и гидротехнических сооружений в соответствие с сейсмическими условиями не обеспечивает проведение оценок их сейсмостойкости и принятие компенсирующих защитных мероприятий. В соответствии с полученными результатами исследований и обоснованиями актуальности выполнена разработка нормативного документа «Обеспечение безопасности объектов электроэнергетики при землетрясениях и связанных с землетрясениями ассоциаций процессов, явлений и факторов природного и техногенного происхождения» в статусе требований безопасности в электроэнергетике как документа федерального уровня из средств федеральной целевой программы «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2015 года, руководство которой осуществляло МЧС России.

Проект этого нормативного документа содержит минимальные требования к обеспечению безопасности объектов электроэнергетики всех типов (кроме атомных станций) при сейсмических воздействиях и связанных с землетрясениями ассоциациями процессов, явлений и факторов природного и техногенного происхождения, к определению категорий сейсмостойкости систем и элементов объектов энергетики; назначению параметров сейсмических воздействий; обеспечению сейсмостойкости систем и элементов (строительных конструкций, оснований, сооружений, технологического, электротехнического оборудования, средств автоматизации и связи объектов электроэнергетики). В настоящее время этот нормативный документ разработан в окончательной редакции, прошёл обсуждение в ведущих организациях Минэнерго России, МЧС России, РАН, в других компетентных организациях. Уведомление о разработке, проект окончательной редакции, Сводный отчета с оценкой регулирующего воздействия были опубликованы на сайте http //regulation.gov.ru. Основные положения предлагаемого документа апробированы опытом применения федеральных норм и правил в области использования атомной энергии в части учета землетрясений и иных внешних воздействий природного и техногенного происхождения. В настоящее время проводится подготовка этого нормативного документа к утверждению. В презентации будут сделаны акценты на основные требования безопасности, включенные в проект нормативного документа.

Изложенные доказательства возможной уязвимости объектов электроэнергетики позволяют рассчитывать на то, что юридические лица (владельцы и эксплуатирующие организации), руководители ведомств оценят важность и необходимость совершенствования нормативного регулирования по обеспечению сейсмостойкости объектов электроэнергетики и гидротехнических сооружений. При этом они не станут утверждать о дополнительной нагрузке на бизнес, как неоправданной и избыточной. Потери и возможные ущербы при возможных авариях при землетрясениях и их последствиях значительно превысят затраты на обеспечение сейсмостойкости этих объектов.