

ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ ОЦІНКИ РИЗИКІВ ДЛЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

УДК 550.34

А.В. КЕНДЗЕРА¹, Г.В. ЛИСИЧЕНКО²

¹Інститут геофізики ім. С.І. Субботина НАН України, г. Київ

²Інститут геохімії оточуючої середовища НАН і МЧС України, г. Київ

О СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ПЛОЩАДКИ ЗАПОРОЖСКОЙ АЭС

Оценка сейсмической опасности, принятая при проектировании Запорожской АЭС в 1977 (проектное землетрясение (ПЗ) – 5 баллов, максимальное расчетное землетрясение (МРЗ) – 6 баллов) не соответствует современным нормативным документам. Согласно новой редакции Государственных строительных норм (2007г.) площадка Запорожской АЭС расположена в 7-ми балльной зоне. Авторами произведен детальный анализ имеющихся материалов различных организаций, по этой проблеме. Предложено провести инструментальные измерения в зоне размещения промышленной площадки, с обязательным микросейсмическим районированием, для уточнения сейсмотектонических условий размещения Запорожской АЭС.

Расчетные параметры проектирования сейсмической устойчивости АЭС Украины закладывались на основании «Схемы сейсмического зонирования Европейской части СССР и Кавказа», которая была разработана в 1977 году Институтом физики Земли [1]. Основываясь на этом документе, Главниипроект, Главатомэнерго Минэнерго СССР и Институт физики Земли АН СССР своим совместным решением от 08 сентября 1977 г. утвердили проектные параметры сейсмичности площадок Южно-Украинской, Ровенской и Запорожской атомных станций. При этом, для Запорожской АЭС проектное землетрясение (ПЗ) было принято в 5 баллов, а максимально расчетное землетрясение (МРЗ) оценивалось в 6 баллов.

Вместе с тем при принятии решения по сейсмичности указанных площадок не были учтены рекомендации работы [1], которые регламентировали необходимость уточнения исходной сейсмичности, устанавливаемой по «Схеме сейсмического зонирования Европейской части СССР и Кавказа», на основе данных специальных сейсмологических исследований и сейсмического микрорайонирования каждой конкретной площадки.

Это явилось одной из причин неопределенностей в оценках сейсмической опасности площадки Запорожской АЭС, содержащихся в отчетных материалах ряда следующих проектных организаций: Институт Гидропроект [2], Филиал ВНИИАЭС НПО «Энергия» [3], НИИОССС АЭС института Атомтеплоэлектропроект в г. Ереване [4].

В отличие от принятой в проекте сейсмичности площадки Запорожской АЭС, равной ПЗ=5 баллов и МРЗ=6 баллов, в Заключении «Гидропроекта» [2] указывается на возможность на площадке Запорожской АЭС 7-ми балльных сотрясений. Объясняется это тем, что в пределах площадки Запорожской АЭС выделены грунты II и III категории по сейсмическим свойствам, что не исключает возникновения резонансных эффектов. Кроме того, в материалах НИИОССС АЭС института Атомтеплоэлектропроект в г. Ереване [4] для потенциально опасных зон разломов приняты максимальные магнитуды, учет которых совместно с минимальным удалением этих зон от площадки также указывает на возможность значительного превышения принятых в решении параметров сейсмичности ПЗ и МРЗ.

До 70-х годов 20-го столетия считалось, что сильные местные землетрясения на древних платформах не могут возникать. Поэтому местная сейсмичность района ЗАЭС не

исследовалась. Однако, как видно из рис. 1, вблизи площадки Запорожской АЭС проходит ряд тектонических разломов, современная активизация которых не исследована. Наличие этих разломов и признаки их современной активизации подтверждены результатами дешифрирования космоснимков.

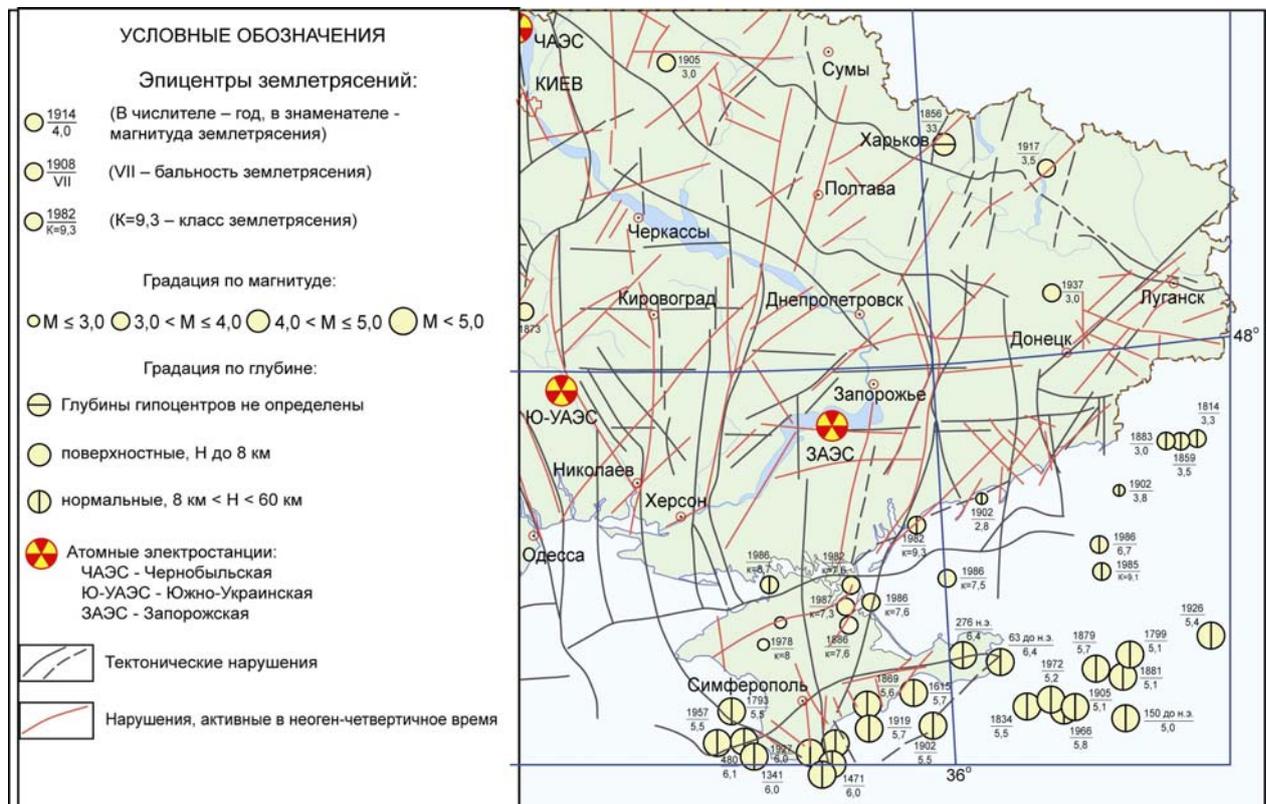


Рис. 1. Схема разломной тектоники юго-восточной части Украины

Следует иметь в виду, что "Нормы сейсмостойкого проектирования атомных станций", выпущенные Госатомнадзором России в 2001 г., заменили федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии – "Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций" – ПН АЭ Г– 5-006-87. При этом были учтены соответствующие федеральные законы, требования федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, а также комплект карт "Общего сейсмического районирования территории Российской Федерации" (ОСР-97), утвержденный Российской академией наук в 1998 г., и рекомендации МАГАТЭ (№50-SG-D15, Вена, 1992 г. и №50-SG-S1, Вена, 1994 г.).

Согласно этим документам, сейсмическая опасность на площадке АЭС и интенсивность сотрясений (в баллах) при проектном (ПЗ) и максимальном расчетном (МРЗ) землетрясениях должна определяться с учетом совместного анализа карт ОСР-97, результатов работ по уточнению ОСР-97 (УОСР) района размещения АЭС и сейсмического микрорайонирования (СМР) площадки АЭС. При этом на стадии разработки ТЭО (проекта) сейсмическая опасность района для средних грунтов принимается на основе комплекта карт ОСР-97: для ПЗ - по карте ОСР-97-В; для МРЗ – по карте ОСР-97-D.

Карта ОСР-97-D соответствует повторяемости сейсмического эффекта на земной поверхности в среднем один раз за 10 000 лет в средних грунтах (грунты II категории). При этом вероятность превышения в течение 50 лет составляет 0,5% , а в течение одного года – 10^{-4} . Эта карта предназначена для рекогносцировочной оценки

сейсмической опасности районов расположения чрезвычайно ответственных сооружений, таких как атомные станции, хранилища радиоактивных отходов и др.

На карте общего сейсмического районирования территории Восточно-Европейской платформы ОСР-97-D (рис. 2), территория Запорожской АЭС находится в пограничной зоне от 7 до 8 баллов по шкале MSK-64.

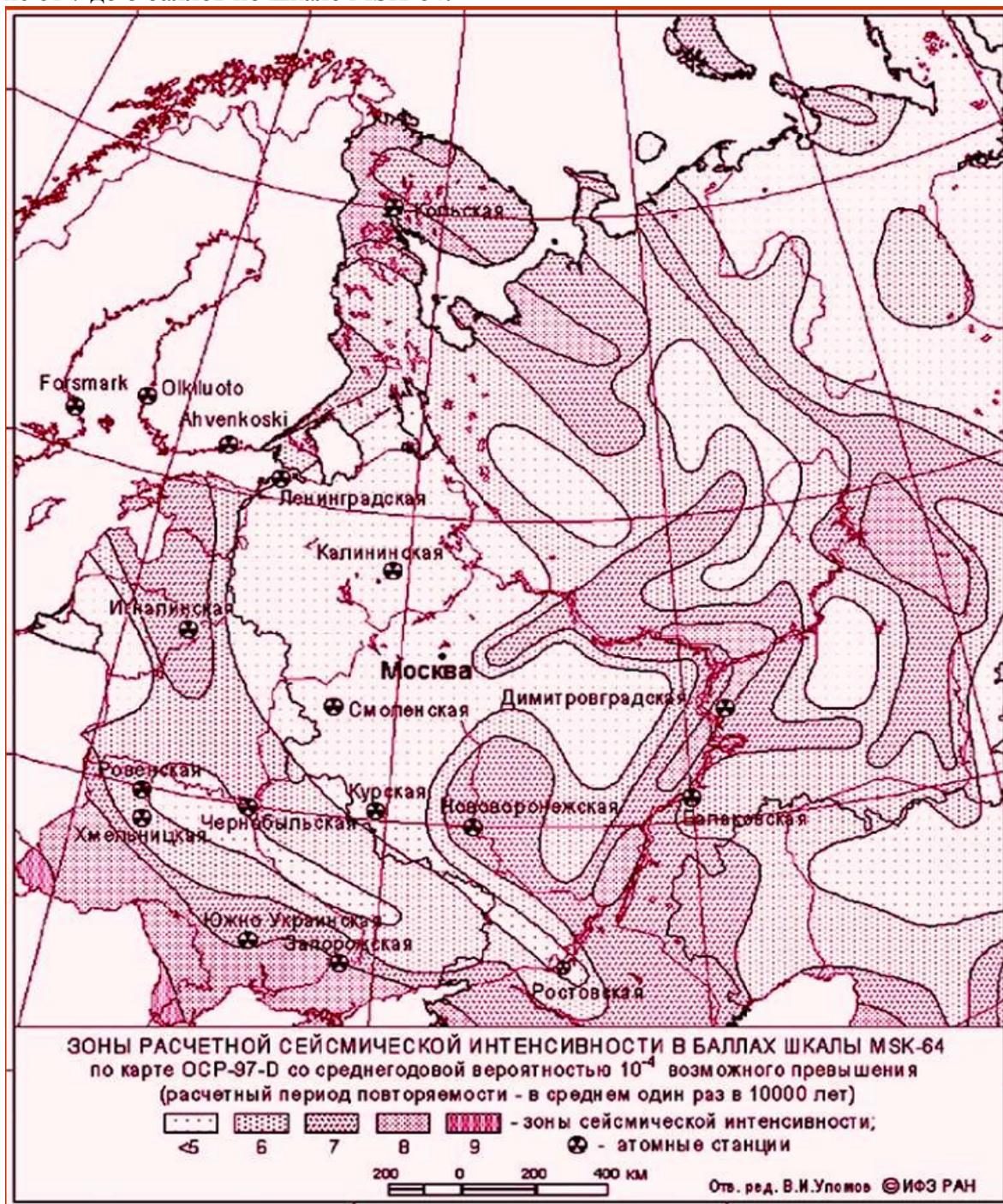


Рис. 2. Карта общего сейсмического районирования территории Восточно-Европейской платформы ОСР-97-D

Основными неблагоприятными для размещения АЭС условиями (см. п.3.2 НП-032-01) являются районы, сейсмичность которых характеризуется интенсивностью МРЗ выше 7 баллов. Более жесткими (исключающими) критериями являются: расположение площадки в зоне с сейсмическими воздействиями более 9 баллов (п.3.1 - НП-032-01),

наличие на площадке активного разлома (см. определение НП-032-01 и РБ-019-01) и возможное превышение уточненными оценками сейсмических воздействий уровня, принятого в проекте (аналогично требованию п. 4.9.2 – НП-031-01). Подобная ситуация может сложиться и при неблагоприятных грунтовых условиях, повышающих сейсмический эффект на площадке. В связи с этим, согласно НП-031-01, требуется наличие детальных сведений о сейсмических условиях площадки, таких как: карты очаговой сейсмичности, современной геодинамики и детального сейсмического районирования (ДСР) района, карты сейсмического микрорайонирования (СМР) площадки для естественных и техногенно-измененных условий площадки и т. д. (раздел 3 НП-031-01, РБ-019-01).

С февраля 2007 года в Украине вступила в действие новая редакция Государственных строительных норм «Строительство в сейсмических районах Украины» (ДБН В.1.1:12-2006), согласно которых площадка Запорожской АЭС расположена в 7-ми балльной зоне (рис. 3). То есть прогнозируемая при МРЗ балльность является не ниже этой оценки, если только АЭС не построена на скальном грунте.

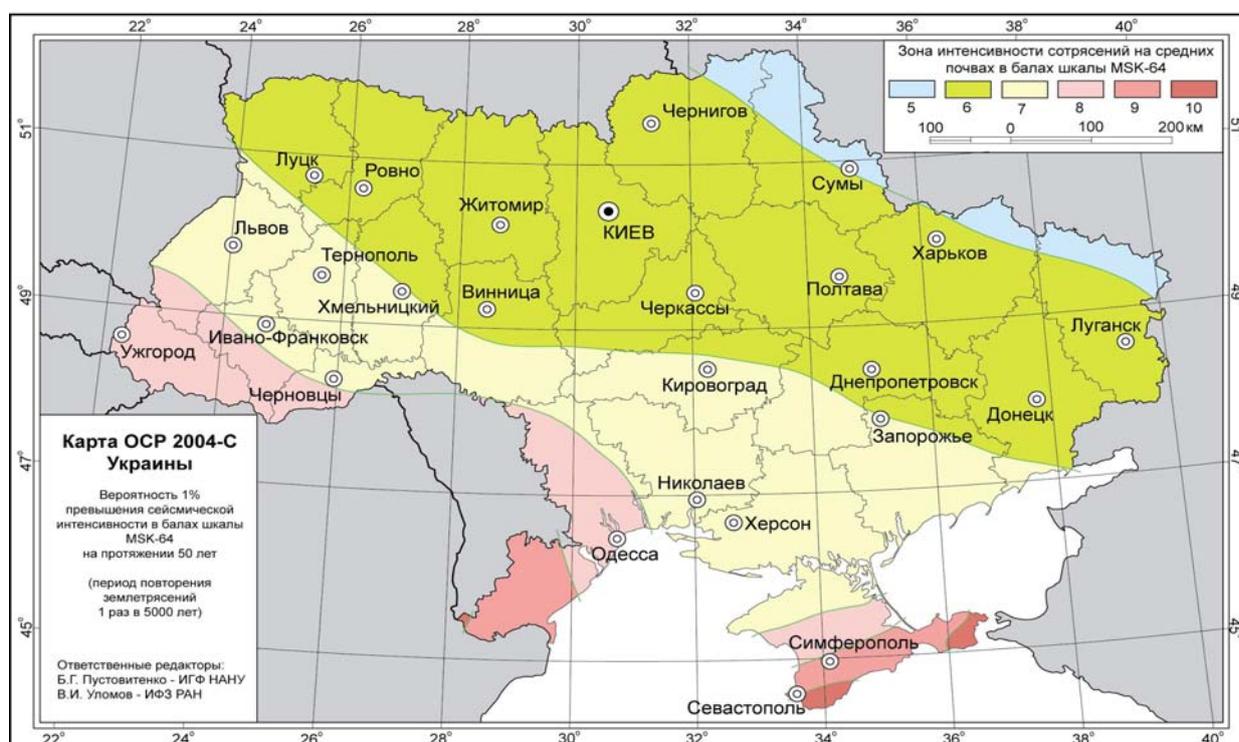


Рис. 3. Карта общего сейсмического районирования Украины ОСР 2004-С

Карта соответствует повторяемости сейсмического эффекта на земной поверхности на средних грунтах (грунты II категории) в среднем один раз за 5 000 лет (вероятность возможного превышения в течение 50 лет составляет 1%).

Представленная на рис. 3 карта предназначена для рекогносцировочной оценки сейсмической опасности районов расположения чрезвычайно ответственных сооружений, кроме атомных станций. Для обоснования сейсмической опасности АЭС по существующим требованиям обязательным условием является проведение инструментальных измерений в зоне размещения промышленной площадки с обязательным микросейсмическим районированием.

Таким образом, оценка сейсмической опасности принятая при проектировании и строительстве Запорожской АЭС с учетом требований нормативных документов и методик работ периода конца 60-х – начала 70-х годов, на основе анализа только литературных и фондовых материалов, не соответствует современным нормативным

документам и требует уточнения для получения реальной оценки сейсмичности. В первую очередь это требует развертывания в районе АЭС локальной системы сейсмических наблюдений для контроля местной сейсмичности и получения материалов наблюдений, необходимых для генерирования расчетных акселерограмм с учетом реальных условий площадки и воздействий землетрясений зоны Вранча и близких сейсмических событий.

Программа дополнительных исследований по уточнению сейсмических и сейсмоструктурных условий размещения Запорожской АЭС и определению параметров ПЗ и МРЗ разработана КИИЗИ «Энергопроект» и Институтом геофизики НАН Украины еще в 2000 г., но работы по ее реализации не ведутся, а станция продолжает эксплуатироваться с нарушением современных норм сейсмической опасности.

Сейчас в Украине разработана и начинает осуществляться Сводная программа повышения безопасности энергоблоков АЭС. В рамках реализации указанной программы авторы данной публикации обращают внимание Минтопэнерго Украины на необходимость включения в число первоочередных важнейших мероприятий работы по уточнению сейсмоструктурных условий размещения Запорожской АЭС, по результатам которых будут разработаны дополнительные защитные мероприятия для повышения сейсмической стойкости этого важного энергетического объекта.

1. Медведев С.В. Отчет «Типовой набор акселерограмм для сейсмостойкого проектирования атомных станций». Фонды ИФЗ АН СССР, М., 1977.

2. Заключение «Определение сейсмичности промплощадки Запорожской АЭС (на основании камеральной обработки имеющихся материалов)», ОГИИ института Гидропроект, М., 1978.

3. Отчет «Определение сейсмологических параметров площадки строительства Запорожской АЭС». ВНИИ АЭС. НПО «Энергия». Ереван, 1982.

4. «Заключение по сейсмическим условиям площадки расширения II-ой очереди Запорожской АЭС (блоки 5 и 6)», НИИОССС АЭС института Атомтеплоэлектропроект, Ереван, 1985.

О.В. КЕНДЗЕРА, Г.В. ЛИСИЧЕНКО

ПРО СЕЙСМІЧНУ НЕБЕЗПЕКУ МАЙДАНЧИКА ЗАПОРІЗЬКОЇ АЕС

Оцінка сейсмічної небезпеки, прийнята при проектуванні Запорізької АЕС у 1977 (проектний землетрус (ПЗ) - 5 балів, максимальний розрахунковий землетрус (МРЗ) - 6 балів) не відповідає сучасним нормативним документам. Згідно з новою редакцією Державних будівельних норм (2007р.) майданчик Запорізької АЕС розташований в 7-ми бальній зоні. Авторами проведений детальний аналіз наявних матеріалів різних організацій, з цієї проблеми. Запропоновано провести інструментальні вимірювання в зоні розміщення промислового майданчика, з обов'язковим мікросейсмічним районуванням, для уточнення сейсмоструктурних умов розміщення Запорізької АЕС.

A.V. Kendzera, G.V. Lysychenko

ABOUT SEISMIC DANGER OF ZAPOROZHIE NPP SITE

Seismic danger assessment, adopted in the design of the Zaporozhie nuclear power plant in 1977 (the designed earthquake (DE) is 5 points, the maximum designed earthquake (MDE) is 6 points), does not satisfy modern regulations. Zaporozhie nuclear power plant site is located in the 7-point scale area, according to the new State Building Codes (2007 year). Authors made a detailed analysis of the available materials of various organizations on this issue and requested for detailed instrumental measurements in the area of deployment of industrial area with a necessary microseismic zoning to clarify the seismotectonic conditions of placement of Zaporozhie NPP.