

УДК 624.042.7

Егупов К.В. зав. кафедрой ЭВС ОГАСА,
вице-президент Украинской ассоциации
сейсмостойкого строительства, д.т.н., профессор

«...независимость и самоуважение одни могут нас
возвысить над мелочами жизни и над бурями судьбы»
А.С.Пушкин (Полн. собр. соч., Проза, т.2
Вольтер, стр.123. Изд. «Копейка», 1914 г.

Совершенствование процесса подготовки и переподготовки специалистов строительной отрасли на основе научно-практической деятельности.

(краткий обзор деятельности одесской школы сейсмостойкого строительства
с 1958 по 2015 г.г.)



*Вячеслав Константинович ЕГУПОВ
доктор технических наук, профессор
(1926-1997)*



*Константин Вячеславович ЕГУПОВ
доктор технических наук, профессор*

Устойчивое развитие Украины и особенно Черноморского побережья невозможно без обеспечения безопасного проживания населения на этой территории. Несмотря на катастрофические природные явления (землетрясения, цунами, оползни), бросающие вызов безопасности, многие годы на государственном уровне этой проблеме не уделяют должного внимания. Вся научно-практическая деятельность ведется на энтузиазме исследователей. Необходима всесторонняя государственная поддержка для возможности дальнейшего развития исследований и на этой базе подготовки кадров, которые могли бы решать эти проблемы.

1. Технические проблемы развития Черноморского побережья и морехозяйственного комплекса Украины.

Украина сегодня - одна из самых опасных в мире страна в отношении техногенных катастроф. Она чрезвычайно плотно насыщена промышленной инфраструктурой самого разного назначения, в большинстве случаев предельно изношенной. Долгие годы не обращалось внимание на обеспечение безопасной эксплуатации предприятий. Это привело к тому, что количество потенциально опасных объектов достигло нескольких тысяч и продолжает расти. Причем некоторые из них, такие как Одесский аммиачный припортовый завод, в случае сейсмической катастрофы может своими ядовитыми выбросами погубить миллионный город.

Одесса входит в состав одной из трех наиболее сейсмоопасных областей Украины (АР Крым - 6-9 баллов, Одесская область - 6-9 баллов, Закарпатская область - 6-9 баллов).

В течение многих лет не производился капитальный ремонт сооружений, вследствие чего ресурс прочности старого фонда практически исчерпан, что создает угрозу потери его даже при небольших землетрясениях. Уязвимость растет с каждым днем. В настоящее время ведется интенсивное освоение территорий под застройку не только жилых зданий, но и крупных, в том числе уникальных, ответственных сооружений, разрушение которых от сейсмических воздействий может привести к существенным экономическим и социальным потерям.

Освоение шельфа Черного моря, создание экологически опасных производств-нефтепереработки и нефтепроводов, происходит на фоне увеличения сейсмичности побережья. Это вызывает необходимость обеспечения надежности морских сооружений при воздействии землетрясений и моря.

Таблица 1. Сейсмические события с магнитудой > 4 с 2008 по 2015 год

Год	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Магнитуда	4.0-5.0	4.0-5.3	4.5	4.0-4.8	4.0-4.6	4.0-5.3	4.0-5.6	4.0-5.0
Количество	8	8	2	8	14	15	18	10

В таблице 2 приведен список разрушительных землетрясений Карпатской дуги гор Вранча и интенсивности их проявлений в крупных городах Молдовы, Украины и России. [Немчинов Ю.И. Сейсмостойкость зданий и сооружений. В двух частях. – Киев: 2008.-480с.]

Таблица 2. Разрушительные землетрясения Румынских Карпат (зоны Вранча)

Дата возникновения землетрясения	Магнитуда	Интенсивность в эпицентре, баллы	Интенсивность землетрясения в городах, баллы					
			Кишинев	Львов	Черновцы	Одесса	Киев	Москва
26.10.1802	7,5	9-10	7	4	7	7	5	3
26.11.1829	6,5	8	7		6	6	4-5	-
23.01.1838	7,0	9	7	4-5	6	6	4-5	-
6.10.1908	6,75	8	6	5	6	6	5	-
10.11.1940	7,3	9	7-8	5	6	7	5	4
4.03.1977	7,2	9	6-7	4	5-6	5-6	4-5	3
30.08.1986	7,0	8-9	6	4	5	5	4	-
30.05.1990	6,7	8-9	6	4	5	5	4	3

Опасность увеличивается также, в связи с резким подъемом грунтовых вод, наличием обширных подземных выработок и др. Уменьшение реально существующей сейсмической опасности в угоду мнимому экономическому эффекту является недопустимым и может повлечь не только тяжелые материальные последствия, но и привести к человеческим жертвам, как это было в Газли, Нефтегорске, Ленинкане, Гаити, Фукусиме, Непале и других населенных пунктах, расположенных в сейсмоопасных регионах.

Таблица 3. Прогнозирование возможных потерь среди населения Одесской области в жилом секторе при землетрясении в нерабочее время по состоянию на 1.01.2006 г.

№ п/п	Название городов и районов	Интенсив. в баллах по шкале MSK-64	Общее кол-во проживающего населения (тыс. чел.)	Количество жилых зданий	Общее кол-во разрушенных зданий	Степень разрушения жилых зданий			Потери среди населения	
						из них:			из них	
						Разрушены полностью	Сильные	Средние	Безвозвратные	Санитарные
								кол-во человек	кол-во человек	
1	г. Одесса	VI-VII	1002,04	25983	2600	52	468	416	16315	48944
2	г. Измаил	VIII-IX	79,663	12845	3211	257	385	541	6099	6099
3	г. Ильичевск	VI-VII	67,492	937	239	5	41	39	3292	3292
4	г. Котовск	VI-VII	10,263	4455	1899	100	400	560	657	3665
5	г.Б-Днестровский	VII-VIII	57,433	6330	950	38	152	304	937	2811
6	г. Теплодар	VI-VII	9,484	43					154	463
7	г. Южный	VI-VII	25,775						140	419
8	Ананьевский р-н	VI-VII	30,690	18706	2348	94	374	752	503	1509
...									
33	Ширяевский	VI-VII	28,535	11854	1300	58	202	426	468	1405
34	Всего по области		2372,2	45808	8916	3801	10548	32506	47299	124811

2. Научная деятельность

Одесская школа сейсмостойкого строительства была создана профессором Егуповым В.К. за годы его работы в Одесском инженерно-строительном институте (ОИСИ) с 1958 по 1968 г.г. После его ухода из ОИСИ работы были перенесены им в Научно-исследовательский институт строительных конструкций (г. Киев), а затем – в Одесский институт инженеров морского флота (ОИИМФ), где в течение последующих 30 лет возглавляемый им коллектив сотрудников активно продолжал эти работы. После его смерти коллектив возглавил - профессор Егупов К.В. В 2005 году он был приглашен в Одесскую академию строительства и архитектуры на должность заведующего кафедрой, где были продолжены работы по сейсмостойкому строительству.

За эти годы были созданы и развиты новые направления в области сейсмостойкого строительства. Выполнены исследования сейсмостойкости зданий с учетом пространственной работы и волновых процессов. Сформулированы основные закономерности пространственного деформирования, разработаны научные основы моделирования зданий, созданы модели взаимодействия сооружений с бегущей сейсмической волной.

Фундаментальные исследования в области декомпозиции обширных систем уравнений позволили создать теорию имитационного моделирования зданий. На основе этой теории научным коллективом под его руководством выполнены следующие важные для Украины и г. Одессы работы: расчет сейсмостойкости блока управления Чернобыльской атомной станции; расчет сейсмостойкости колокольни Спасо-Преображенского собора, научно-техническое сопровождение проектирования особо ответственных сооружений и высотных зданий.

Результаты исследований за эти годы нашли своё отражение в монографиях:

Егупов В.К. Расчет зданий на прочность, устойчивость и колебания. Изд. «Будівельник», Киев, 1965, с.253

Егупов В.К., Командрина Т.А. Расчет зданий на сейсмические воздействия. Изд. «Будівельник», Киев, 1969, с.205

Егупов В.К., Командрина Т.А., Голобородько В.Н. Пространственные расчеты зданий (пособие по проектированию), Изд. «Будівельник», Киев, 1976, с.261

Егунов В.К., Егунов К.В., Лукаш Э.П., Практические методы расчета зданий на сейсмостойкость. Изд. «Будівельник», Киев, 1982, с.138

В настоящее время над этой проблематикой в академии работает творческий коллектив: Егунов К.В., Дорофеев В.С., Мишутин А.В, Рогачко С.И. - доктора техн.наук, Сорока Н.Н., Шеховцов И.В., Петраш С.В., Мурашко А.В., Арсирий А - кандидаты техн.наук, Якушев Д.И., Великий Д.И.. В настоящее время ведется работа над монографией « Опыт проектирования сейсмостойких конструкций».

Важным вкладом в науку о сейсмостойком строительстве являются работы Константина Вячеславовича Егунова по учету пространственного взаимодействия сооружений с основанием с учетом неравномерного поля колебаний грунта. В 2012 году им защищена докторская диссертация «Сейсмостойкость железобетонных каркасных зданий и сооружений». Результаты этих исследований доведены до программного применения и включены в нормативные документы Украины.

3.Практическая деятельность

На основе проведенных научных исследований творческий коллектив академии принимал активное участие в разработке Национальных строительных норм Украины:

ДБН В.1.1-12:2006 «Строительство в сейсмических районах Украины», 2006;

ДБН В.1.1-12:2014 «Строительство в сейсмических районах Украины», 2014;

ДБН В.3.2-2-2009 «Жилые здания. Реконструкция и капитальный ремонт», 2009;

ДБН В.2.4-3:2010 «Гидротехнические сооружения. Основные положения», 2010;

ДБН В.1.1-24:2009 «Защита от опасных геологических процессов. Основные положения проектирования», 2010;

ДСТУ-Б-В.1.1-28:2010 «Защита от опасных геологических процессов, вредных эксплуатационных влияний, от пожаров. Шкала сейсмической интенсивности», 2010.;

ЄВРОКОД 8. ПРОЕКТУВАННЯ СЕЙСМОСТІЙКИХ КОНСТРУКЦІЙ. Частина 1.

Загальні правила, сейсмічні дії, правила щодо споруд (EN 1998-1:2004, IDT),2011.

В октябре 2006 г. с целью расширения влияния на строительную отрасль Одесского региона создана совместная комплексная лаборатория сейсмостойкости и надежности зданий и сооружений (Одесская государственная академия строительства и архитектуры (ОГАСА) г. Одесса и государственное предприятие НИИ строительных конструкций (НИИСК) г. Киев).

Егунов К.В. стал непосредственным участником создания и научным руководителем этой лаборатории. В задачи лаборатории, входит широкий круг вопросов, связанных с обеспечением сейсмостойкости и надежности зданий и сооружений в сложных инженерно-геологических условиях строительства Одесского региона. В настоящее время ведется сотрудничество с крупными строительными организациями Одессы и области:

ООО ЭКОП – ЮГ, ООО Грани, ООО Консоль, ООО Олимпекс транс, ЛУКОЙЛ, ООО Альянс Жил Строй, ООО Ресурс Девелопмент, ООО “СТІКОН”, ООО “БЕРЕГ-ЖИЛСТРОЙ”, ООО ЧП ПКФ Микромегас, ПИ ЧерноморКурортПроект, ООО Hi-Raise Construction, ООО СК Одесжилстрой, Град-Строй, Прогресс– Строй, ООО Гражданпроект, КП Будова и др..

Для изучения уровня сейсмической опасности в Одесском регионе и уточнения влияния местных грунтовых условий на величину сейсмических воздействий Академией строительства и архитектуры (ОГАСА) и институтом геофизики им. С.И.Субботина НАНУ, при активном участии К.В.Егунова создана в 2008 г. первая сейсмостанция в г. Одессе и начаты работы по сейсмическому микрорайонированию. Эти работы позволили уточнить сейсмическую опасность Одесского региона и разработать уточненные модели сейсмических воздействий для проектирования ответственных сооружений.

За последние годы для повышения безопасности эксплуатации ответственных конструкций получило развитие новое направление непрерывного контроля за состоянием наиболее нагруженных элементов, отказ которых способен вызвать негативные последствия. Разрабатываются специальные системы мониторинга состояния конструкций, которые позволяют оценивать как реальное напряжено-деформированное состояние (например, при землетрясениях), так и деградацию прочности элементов конструкций. Творческим коллективом проведены динамические испытания ряда объектов: 24-х этажное здание в г. Одессе по ул. Глушко, 4; 9-ти этажный корпус ГС ОГАСА; 24-х этажное здание в г. Одессе по ул. Французский Бульвар, 60; грунтовая плотина в пгт Светлое.

4.Использование результатов научно-практической деятельности в процессе подготовки и переподготовки специалистов строительной отрасли.

Приказом от 14.10.2011 №236 Минрегионстроя создана аттестационная архитектурно-строительная комиссия, в которую вошел от академии профессор Егупов К.В. Для проведения профессиональной аттестации специалистов создан Одесский региональный офис. Преподавание в офисе ведут сотрудники академии. При Одесской государственной академии строительства и архитектуры (ОГАСА) организованы курсы обучения и переподготовки кадров в области сейсмостойкого строительства, за четыре года переподготовку прошли более 1000 специалистов.

Для решения сложных технических проблем Одесского региона необходим научный потенциал и научно-практическая кооперация с высококвалифицированными кадрами. На основе совместной лаборатории осуществляется связь между отраслевой и вузовской наукой. Эффективное обучение – это сочетание вузовской и отраслевой науки. Аспиранты и магистры выполняют исследования по темам, предложенным НИИСКом и институтом геофизики НАНУ им. С.И.Субботина. Результаты исследований внедряются в учебные дисциплины (Сейсмостойкость ГТ сооружений и др.).

Положительным примером в этом отношении является организация в составе академии современной структуры, объединяющей науку, практику, обучение (наука - нормативные документы - лаборатория сейсмостойкости - внедрение в практику - подготовка и переподготовка специалистов). Именно это сочетание дало академии возможность в течение 10 лет выполнять хоздоговорные работы, и только в 2015 году выполнено таких работ на 395 тыс грн.

Создано одесское отделение экспертов - объединение квалифицированных кадров для решения проблем города;

Реализуется предложение о создании координационного Совета по защите населения от негативных техногенных и природных явлений при Одесской областной администрации. Создан Научно-технический совет (НТС) при Управлении инженерной защиты города.

5. Работа на международном уровне.

Для решения проблем снижения сейсмического риска в 2000 г. создана общественная организация «Ассоциация украинского сейсмостойкого строительства» (АУСС). В 2004 году она принята в Европейскую ассоциацию сейсмостойкого строительства, а в 2008 в Международную ассоциацию сейсмостойкого строительства. В настоящее время Егупов К.В. является вице-президентом Ассоциации украинского сейсмостойкого строительства и национальным делегатом от Украины в Европейской Ассоциации сейсмостойкого строительства

Творческий коллектив принимал активное участие в международных конференциях:

- 9-ой Европейской конференции по сейсмостойкому строительству, Москва, 1990г.;

- International IMACS Simposium on “System”s Analysis and Simulation”, June, 26-30, 1995 - Berlin;
- 11-ой Европейской конференции по сейсмостойкому строительству, Париж 6-11 сентября 1998 г.;
- V-ой (Сочи, 2003 г.) и VI-ой (Сочи, 2005 г.) Российской Национальной конференции по сейсмостойкому строительству и сейсмическому районированию;
- 6-ой Турецкой национальной конференции по сейсмостойкому строительству (Стамбул, 16-20 октября 2007 г.);
- Научно-практических конференциях с международным участием: IV-ой, VI, и VII, VIII и IX конференциях «Строительство в сейсмических районах Украины» (Ялта, 1999, 2004, 2008, 2010, 2012гг.);
- 13-ой Европейской конференции по сейсмостойкому строительству, Женева 4-8 сентября 2006 г.;
- 14-ой Европейской конференции по сейсмостойкому строительству, Македония, Охрид, 30.08-3.09.2010 г.
- The Eighth International Conference on Material Technologies and Modeling MMT-2014, Ariel, Israel, July 28 - August 01, 2014
- 15-ой Европейской конференции по сейсмостойкому строительству, Турция, Стамбул, 24-29 августа.2014 г.;
- Юбилейная международная конференция Сейсмостойкое строительство и сейсмология, Киль-Гётеборг-Осло-Копенгаген, 12-16 мая 2015 г.

Работа на международном уровне: Евроассоциация - международные конференции создали соответствующую репутацию, возможность получения грантов на развитие.

Примером служит совместная работа над международным проектом «Создание научной сети по предотвращению негативных последствий землетрясений, оползней и наводнений». Страны участницы: Греция, Болгария, Турция, Румыния, Молдова, Украина (Одесса) ("A Scientific Network for Earthquake, Landslide and Flood Hazard Prevention - SciNetNatHazPrev" Locations of the joint Action: Greece, Bulgaria, Turkey, Romania, Moldova, Ukraine (Odessa).

Заключение

Неточность знаний о сейсмической опасности в Украине, недостаточность и недостоверность сейсмологической информации, изношенность основных фондов привели к увеличению сейсмического риска как в сейсмически активных районах, так и в районах, которые раньше относились к несейсмическим.

Рост этажности зданий и сооружений, отход от симметричных форм расположения сооружений в плане, постоянное увеличение техногенной нагрузки территорий являются причиной повышения вероятности техногенных катастроф, связанных с естественной геодинамической активностью и землетрясениями. Необходимо проведение комплекса мероприятий по приведению сейсмостойкости объектов до уровня нормативных требований.

Для обеспечения безопасности Одесского региона необходимы мероприятия, которые могут быть выполнены силами ученых и специалистов, служб горсовета и общественных организаций, не требующие больших затрат, но существенно повышающие сейсmobезопасность.

Организация технической учебы всех городских служб, которые должны обеспечивать безопасность проживания населения в Одессе и Одесском регионе, с участием сотрудников городских управлений.

Повышение сейсмостойкости объектов жизнеобеспечения города и экологически опасных объектов. (Управление по ЧС)

Организации контроля состояния старого фонда и предотвращение незаконной перепланировки и реконструкции. (УАГ горсовета, УКС, УЖКХ).

Проведение независимой экспертизы проектов с учетом нормативных документов по сейсмической безопасности сооружений, с обязательной оценкой технических решений, обеспечивающих конструктивную надежность зданий. (Одесский МО ВГО «Ассоциация экспертов», Ассоциация украинского сейсмостойкого строительства).

Усиление технического надзора (дополнительные меры) над строящимися объектами с точки зрения сейсмической безопасности. (ГАСИ, УКС).