



# ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО СЕЙСМОСТОЙКОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ

УДК 550.34; 699.841:624.04

## АВТОРЫ

**ДОРОФЕЕВ В.С.**, д-р техн. наук, заведующий кафедрой Одесской государственной академии строительства и архитектуры;

**ЕГУПОВ К.В.**, д-р техн. наук, директор научно-исследовательского института фундаментальных и прикладных исследований Одесского национального морского университета

## АННОТАЦИЯ

*Статья посвящена вопросам внедрения современных научных достижений в практику подготовки и переподготовки специалистов. Положительным примером является организация в составе учебного заведения современной структуры, объединяющей науку, практику, обучение (наука - нормативные документы - лаборатория сейсмостойкости - внедрение в практику - подготовка и переподготовка специалистов).*

*The article is devoted to the questions of introduction of modern scientific achievements in practice of preparation and retraining of specialists. A positive example is organization in composition educational establishment of modern structure, uniting science, practice, teaching (science - normative documents - a laboratory of earthquake resistance - introduction in practice - preparation and retraining of specialists).*

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

подготовка и переподготовка специалистов, лаборатория сейсмостойкости, внедрение в практику

## ВВЕДЕНИЕ

Устойчивое развитие Украины и особенно Черноморского побережья невозможно без обеспечения безопасного проживания населения на этой территории. Периодически происходящие катастрофические природные явления (землетрясения, цунами, оползни), бросающие вызов безопасности, требуют должного внимания на государственном уровне. Необходима всесторонняя государственная поддержка для возможности дальнейшего развития исследований и на

этой базе подготовки кадров, которые могли бы решать эти проблемы.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И МОРЕХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА УКРАИНЫ

Украина является одной из опасных в мире стран в отношении потенциальных техногенных катастроф. Она чрезвычайно плотно насыщена промышленной инфраструктурой самого различного назначения, в большинстве случаев с предельно изношенным оборудованием. Количество потенциально опасных объектов достигает 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.

В течение многих лет капитальный ремонт сооружений не проводился, вследствие чего ресурс прочности старого фонда практически исчерпан, что создает угрозу потери его даже при небольших землетрясениях. 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 - нефте-терминалов и нефтепроводов, происходит на фоне повышенной сейсмичности побережья. Это вызывает необходимость обеспечения надежности морских сооружений при воздействии землетрясений и морских волн.

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, на Фукусиме, в Непале и других населенных пунктах, расположенных в сейсмоопасных регионах.

## НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Начальным этапом развития работ по проблемам проектирования сейсмостойких зданий и сооружений в Украине следует считать работы профессора Вячеслава Константиновича Егупова и его учеников,



в которых были заложены основы учета пространственной работы зданий и сооружений при сейсмических воздействиях и создания Украинской школы сейсмостойкого строительства [5 - 9].

Были разработаны и развиты новые перспективные направления в области проектирования сейсмостойких зданий и сооружений. Выполнены исследования сейсмостойкости зданий с учетом пространственной работы и воздействия волновых процессов. Сформулированы основные закономерности пространственного деформирования, разработаны научные основы моделирования зданий, созданы модели взаимодействия сооружений с бегущей сейсмической волной.

Актуальные вопросы динамики сооружений и теории сейсмостойкости рассмотрены учеными украинской школы: Ю.И. Немчиновым, К.В. Егуповым, В.С. Дорофеевым, В.С. Кукунаевым, А.С. Городецким, Н.Г. Марьенковым, В.С. Шмуклером, В.А. Гришиным, А.В. Гришиным, А.Н. Бамбурой, А.К. Хавкиным, К.Н. Бабином.

Весомый вклад в развитие инженерной сейсмологии сделали украинские ученые-сейсмологи: С.В. Евсеев, В.И. Старостенко, Л.С. Борисенко, О.М. Харитонов, В.Е. Кульчицкий, Б.Г. Пустовитенко, А.В. Кендзера, В.Д. Омельченко, А.А. Никонов, А.М. Скляр и другие.

Важным вкладом в науку о сейсмостойком строительстве являются работы по учету пространственного взаимодействия сооружений с основанием с учетом неравномерного поля колебаний грунта [14]. В 2012 году К.В. Егуповым защищена докторская диссертация «Сейсмостойкость железобетонных каркасных зданий и сооружений» [15]. Результаты этих исследований доведены до программного применения и включены в нормативные документы Украины. Фундаментальные исследования в области декомпозиции обширных систем уравнений позволили создать теорию имитационного моделирования зданий. На основе этой теории выполнены важные исследования по проектированию различных сооружений, в том числе высотных зданий, строящихся в г. Одессе, АР Крым и других сейсмических районах Украины.

В настоящее время над этой проблематикой в Академии работает творческий коллектив: Егупов 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. и другие ученые.

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 Немчинов Ю.И. является её президентом, а Егупов К.В. и Кендзера А.В. - вице-президентами и национальными делегатами от Украины в Европейской Ассоциации сейсмостойкого строительства (ЕАСС).

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).

Научным руководителем этой лаборатории назначен Егупов К.В., а заведующим – Сорока Н.Н. 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 «СТИКОН», ООО «ЭКОП – ЮГ», ООО «Грани», ООО «Консоль», ООО «Олимпекс транс», ЛУКОЙЛ, ООО «Альянс Жил Строй», ООО «Ресурс Девелопмент», 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 другие.

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, создана в 2008 г. первая сейсмостанция в г. Одессе и начаты работы по сейсмостому микрорайонированию. Эти работы позволили уточнить сейсмическую опасность Одесского региона и разработать уточненные модели сейсмических воздействий для проектирования ответственных сооружений.

## 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).

## РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Приказом № 236 от 14.10.2011 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 Украины 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.

## ВЫВОДЫ

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.

Ниже перечислены мероприятия, которые могут быть выполнены силами ученых и специалистов, представителями исполнительной власти и общественных организаций, не требующие больших затрат, но существенно повышающие сейсмобезопасность.

Организация технической учебы всех служб, которые должны обеспечивать безопасность проживания населения в сейсмоопасных регионах.

Повышение сейсмостойкости объектов жизнеобеспечения 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 («Ассоциация экспертов», Ассоциация украинского сейсмостойкого строительства).

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

## ЛИТЕРАТУРА

1. Практичні питання динаміки будівель / [Немчинов Ю.І., Хавкін О.К., Мар'єнков М.Г. та ін.] // Будівництво України. - 2013. - №6. - С. 6-21.
2. Немчинов Ю.И. Сейсмостойкость зданий и сооружений. В двух частях / Немчинов Ю.И. - К., 2008. - 480 с.
3. Проектирование зданий с заданным уровнем обеспечения сейсмостойкости / [Немчинов Ю.И. Марьенков Н.Г., Хавкин А.К., Бабик К.Н.]. - К., 2012. - 384 с.
4. Немчинов Ю.И. Сейсмостойкость высотных зданий и сооружений / Немчинов Ю.И. - К.: Гудименко С.В., 2015. - 584 с.
5. Егупов К.В. Совершенствование процесса подготовки и переподготовки специалистов строителей в отрасли на основе научно-практической деятельности (краткий обзор деятельности одесской школы сейсмостойкого строительства с 1958 по 2015 гг.) / Егупов К.В. // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. - Вип. №56. - С. 3-11.
6. Егупов В.К. Расчет зданий на прочность, устойчивость и колебания / Егупов В.К. - К.: Будівельник, 1965. - 253 с.
7. Егупов В.К. Расчет зданий на сейсмические воздействия / Егупов В.К., Командрина Т.А. - К.: Будівельник, 1969. - 205 с.
8. Егупов В.К. Пространственные расчеты зданий (пособие по проектированию) / Егупов В.К., Командрина Т.А., Голобородько В.Н. - К.: Будівельник, 1976. - 261 с.
9. Егупов В.К. Практические методы расчета зданий на сейсмостойкость / Егупов В.К., Егупов К.В., Лукаш Э.П. - К.: Будівельник, 1982. - 138 с.
10. Будівництво у сейсмічних районах України: ДБН В.1.1 - 14:2014 / науковий керівник Ю.І. Немчинов. - [Чинні від 2014-10-01]. - К.: Мінрегіон України, 2014. - VI, - 110 с. - (Будівельні норми України).
11. Жилые здания. Реконструкция и капитальный ремонт: ДБН В.3.2-2-2009. - [Действует с 2010-01-01]. - К.: Минрегионбуд Украины, 2009. - 16с. - (Строительные нормы Украины).
12. Защита от опасных геологических процессов, вредных эксплуатационных влияний, от пожаров. Шкала сейсмической интенсивности: ДСТУ-Б В.1.1-28:2010. - [Действует с 2011-10-01]. - К.: Минрегион Украины, 2010. - III, 47с. - (Государственный стандарт Украины).
13. Проектування сейсмостійких конструкцій. Частина 1. Загальні правила, сейсмічні дії, правила щодо споруд (EN 1998-1:2004, IDT), 2011: Єврокод 8.
14. Егупов К.В. Проблемы проектирования протяженных и несимметричных сооружений / Егупов К.В. // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений, 2000. - № 1. - С. 23-29.
15. Егупов К.В. Сейсмостійкість каркасних будівель та споруд: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук / К.В. Егупов. - Одеса, 2012. - 34 с.