

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЕЙСМОСТОЙКИХ СООРУЖЕНИЙ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Гараев А.Н., Юсифов Н.Р., Рзаев Р.А., Амрахов А.Т.

Азербайджанский НИИ строительства и архитектуры
г. Баку, Азербайджан

АННОТАЦИЯ: У статті розглядаються деякі аспекти вирішення проблем проектування сейсмостійких будівель і споруд в Азербайджанській Республіці у відповідності з розробленим і набутих чинності новим національним нормативним документом «Будівництво в сейсмічних районах».

АННОТАЦИЯ: В статье рассматриваются некоторые аспекты решения проблем проектирования сейсмостойких зданий и сооружений в Азербайджанской Республике в соответствии с разработанным и введенным в силу новым национальным нормативным документом «Строительство в сейсмических районах».

ABSTRACT: In the paper some aspects of dealing with the design of earthquake-resistant buildings and structures in the Azerbaijan Republic in accordance with the developed and put in force a new national normative document «Construction in seismic regions».

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Сейсмостойкие здания, надежность, инженерный расчет.

Азербайджанская Республика за последние 10 лет является одним из динамично развивающихся государств. За этот период для развития экономики и социальных сфер были направлены средства в объеме 84 млрд. манат, из которых 49% составляет государственные, а 51 % - негосударственные инвестиции. Значительная часть данных инвестиций направлена в развитие строительства. За последние годы по всем регионам

Азербайджана построены туристические, спортивные комплексы, промышленные и перерабатывающие комплексы и предприятия.

Облик современного Баку и Апшеронского полуострова формируется новыми жилыми микрорайонами, высокоэтажными офисными и многофункциональными зданиями, гостиничными комплексами и многими другими объектами. В подтверждение сказанного достаточно привести в пример гостиницы «Hilton Baku», «Four Seasons Hotel Baku», «Flame Tower», Центр им. Г.Алиева, площадь Государственного флага и другие здания и сооружения.

В современном мире одним из основных задач, стоящих перед проектировщиками и строителями, является обеспечение сейсмостойкости и надежности строящихся объектов. В 2010 году в республике, в целях увеличения надежности строящихся объектов, разработан и введен в силу новый национальный нормативный документ «Строительство в сейсмических районах», учитывающий сейсмическое районирование территории республики. Расположение всей территории Азербайджанской Республики в сейсмоактивной зоне является объективным фактом, что значительной степени усложняет проектирования зданий и сооружений. В настоящее время по сейсмической активности вся территория республики характеризуется 8-9 баллами.

По положениям упомянутого нормативного документа, при проектировании зданий, сейсмические характеристики строительной площадки определяются по скорости прохождения сейсмических волн в грунте. Реализация данных требований обеспечивает учитывать грунто-геологические особенности строительной площадки.

При проектировании зданий и сооружений одним из требований к их расчету является необходимость оценки сейсмостойкости зданий по данным реальных сейсмических акселерограмм. В силу отсутствия данных акселерограмм, характеризующих территории республики, в настоящее время подобные расчеты производятся на основе синтезированных акселерограмм. Разработано несколько синтезированных акселерограмм на базе сейсмологических записей землетрясений, произошедших за последние годы, активностью 5-6 баллов.

Грунтово-геологические условия территорий республики в достаточной степени сложны и характеризуются наличием напорных грунтовых вод, чередованием грунтов с различными физико-механическими характеристиками, рельефом со значительными перепадами поверхности земли.

Жилые и общественные здания, как правило, строятся из монолитного железобетона. Сложившаяся тенденция строительства данных зданий в основном нацелена на повышение этажности строений. Большая часть подобных зданий выше 18 этажей. В настоящее время в г. Баку произво-

дится строительство нескольких общественных зданий, высотой 120 метров и более, с ядрами жесткости.

Безусловно, действующие нормативные документы не могут полностью учесть особенности проектирования высотных зданий, а также зданий, выходящих по конфигурациям, этажности и другим параметрам за рамки норм характеризующих стандартные здания. В целях устранения вышеуказанного, соответствующими научно-исследовательскими институтами, до проектирования, разрабатываются технические условия с учетом мирового опыта проектирования и строительства в каждом конкретном случае. Дальнейшее проектирование зданий и сооружений производится на основе разработанных технических условий.

Здания высотой 120 метров и более проектируются с учетом прочности бетона конструкций классом не менее В50, что ставит перед производителями товарного бетона дополнительные сложности. Однозначно, не все заводы товарного бетона могут обеспечить повышенные требования к прочности бетона.

При проектировании подобных высотных зданий однозначно возникает необходимость в заложении свай большого диаметра длиной более 50 м. При бурении скважин для свай в отдельных случаях высота водяного столба превышает даже уровня асфальтового покрытия. Данное обстоятельство требует бурение скважин и их бетонирование с применением бентонита, что обеспечивает удержание напорных вод в толще грунта. Во всех случаях при строительстве вблизи эксплуатируемых зданий, при глубоком заложении фундаментной плиты, а также при наличии нескольких (до 4-х) подземных этажей, стенки строительного котлована укрепляются железобетонными сваями. В отдельных случаях при проектировании по необходимости применяются шпунтовые сваи в 2 ряда.

В целях устранения проникновения грунтовых вод в строительный котлован, переноса частиц грунтового основания фундаментов существующих зданий, возникновения дополнительных деформаций грунта, исключения влияния строительства на существующие здания, грунты за шпунтами укрепляются методом «Jet grout», а сами же шпунтовые конструкции заземляются в грунте анкерными системами.

Известно, что на территории Азербайджанской Республики находятся несколько оползневых склонов. Некоторые из них (Баиловский, Парковый, Ахмедлинский) расположены в черте г. Баку. За последние годы в этих зонах проводится активно строительство. Проектирование зданий и сооружений на данных территориях требует особого подхода. Помимо обеспечения надежности самих зданий, требуется и обеспечение устойчивости оползневого склона. При проектировании и оценки

устойчивости склона используется известная стандартная расчетная программа «GEOSLAYD».

В целях более точной оценки склона одновременно проводится геотехническое моделирование склона методом конечных элементов. В составе проектов предусматриваются водозащитные мероприятия, позволяющие экономить затраты на обеспечение устойчивости оползневых склонов.

В связи с нестандартностью отдельных ситуаций, специалистами АЗНИИСА (Азербайджанский научно-исследовательский институт строительства и архитектуры) разработаны новые конструкции фундаментов, которые защищены патентами.

Существуют отдельные комплексы, строящиеся на шельфе Каспийского моря, непосредственно вблизи береговой линии на искусственных дамбах и островах. В данных случаях, помимо проектирования зданий, требуется особый подход формирования искусственных дамб и островков. При формировании участка строительства применяются инженерные мероприятия, обеспечивающие устойчивость искусственного острова. Учитывается влияние морских волн на насыпь, выборка придонного грунта и или из морского дна, учет динамики периодического изменения уровня воды и морских течений, поэтапное заполнение грунтом до проектной отметки с послойной трамбовкой насыпного грунта и ряда других берега охранных мероприятий.

Проектирование зданий на этих участках строительства требует детального и углубленного исследования ряда факторов и прогнозирования вероятности их влияния за период эксплуатации зданий. Безусловно, подобные проекты по сложности и себестоимости строительства значительно выше стандартных проектов и обоснованы по экономической привлекательности инвестиций.

Одной из проблем, возникающих при реализации иностранных инвестиций, является необеспеченность в настоящее время применения проектов, разработанных без учета национальных норм. В подобных случаях проектирования и инженерные расчеты производятся дополнительно минимум с еще одной инженерной программой с учетом положений в части нагрузок и воздействий, общепринятыми в мировой практике проектирования с привлечением специалистов Республики. По результатам обобщения и сопоставления обеспечивается максимальное приближение к национальным нормам.

Статья поступила в редакцию 25.11.2013 г.