

А.Т. Маруфий, Э.М. Каримов, М.М. Жалалдинов, Ч.К.Турабыев
Д.т.н. проф. ОшТУ, к.т.н. ОшТУ, преп. ОшТУ, преп.ОшТУ
AT Marufyi, EM Karimov, MM Zhalaldinov, Ch.K.Turabyev
d.t.s., prof.OshTU, c.t.s.OshTU, teacher OshTU, teacher OshTU

НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ О ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯХ И ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ.

В статье приводятся общие сведения и понятия сейсмологии как науки о землетрясениях, проблемы проектирования и строительства в сейсмических районах.

Ключевые слова: землетрясения, проектирования, строительство, сейсмостойкость.

SCIENTIFIC - PRACTICAL INFORMATION ABOUT EARTHQUAKES AND PRINCIPLES OF DESIGN AND CONSTRUCTION IN SEISMIC AREAS.

This article provides general information and concepts of seismology as a science of earthquakes, the problem of design and construction in seismic areas.

Keywords: earthquake, design, construction, earthquake resistance.

Среди подотраслей капитального строительства, строительства автомобильных дорог и искусственных сооружений является наиболее сложными. Специфика их заключается из-за своей линейной протяженности, они осуществляются в различных климатических и инженерно – геологических условиях. К настоящему времени представляет огромный интерес строительство магистральных железных и автомобильных дорог между Китайской Народной Республикой, Кыргызской Республикой и Республикой Узбекистан [6]. Реализация этого проекта дает большой импульс для динамичного роста экономики Кыргызской Республики. Необходимо обратить особое внимание на сейсмостойкость сооружений, который является той частью динамики сооружений, в которой изучается поведение конструкций при сейсмических воздействиях и разрабатываются методы расчета сооружений, обеспечивающих их надежность при землетрясениях.

Понятие «Сеймика» происходит от греческого слова «Seismos», означающего колебания при землетрясениях. Под землетрясением следует понимать сотрясения земной поверхности и, в частности, оснований сооружений, вызванные теми или иными процессами, происходящими в толще Земли.

Изучением землетрясений занимается ветвь науки, называемая сейсмологией. С точки зрения сейсмостойкости сооружений наиболее интересна одна из прикладных частей этой науки - инженерная сейсмология, задачей которой является изучение сейсмических явлений для осуществления сейсмостойкого строительства.

Да, землетрясения происходили на нашей планете всегда. В сознании человека эти природные катаклизмы вторгались с тех пор, как само это сознание сформировалось [8].

Русский исследователь И. В. Мушкетов в 1988 году писал: "Вследствие того, что землетрясения всегда были бичом человечества и производили на него панический страх, люди склонны были видеть в них то наказание небес за содеянные прегрешения, то наваждение дьявола, то каприз подземного чудовища" [1]. Примерно 130 лет до этого высказывания (1752г.) Британское королевское общество, объединявшее ученых Англии, опубликовало сообщение о том, что "Землетрясения действительно происходили в тех районах, населения которых нуждались в наказании» [3,5].

В конце прошлого века на Западном Алтае бытовали сказания, мимо которых пройти нельзя. Вот одно из них.

"Бог жил на одной из величественных гор за облаками, далеко от людского жилья. Он запретил приводить на место жертвоприношения женщин и собак. Как-то одной женщине вздумалось следовать за своим мужем на место священного жертвоприношения и наблюдать за всем, что происходило. Раздался трубный голос всемогущего Бога, велик был гнев владыки: вся гора сотряслась до основания и последовал приговор, расторгающий союз Бога с земнородными. На месте катастрофы вместо величественной горы образовалось болотистая низменность, все рядом обрушилось".

В пятидесятых годах нашего столетия при раскопках кумранских пещер и древних поселений у Мертвого моря археологи по завалам культурных слоев, смещению ступеней каменной лестницы и другим признакам заключили: здесь в конце 1 тысячелетия до нашей эры произошло катастрофическое землетрясение. Его удалось идентифицировать с катастрофическим землетрясением 31 года до нашей эры, когда по словам римского историка Иосифа Флавия (около 37-около 95г. н.э.), и в Палестине случилось страшное землетрясение, уничтожившее огромное количество скота и тридцать тысяч человек. Кстати это первое из известных нам землетрясений, с которым была объявлена борьба. Борьба духа. В "Иудейской войне" И. Флавий пишет: "Когда землетрясение закончилось, Ирод, который в это время воевал с набатеями, собрал своих павших духом воинов и сказал им: "не поддавайтесь только влиянию безжизненной природы и не смотрите на землетрясение как на предвестник дальнейших бедствий! То, что происходит в стихиях, совершается по законам природы"...

Да практически в любой точке земного шара можно использовать фольклор и литературные источники. И нужно их привлекать, как бы ни казалось это на первый взгляд несуществующим стилем естественных и точных наук нашего времени.

Ежегодно на земном шаре происходит свыше 300тыс. землетрясений, большинство из которых, к счастью, имеет небольшую силу или проявляется в ненаселенных районах. Однако некоторые очаги сильных землетрясений располагаются близко населенным районам. В этом случае происходят большие повреждения и обрушения недостаточно прочных (несейсмостойких) сооружений.

Особенно опасными сейсмическими районами являются горы Средней Азии, Кавказ.

30 августа 1902г. Андижанское землетрясение силой 8-9 баллов, 2 ноября 1946г. Чаткальское землетрясение силой 9-10 баллов. 6 ноября 1948г. эпицентр землетрясения оказался вблизи Ашхабада. От подземных толчков рухнули старинные храмы, гробницы, крепости, развалились дома и постройки из саманного кирпича. Погибло несколько десятков тысяч человек. Через 18 лет пришла очередь Ташкента. 25 апреля 1966г. жители города были разбужены страшным подземным гулом. В несколько минут был до основания разрушен город с его древними зданиями и неповторимой архитектурой. 7 декабря 1988г. трагедия обрушилась на Армению. Землетрясение полностью раз рушило город Спитак, частично ближайшие города, а многие села навсегда исчезли. Число жертв достигло несколько тысяч.

Каждое землетрясение - это и урок, и экзамен. И несколько для сейсмологов, специализирующихся и, может быть, наиболее способных учеников по классу землетрясений в Школе Природы, но и для проектировщиков, землеустроителей, строителей и экономистов. Более того, для всех жителей поражаемых подземными бурями областей.

Мировой опыт показывает, что сейсмическая безопасность населения зависит не только от качества сейсмической службы, усвоение прежних уроков специалистами, но и от общего уровня, так сказать, сейсмического образования и психологической подготовленности населения. В определенной мере не будет преувеличением сказать, что безопасность жителей областей зависит и от них самих.

Не проходит и недели, чтобы мировые информационные агентства не приносили сообщений о случившихся сильных землетрясениях. Нередко среди них бывают трагические. К сожалению, средств, методов и даже серьезных научных идей по остановке процесса в очаге сильного землетрясения человечества сегодня нет. Следует признать, что

нет и проверенной модели прогноза землетрясений. В этой ситуации, особое значение приобретает организация защиты от землетрясений.

Сооружения, возводимые в сейсмических районах, должны, с одной стороны, удовлетворять требованиям сейсмостойкости, с другой стороны, соответствовать всем требованиям, предъявляемым к ним в несейсмических районах [4,5,7]. Таким образом, проектирование сооружений для сейсмических районов всегда представляет сложную задачу. Сложность проблемы определяется и тем, что сейсмические воздействия относятся к категории динамических с существенным непостоянством их характеристик во время реализации. При этом мы не знаем, где, когда и с какой интенсивностью проявятся эти воздействия. Упрощая задачу, можно было бы попытаться выявить некоторые небольшие из возможных воздействий и проектировать все сооружения из условия их восприятия. Такой подход, однако нереалистичен, так как привел бы к большому удорожанию, трудоемкости их возведения, расхода материалов и, как следствие, к снижению объемов строительства. В то же время нет никакой уверенности в том, что проектируемое на сейсмические воздействия сооружение вообще когда-либо им подвергнется. Вполне вероятно, что физический или моральный износ сооружения произойдет раньше, чем произойдет землетрясение.

Сейсмология - наука о землетрясениях.

1.1 Причины возникновения и характеристика землетрясений.

Люди часто говорят: "тверда как скала", "земная твердь", имея в виду, что земля (литосфера), по поверхности которой мы ходим, на которой строятся огромные города, железные дороги, в недрах которой добываются полезные ископаемые, неподвижна, незыблема, постоянна. Это верно, но лишь для каждого земного момента. В истории человечества есть множество примеров, которые доказывают подвижность литосферы, ее способность раскалываться, образовывать горные складки, подниматься и опускаться. Движения эти обычно медленны, незаметны, измеряются сантиметрами в столетии. Но существуют движения быстрые, стремительные, неожиданные, разрушительные. Они называются сейсмическими, от греческого слова *seismos*, что значит – землетрясение.

Эти движения соответствуют определенным участкам литосферы: высоким горам и океаническим впадинам, протянувшимся вдоль берегов Тихого океана и Средиземного моря к линиям гигантских разломов земной коры - Красному морю, Калифорнийскому заливу[2,3].

Наука, занимающаяся изучением землетрясений и внутреннего строения земли, называется сейсмологией. Термин этот ввел в употребление столетие назад ирландский ученый и инженер Роберт Мале. В России основоположником этой науки являются А. П. Орлов (1840-1889), И.В. Мушкетов 1850-1902), Б. Б. Голицын (1862-1916) и многие другие ученые.

Та часть сейсмологии, в задачу которой входит изучение сейсмических явлений применительно к запросам сейсмостойкого строительства, называется инженерной сейсмологией. Инженерная сейсмология указывает сейсмически опасные территории и дает прогноз характеристик движений поверхности грунта, служащего основанием зданий и сооружений.

"Каких только ужасов я не насмотрелся. Больше чем на локоть земля то поднималась вверх, то опускалась, здания разрушались со страшным грохотом. Возвышавшиеся над ними кармелитский монастырь раскачивался из стороны в сторону, грозя каждую минуту раздавить нас. Страшной казалась и земля, которая могла поглотить нас живыми..." . Вот так описывал оставшийся в живых очевидец страшной трагедии, случившийся в праздничный день 1755г. в городе Лиссабон.

О причинах землетрясений ученые древности думали по разному. Аристотель считал, что их вызывает горячий воздух, воспламеняющий в недрах земли горячие вещества...

Фалес Милетский полагал, что эти ужасные катастрофы происходят из-за подземных вод стремящихся выбраться наружу: Что же такое землетрясение и отчего они происходят?

Одним из первых указал на связь землетрясений с внутриземными процессами великий русский ученый М. В. Ломоносов (1711-1765). Он в своих работах "Слово о рождении металлов от трясения Земли" (1757) и "О слоях земных" (1763) четко указал на связь землетрясений с горообразованием, происходящим как следствие постоянно протекающих процессов в глубинах Земли. Значит большинство землетрясений происходят из-за действия сил, воздвигающих горы и формирующих земную поверхность. Наука об этих силах и их воздействии называется тектоникой (от греческого слова «тектон строитель»). Указанные опускания и подъемы земной поверхности происходят очень медленно и называются тектоническими движениями. Строителям, как правило, приходится принимать меры по защите сооружений от подземных толчков тектонического происхождения.

Изучение причин возникновения землетрясений связано с изучением строения земли. С развитием экспериментальных средств ученые стали получать более или менее достоверные данные оправдывающие их гипотезу о строении земли (Рис.1.)

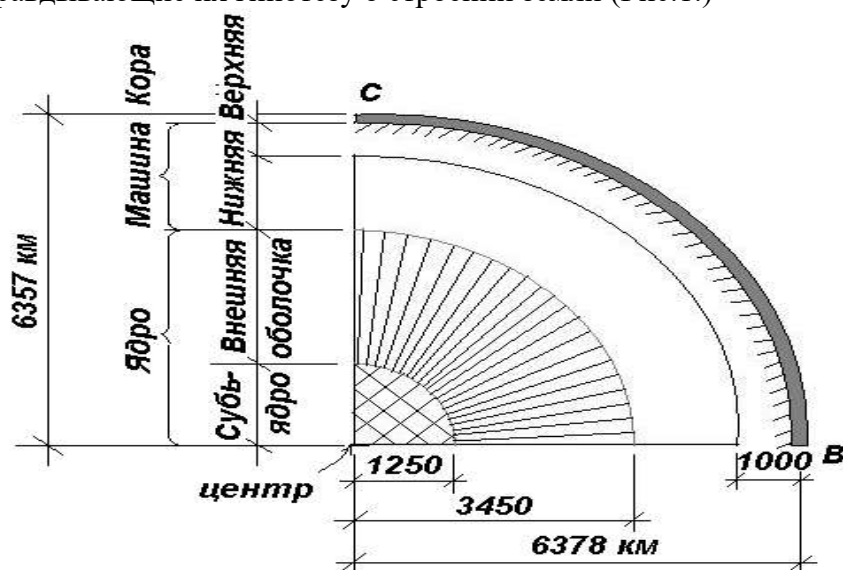


Рис. 1. Схема строения земли

Земля имеет концентрически-зональное строение и состоит из ядра, промежуточной оболочки (или мантии) и внешней оболочки – коры. Последняя, в свою очередь, имеет три слоя: нижний-базальтовый, выше него - гранитный и верхний - тонкий чехол осадочных пород. Всего толщина коры в районе суши в среднем 35 км., в районе горных хребтов достигает 60-70 км.

Сейсмические явления (землетрясение) вызываются следующими процессами: а) тектоническими, происходящими в связи с тектоническими движениями земной коры; б) вулканическими, зависящими от вулканической деятельности; в) денудационными, связанные с карстовыми провалами, горными обвалами, взрывами бомб в грунте, а также с динамикой, обусловленной производством различных работ.

Литература:

1. Мушкетов И.А. Землетрясения 28 мая 1887г. в Верном «Известия русского географического общества» т. XXIV вып.1, 1888.
2. Инженерный анализ последствий землетрясений в Японии и США. Гос.издат.По строительству, архитектуре и строительным материалам. Москва, 1961, 194с. (перевод с английского В.А. Быховского).
1. Роберто Э. Когда сотрясается земля. М., 1966

2. Поляков С.В. Сейсмостойкие конструкции зданий. Второе изд.-М.: Высшая школа, 1983-304с.
3. Мартемьянов А.И. Проектирование и строительство зданий и сооружений в сейсмических районах. Стройиздат. М., 1985, 255с.
4. Ивановский И.К. О землетрясениях и песчаных заносах на Закаспийской железной дороге /железнодорожное дело-1986-№40. С. 327-334/
5. Маруфий А.Т., Кадыров А.А., Сереженко Г.М. «Руководство по проектированию зданий и сооружений в сейсмических районах», Учебное пособие, Бишкек-2003, 220с.
6. Маруфий А.Т., Научно-практические сведения о землетрясениях. Учебное пособие, Ош-2008, 42с.