By seismic resistance of structures on the basis of anisotropic
Ismagulova S.[1], Dauletkaliyeva M.[2], Tauyshev O.[3] (Republic of Kazakhstan)
К сейсмостойкости сооружений на анизотропном основании
Исмагулова С. М.[1], Даулеткалиева М. Н.[2], Тауышев О. У.[3] (Республика Казахстан)

[1]Исмагулова Салтанат Махамбетовна / Ismagulova Saltanat – магистр технических наук, преподаватель, кафедра общетехнических дисциплин,
Казахстанский университет инновационных и телекоммуникационных систем;
[2]Даулеткалиева Миргуль Нурлановна / Dauletkaliyeva Mirgul – магистрант,
Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана;
[3]Тауышев Орынбек Утебаевич / Tauyshev Orynbek – магистр технических наук, преподаватель, кафедра общетехнических дисциплин,
Казахстанский университет инновационных и телекоммуникационных систем, г. Уральск, Республика Казахстан

Аннотация: *в данной статье рассматриваются свойства грунтов и возникающие в них процессы при действии динамических нагрузок. Динамические нагрузки подразумевают собой вибрации, сейсмику, удары и взрывы, вызывающие различный характер воздействия от длительно повторяющихся и плавно меняющихся во времени нагрузок до одиночных импульсов и ударных волн, при которых нагрузки на грунт возрастают практически мгновенно. Данная тема является актуальной для города Алматы, так как город находится в сейсмической зоне.*

Abstract: *in this article properties of soil and processes arising in them at action of dynamic loadings are considered. Dynamic loadings mean themselves - vibrations, seismicity, blows and the explosions causing various nature of influence from is long loadings repeating and smoothly changing in time to single impulses and shock waves at which loads of soil increase almost instantly. This subject is actual for the city of Almaty as the city is in a seismic zone.*

Ключевые слова: *землетрясение, магнитуда, интенсивность, свойства грунтов, модели оснований грунта.*

Keywords: *earthquake, magnitude, intensity, properties of soil, models of the bases of soil.*

УДК 669.841

Что же подразумевает собой определение сейсмически опасный район? Это район, который подвержен землетрясениям. Но что же такое землетрясение? «Землетрясения - это подземные удары и колебания земной поверхности». Разработана специальная система, по которой измеряются магнитуда и интенсивность землетрясений. Магнитуда – величина, характеризующая энергию, которая выделяется при землетрясении в виде волн. Интенсивность – мера величины сотрясения земной поверхности при землетрясении. Не следует путать магнитуду и интенсивность землетрясения. Когда происходит землетрясение, то сначала становится известно по сейсмограммам магнитуда землетрясения, а только спустя некоторое время, после получения информации о последствиях, определяется интенсивность землетрясения. Магнитуда и интенсивность землетрясения измеряется по шкале Рихтера и шкале Меркалли соответственно.

На территории юго-восточного Казахстана, где находится город Алматы, за последние несколько столетий было зарегистрировано несколько разрушительных землетрясений. Верненское (1887 г.) – одно из самых мощных и разрушительных землетрясений, оно разрушило 1799 каменных и 839 деревянных зданий, в основном в центральной части города. Еще одно сильное землетрясение - Кеминское (1911 г.). Кеминское землетрясение одно из сильнейших внутриконтинентальных землетрясений XX века. Оно было исключительным не только по силе, но и по площади распространения сотрясений. Единственным полностью уцелевшим зданием был Кафедральный собор, спроектированный архитектором А. П. Зенковым. А. П. Зенков разработал принципы антисейсмического строительства Алматы. При возведении Кафедрального собора осуществил новую идею жестко-упругой «корзинки» с сильно пониженным центром тяжести, с кольцевой подземной галереей, предохраняющей здание при землетрясении от действия верхних, наиболее активных слоев земли [1, с. 68]. Благодаря этим новым правилам собор уцелел во время Кеминского землетрясения. Наблюдая за историческими событиями, можно сделать вывод, что каждые примерно 100 лет на территории нынешнего города Алматы происходят мощнейшие разрушительные землетрясения, способные нанести огромные разрушения.

Если бы Земля имела одно и то же строение, то можно было бы ожидать, что энергия распространяется от источника – очага землетрясения равномерно по всем направлениям и что район наиболее сильных сотрясений находится в эпицентре – точке на земной поверхности, расположенной непосредственно над очагом. Изосейсмы представляли бы собой множество концентрических окружностей, причем интенсивность убывала бы постепенно и равномерно во все стороны по мере

удаления от эпицентра. Иногда так и происходит. Тогда местоположение эпицентра может быть определено по направлению, в котором перемещались предметы, и по ориентировке трещин в поврежденных зданиях [2]. Чаще возникают нарушения, связанные с распространением слабых грунтов и особенностями геологического строения недр. На несвязных грунтах типа рыхлых галечников интенсивность колебаний возрастает. Степень сотрясения зданий зависит в большей степени от грунтов основания. Поэтому здания, воздвигнутые на мощных галечниках, должны быть запроектированы более устойчивыми, чем соседние здания, стоящие на прочном скальном основании. Для того чтобы запроектировать здание устойчивым, необходимо при инженерно-геологических изысканиях получить как можно достоверную информацию о грунтовом основании, то есть определить несущую способность, плотность и геологическое строение, так же допустимые деформации основания, характеристики на устойчивость и прочность к воздействию грунтовых вод, неподвижность к просадочности и набуханию.

Природная структура грунтов, их состав и состояние в основном и определяют деформационно-прочностные свойства грунтов и их работу как оснований и среды для сооружений, причем весьма важной характеристикой будет структурная прочность грунтов и устойчивость структурных связей под влиянием внешних воздействий [4, с. 288]. Основные расчетные модели, которые известны на сегодняшний момент, предусматривают линейную зависимость между напряжениями и деформациями в грунтах. Ранее модели оснований рассматривались как однородное изотропное тело, физические свойства которого во всех точках и во всех направлениях одинаковы. При переходе из одной системы координат к другой свойства такой среды остаются неизменными. Однако исследования у нас в стране и за рубежом показали, что практически все грунты обладают анизотропными свойствами [3]. Анизотропия – зависимость физических свойств веществ от направления. Это свойство связано с направленным действием гравитации при формировании грунтов, текстурными и структурными особенностями отложений грунта.

На территории Республики Казахстан встречаются следующие виды грунтов: скальные, глинистые, песчаные, насыпные и крупнообломочные. Скальные грунты являются самым прочным основанием. Они редко используются как основание фундаментов зданий и сооружений, так как расположены глубоко под землёй. Если на участке, где будут строиться здания, в основании фундамента находится пылеватый песок или глинистый грунт, то необходимо учитывать насыщенность почвы водой и промерзание грунта. Суглинки, мелкие песчаные грунты, супеси, влажные глинистые грунты относятся к категории «пучинистых» грунтов, то есть резко меняют объем при промерзании.

Как нам известно в городе Алматы, в нижней части города расположены глинистые грунты и грунтовые воды находящиеся близко к поверхности земли, а также эта зона относиться по расчету на сейсмические воздействия к 10-балльной зоне. К сожалению, в этой зоне застроены все участки, где возможны выходы тектонических разломов на поверхность земли в случае землетрясений. Совокупная площадь таких особо неблагоприятных в сейсмическом отношении районов города составляет почти треть всей его территории. В наши дни, чтобы обезопасить жителей города Алматы от катастрофической силы землетрясений, необходимо строить здания и сооружения согласно исследованиям, связанным с влиянием динамического загружения на взаимосвязь с системой «анизатропное основание – сооружение».

Литература

1. *Нурмагамбетов А.* Сейсмическая история города Алматы. Алматы: Издательство "LEM", 1999. 68 с.
2. *Эйби Дж. А.* Землетрясения. М.: Недра, 1982. 264 с.
3. *Дюсембаев И. Н.* Взаимодействие конструкций с анизотропным грунтовым основанием (статическое состояние). Алматы, 2002. 250 с.
4. *Цытович Н. А.* Механика грунтов. М.: Высшая школа, 1983. 288 с.