

УДК 624.15

Лисов Александр Леонидович

Студент

Научный руководитель: Преснов Олег Михайлович,

к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Красноярский институт железнодорожного

транспорта»,

филиал ИрГУПС в г. Красноярск

ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ

Аннотация: В настоящей статье исследуются основные проблемы проектирования эффективных фундаментов в сейсмических активных районах. Описаны оптимальные условия и дополнения к фундаменту для строительства.

Ключевые слова: Строительство, фундамент, защита, опора, колебания, сейсмическая нагрузка, несвязный грунт.

Lisov Aleksandr Leonidovich

Student

Academic Supervisor: Presnov Oleg Mikhailovich

candidate of technical sciences, assistant professor

FSBEI HE "Krasnoyarsk Institute of Railway Transport",

branch of IrGUPS in Krasnoyarsk

FEATURES OF CONSTRUCTION IN SEISMIC AREAS

Abstract: *This article examines the main problems of designing effective foundations in seismically active areas. Optimal conditions and additions to the foundation for construction are described.*

Key words: *Construction, foundation, protection, support, vibrations, seismic load, loose soil.*

Особенности сейсмических районов, Сейсмическими называют районы, в которых возможны землетрясения. В нашей стране землетрясениям подвержено 8% территории. Сейсмические воздействия относятся к динамическим. Возникают они в период землетрясения в связи с перемещением основания зданий или сооружений, вызывая их горизонтальные и вертикальные колебания [1].

Как известно, большинство жителей города живут в трех основных типах домов: мелкоблочных, крупноблочных, крупнопанельных. Каркасно-панельные здания — это, как правило, общественные и административные.

Мелкоблочный дом рассчитан всего на 1,5-2 балла, но даже при этих малых нагрузках в стенах дома будут появляться трещины до 3-4 сантиметров. При землетрясении выше 2 баллов может произойти сдвиг перекрытий со стен на 3 и более сантиметров.

Сейсмостойкость крупноблочных зданий оценивается в 7,7 баллов. Крупноблочный дом теряет свою несущую способность главным образом за счет расслоения стен на отдельные блоки, которые в домах старой постройки, к сожалению, не имеют хорошей связи друг с другом. При землетрясении силой более 7 баллов блоки начинают смещаться из плоскости стены, сдвиг блоков из плоскости стены может привести к частичному обрушению торцевой стены и плит перекрытия.

В крупнопанельных домах сейсмостойкость близка к 9 баллам. Ни одно такое здание нигде во время землетрясений на территории бывшего Советского Союза не было разрушено. Все наружные и внутренние стены в

таких домах — железобетонные крупные панели, хорошо связанные в узлах с помощью замоноличивания и сварки[2].

Здания и сооружения, предназначенные для возведения в сейсмических районах, отличаются от обычных рядом особенностей в объемно-планировочном и конструктивном решениях.

При проектировании сейсмостойких зданий и сооружений необходимо обеспечивать симметричное относительно их главных осей и равномерное в плане распределение масс и жесткостей. Невыполнение этого условия может привести к несовпадению центра тяжести нагрузок с центром жесткости сооружения, что приведет к концентрации усилий на отдельных несущих конструкциях. Здания в сейсмических районах должны иметь простое очертание в плане. Не рекомендуется делать к ним пристройки и асимметрично располагать лестничные клетки. Простыми должны быть и фасады зданий - без уступов и надстроек.

Здания и сооружения большой площади застройки, а также со сложным очертанием в плане или различной высотой частей расчленяют на отсеки прямоугольной формы антисейсмическими швами. Предельные размеры зданий в зависимости от характера их несущих конструкций и расчетной сейсмичности принимают по нормам [3].

В зданиях с несущими стенами предусматривают ленточные фундаменты, по подушке фундамента и по обрезу устраивают армированные пояса, выполненные укладкой 4 продольных стержней диаметром 8-12 м. связанные через 30-40 см поперечными стержнями диаметром 6 мм.

В каркасных зданиях колонны устанавливают на отдельно стоящие фундаменты стаканного типа, фундаментные балками служат распорками- связями, которые крепят к фундаментам сваркой закладных деталей. Фундаментные балки укладывают в обоих направлениях. Над стыками фундаментных балок укладывают симметрично оси ряда арматурную сетку длиной 2 м из стержней диаметром 8-10мм.

Для зданий повышенной этажности рекомендуют устраивать фундаменты в виде перекрестных лент или сплошных плит. Хорошей сейсмостойкостью обладают фундаменты круглой формы, которые укладываются на песчано-гравийную подушку, заключенную в цилиндрическую обойму-оболочку. Подушка является амортизатором. Для сейсмостойких зданий можно применять и свайные фундаменты. Ростверк в пределах отсека устраивают непрерывным, нижним, в одном уровне [4].

В условиях сейсмике применяют как забивные, так и набивные сваи. Набивные сваи рекомендуется устраивать в маловлажных связных грунтах при диаметре свай не менее 40 см и отношении их длины к диаметру не менее 25. В структурно-неустойчивых грунтах применять набивные сваи можно только с обсадными неизвлекаемыми трубами. Армирование набивных свай является обязательным при минимальном относительном армировании, равном 0,05.

В сейсмических районах нашли применение свайные фундаменты с промежуточной распределительной песчаной подушкой. Для того, чтобы свайные фундаменты с промежуточной подушкой обеспечивали распределение сейсмических нагрузок, необходимы определенные соотношения между размерами свай, оголовков и промежуточной подушки. Размеры фундаментного блока в плане должны быть не менее размеров свайного куста по наружным граням оголовков [5].

В зависимости от сейсмических свойств различают следующие группы грунтов:

I-я группа: скальные грунты всех видов не выветрелые и слабовыветрелые; крупнообломочные грунты плотные маловлажные из магматических пород, содержащие до 30 % песчано-глинистого заполнителя.

II-я группа: скальные грунты выветрелые и сильновыветрелые; крупнообломочные грунты за исключением отнесенных к I категории; пески гравелистые, крупные и средней крупности плотные и средней плотности

маловлажные и влажные; пески мелкие и пылеватые плотные и средней плотности маловлажные.

III-я группа: пески рыхлые независимо от степени влажности и крупности; пески гравелистые, крупные и средней крупности плотные и средней плотности водонасыщенные; пески мелкие и пылеватые плотные и средней плотности влажные и водонасыщенные.

IV-я группа: пески рыхлые водонасыщенные, склонные к разжижению; насыпные грунты; псывуны, биогенные грунты и илы.

Если площадка строительства находится на грунтах 1-й категории, то сейсмичность уменьшается на 1б., на грунтах 2-й категории – не меняется, на грунтах 3-й категории – увеличивается на 1б., на грунтах 4-й категории – устанавливается по результатам специальных исследований [6].

Для решения проблем с сейсмостойкости было изобретено много конструктивных решений, один из них это пневматический амортизатор. Сейсмостойкий фундамент содержит нижнюю плиту фундамента с размещенными на неё амортизационными элементами, на которых установлена верхняя плита фундамента с расположенным на ней строящимся объектом, элементом амортизации служит пневматическая опора, заполненная сжатым воздухом и состоящая из эластичных элементов. В результате эта полезная модель сейсмостойкого фундамента, обеспечивает защиту зданий и сооружений от вертикальных и горизонтальных нагрузок с плавным гашением амплитуды возникшего землетрясения [7].

При строительстве в сейсмических районах нужно учитывать тип грунта, тип здания, а также правильно выбрать конструктивные решения для сооружения. Чтобы в дальнейшем при эксплуатации фундамент выдерживал сейсмические воздействия, а здание не подвергалось разрушению, что может привести к человеческим жертвам.

Список литературы:

1. «Фундаменты в условиях сейсмических и динамических воздействий»
Шошитаишвили Н.Г. 16.10.2018—С 1110-1119.
2. Сейсмическая надёжность разных типов домов [Электронный ресурс]:<https://www.чс-ник.kz/about-earthquakes/sejismostojkost/item/317-sejismicheskaya-nadezhnost-raznykh-tipov-domov> (дата обращения: 12.12.2022)
3. СП 14.13330.2018 СНиП II-7-81* «Строительство в сейсмических районах» — 164с.
4. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81* (с Изменениями N 2, 3) — 164с.
5. СП 22.13330.2016 «СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений» (с изменениями N1, N2) —220с.
6. Механика грунтов, основания и фундаменты// Ухов С.Б., Семенов В.В., Знаменский В.В., Тер-Мартirosян З.Г., Чернышев С.Н. Москва 2002— С 496-522.
7. Патент **RU 151 344 U1** «Сейсмостойкий фундамент» Фетисов В.П. 27.03.2013.