

ВЫВОДЫ

Своевременная объективная оценка информации по возникновению начальных дефектов дает возможность избегать наступления аварийных ситуаций в конструкциях зданий и сооружений.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.В. Горев, Б.Ю. Уваров, В.В. Филиппов и др. Металлические конструкции. В 3 т. Т.1. Элементы стальных конструкций. Учебное пособие для строительных вузов. Под ред. В.В. Горева. – М., Высшая школа, 1997. – 527 с.

2. Металлические конструкции. Под общей редакцией Н.С. Стрелецкого. – М., Госстройиздат, 1961. – 776 с.

УДК 725.945.000

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ СЕЙСМОСТОЙКИХ ФУНДАМЕНТОВ

Чухрай П.В., ст. гр. ПГС-406, Ажермачёв С.Г., к.т.н., доцент

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Самое опасное для фундамента - глубинные подвижки и сейсмические встряски нижних слоев грунта, их тектонические разломы, которые являются, может быть, редко, но свое присутствие не отменили. Например, такая опасность имеется даже в Киеве и в других районах.

Конечно, в Киеве не бывает таких сильных землетрясений, какие происходят в южных и западных регионах страны. Но в Киевской области может быть отзвук землетрясений в 4-5 баллов. Эти колебания нечастые, и они во многих случаях не местные, а отдаленное эхо более сильного землетрясения. К примеру, сильное землетрясение в семидесятых годах в Румынии отголоском докатилось до Москвы силой 1-2 балла. Такие слабые колебания не смогут разрушить или повредить здания или сооружения. Но и они опасны, так как способны воздействовать на местное состояние грунта: от детонации могут возникнуть смещение или оседание, вспучивание, что, в свою очередь, повлечет за собой обрушивание склонов холмов и оврагов, оползни, сели и лавины.

Чаще всего перемещение грунтов на склонах проходит как бы исподволь, то есть под верхним почвенным слоем, скрепленным корнями растительности. Но если для того, чтобы разорвать дернину трав, требуется немалая сила, то для того, чтобы разорвать корни деревьев, потребуется усилие, измеряемое тоннами. Происходит это легко и быстро, даже если это эхо детонации далекого от этих мест землетрясения. При этом слабые пласты грунта могут либо осесть на нижние, либо приподняться, образуя при этом провалы, оползни, оседают фундаменты зданий и сооружений, деформируется основание построек.

Особо опасно такое подземное воздействие для одноэтажных зданий, расположенных в сельской местности, где толчки имеют разностороннюю направленность: вверх-вниз, влево-вправо, вперед-назад, сдвиг винтом (рис. 1). Как правило, предельное состояние зданий подразделяется на две группы: первая - по потере несущей способности или полной непригодности к эксплуатации, где могут быть повреждения отдельных конструкций (например, конструкций кровельного и стенового ограждения, вертикальных связей по колоннам, стоек фахверка и др.) и их остаточные смещения, не угрожающие безопасности людей или сохранности ценного оборудования; вторая группа - по непригодности к нормальной эксплуатации, где в принципе расчет зданий с учетом сейсмических воздействий производится на условные статические нагрузки, определенные по графикам спектрального коэффициента динамичности.

Землетрясение, как известно, характеризуется короткими толчками, исчисляющимися в доли секунды, в несколько секунд. Но этого времени достаточно, чтобы разрушить все слабоукрепленные, не обладающие особой прочностью и гибкостью здания и сооружения. Действительная причина землетрясений обусловлена перемещением блоков земной коры, которые теснейшим образом связаны с процессами тектонического порядка. Эти всплески-

удары распространяются от точки сдвига, наплыва, разлома на громадные пространства в виде детонационных отзвуков и полос.

Поэтому не исключена возможность отзвуков такого землетрясения в слабосейсмических районах, которые могут отрицательно повлиять на сохранность тех зданий и сооружений, которые возведены с минимальными запасами устойчивости и прочности сейсмоизоляции или сейсмозащиты.

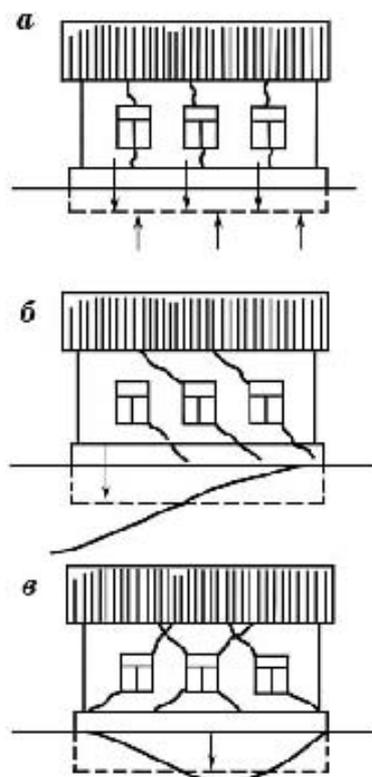


Рис. 1. Деформации малоэтажных жилых зданий, возведенных на просадочных грунтах: а - в результате жестких усилий утяжеленного фундамента и грунта (искривление здания выпуклостью вверх (выгиб) с образованием вертикальных трещин в верхней части стен). Подобная деформация возможна от сейсмического воздействия; б - искривление здания выпуклостью вниз от усилия изгиба или прогиба наподобие косога среза (от проседания грунта); в - от местного сжатия по центру здания (просадка) перекрестные трещины, косые сдвиги слева направо и справа налево. В частности зависят от прочности нижних слоев грунта.

На условные статические воздействия рассчитываются все здания, проектируемые для сейсмических районов, а также на выбор расчетных сейсмических воздействий, которые определяются с учетом характера сейсмического режима в районе строительства, а также детального и микросейсмического районирования. Этот расчет является дополнительным и рекомендуется для особо ответственных зданий и сооружений с пролетами структурных конструкций более 24 м.

На рис. 2 показана наиболее простая система сейсмо-защиты малоэтажного здания, которая использовалась в строительстве. Кроме того, нередко используют металлические конструкции стоек, колонн, труб при усилении от ветровых нагрузок (рис. 3).

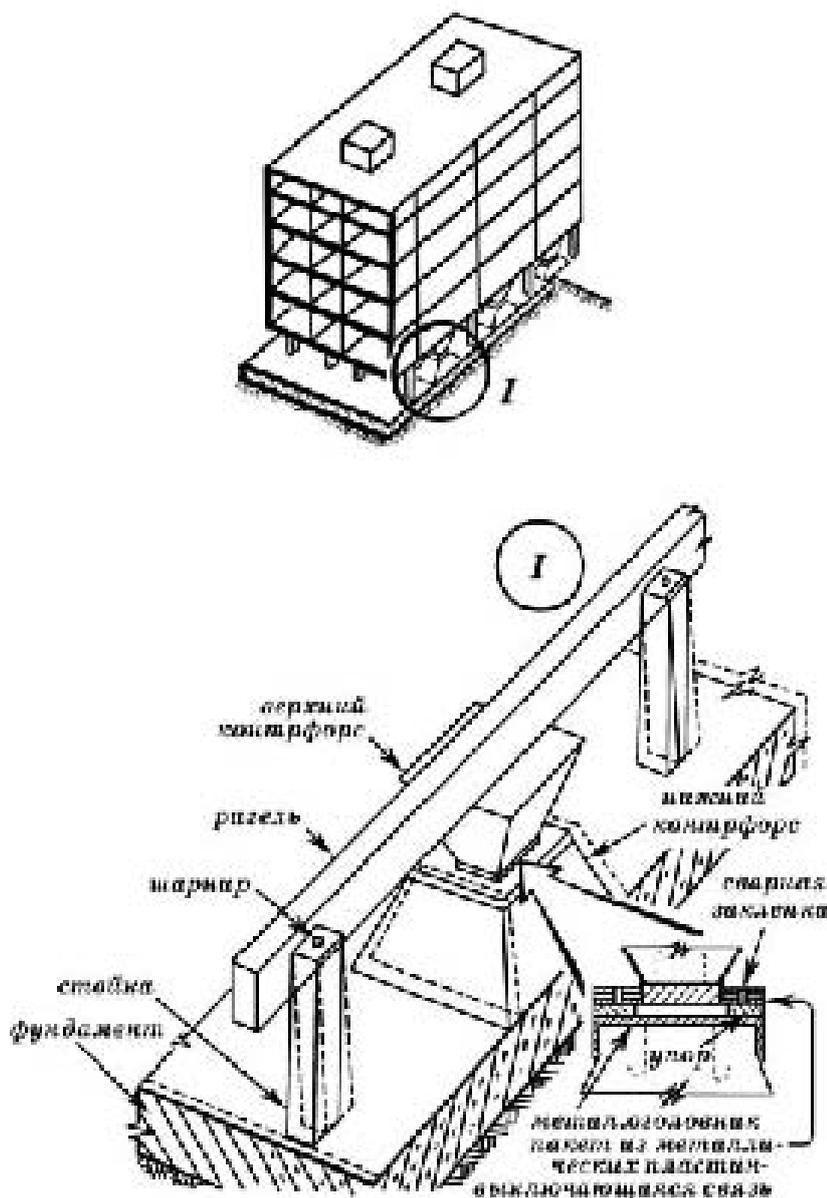


Рис. 2. Пример сейсмостойких конструкций в жилищном строительстве: сейсмоизолирующая конструкция с выключающимися связями, использованная при сооружении жилых зданий.

От внезапных слабых и сильных колебаний поверхности земли при землетрясениях, в принципе, никто не застрахован. Колебание верхних слоев грунта может произойти и от обрушений более глубоких его слоев, где нередко оказываются емкости, полости, то есть природные пустоты: бывшие линзы грунтовой воды, смещение слоев земли и подобные естественные передвижения. Нередко причиной колебаний грунта могут быть местные оползни, сели, размывы овражий, оврагов, крутых и пологих склонов холмов и берегов водоемов - рек, озер и даже сельских прудов.

К тому же, верхние слои земли могут быть настолько подвижны, что смещают вниз и вверх ограды, деревья и даже строения. Многие глины ведут себя непогодно: они то усыхают, то разбухают, отчего верхние слои земли словно дышат, опускаются то вниз по склону, то вверх... От таких сотрясений больше всего разрушаются деревянные и каменные одноэтажные дома. Разумеется, на все здания очень сильно влияет землетрясение.

При анализе этих влияний и их последствий выработалось основное - направление внезапно появляющихся колебаний, и были учтены имеющиеся разрушения от них в различных конструктивных схемах домов.

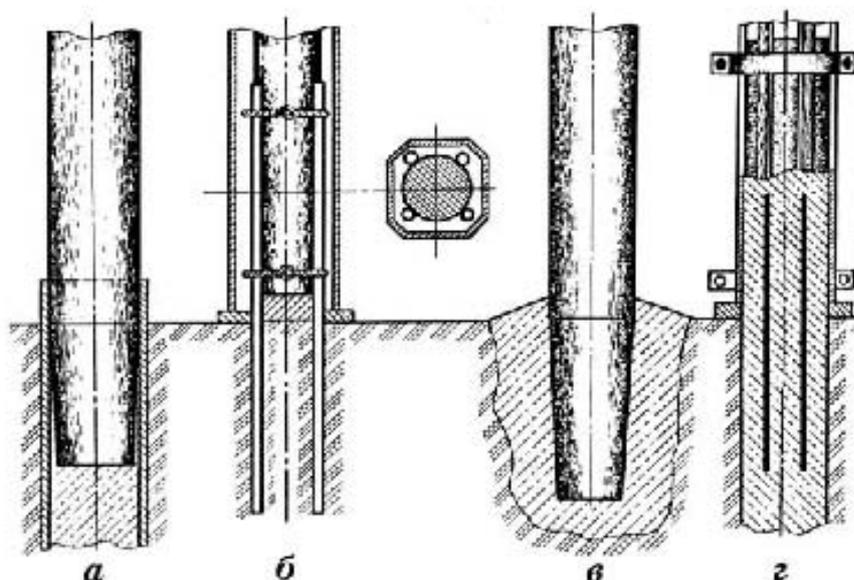


Рис. 3. Примеры крепления в грунте опор конструкций, подверженных ветровой нагрузке: а - с погружением в металлическую трубу, закопанную в землю и залитую бетоном; б - с зажатием проволоочной закруткой между четырьмя металлическими стержнями (трубами, уголками, швеллерами), вбитыми или закопанными в грунт; в - с заливкой бетоном посадочного конца в яме (поверхность бетона выступает над уровнем грунта); г - с обжигом внешнего короба колонны полухомутиками вокруг цементного или бетонного столбика на арматуре.

Со временем из многочисленных сейсморазрушений зданий и сооружений были выбраны строительные конструкции и строительные материалы, которые в той или иной степени выдерживают или сопротивляются такому разрушению. То есть были со временем выработаны практические способы для борьбы с землетрясениями там, где они проявляются наиболее часто. В качестве предохранительных мер, например, были установлены поперечные стены, контрфорсы и заложены железные связи. Было также замечено, что железно-каменные скелетные здания, несмотря на расположение их в районе наибольших разрушений, при высоте до 20 этажей пострадали от землетрясений очень мало и остались стоять, не выйдя даже от отвеса прямой. Объясняется это рациональным устройством их оснований и фундаментов, а также жесткостью самого их остова. Поэтому фундаменты и являются той частью здания, которая непосредственно воспринимает колебания почвы и передает их всей массе здания.

Ввиду того, что поверхностный слой всякого грунта сотрясается гораздо сильнее слоев, лежащих несколько глубже его, желательно возможно большее углубление фундамента и изолирование его от поверхностного слоя грунта посредством не связанных с ним подпорных стенок. Например, в случае очень слабого грунта может быть выгодным устройство сплошного железобетонного фундамента на свайном основании. Следует отметить, что свайные основания являются одним из наиболее надежных типов для местностей, подверженных землетрясениям, так как связывают здание с более плотными глубоко лежащими слоями грунта.

Таким образом, при постройке тяжелых каркасных зданий должна быть достигнута прочная подпочва одним из обыкновенных способов, то есть сваями, столбами, опускными колодцами или кессонами, при этом отдельные опоры должны быть надежно связаны между собой.

То же самое относится и к каркасным конструкциям малоэтажных зданий как в черте города, так и в сельской местности. Такие фундаменты дают гарантию не только в случае сеймики, оползней, селей, но и при весенних и дождевых паводках и заливах. Они смогут устоять от напора стихии. Разумеется, фундаменты после напора стихии подлежат

соответствующему ремонту, но на это тратится меньше средств и времени, чем на восстановление дома, который разрушился до основания.

В случае очень глубокого залегания твердого грунта здание может быть основано на сплошном железобетонном фундаменте, при этом необходимо опустить подошву последнего так, чтобы нагрузка от здания равнялась давлению прилегающих частей грунта, дабы избежать перемещения и выдавливания его из-под здания во время землетрясения.

При быстром передвижении фундамента в первый момент землетрясения нижняя часть здания принимает участие в этом движении, тогда как верхняя по свойству инерции остается на месте. При этом в основании здания возникают перерезывающие усилия, имеющие максимум у фундамента, и изгибающие усилия, достигающие максимума в точке покоя.

Таким образом, здание в первый момент землетрясения может быть рассматриваемо как упругий брус, закрепленный близ его вершины. Но уже в следующий момент, то есть когда здание воспримет удар землетрясения всей своей массой, оно начинает колебаться, как брус, закрепленный у самой подошвы, и, следовательно, усилия, возникшие в его основании, будут аналогичны обыкновенным ветровым усилиям, увеличивающимся от вершины к подошве здания.

ВЫВОДЫ

Деревянные дома выдерживают землетрясение относительно хорошо, особенно одноэтажные и даже мансардные. Их разрушения являются незначительными, так как такие дома гибче и легче, чем каменные, и у них в случае чрезмерно больших толчков и перемещения грунта происходят разломы коренных труб, печей, каминов. Каменные же здания от землетрясения страдают весьма значительно: разрушаются стены по направлению движения волн. И если в таких стенах данной конструкции нет соединительных связей - анкеров, то есть металлических связей, - разрушения будут большими. Поэтому хорошо выдерживают волнообразный напор стихии только те каменные здания, стены которых усилены металлическими связями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бирбраер А.Н. Расчет конструкций на сейсмостойкость. – СПб., Наука, 1998. – 255 с.

УДК 624.000.000

ЕЩЕ РАЗ О ПОВЫШЕНИИ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Чухрай Я.С., ст. гр. ПГС-406, Ажермачёв С.Г., к.т.н., доцент

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Сейсмостойкость – характеристика зданий и сооружений, описывающая степень их устойчивости к землетрясениям. Она является важным параметром в сейсмостойком строительстве, разделе гражданского строительства, который специализируется в области поведения зданий и сооружений под сейсмическим воздействием.

Понятие **сейсмостойкость** первоначально ассоциировалось с достаточно прочной постройкой, с мощным стальным каркасом или стенами, способными выдержать расчетное землетрясение без полного разрушения и с минимальными человеческими жертвами. Примером такой постройки может служить изображенный рядом спальный корпус Университета Беркли, усиленный наружной антисейсмической стальной фермой (рис.1).

Большинство строителей древности считали землетрясения проявлениями гнева сверхъестественных сил, и поэтому сама мысль о том, что от них можно защититься, казалась кощунственной (рис.2).