

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СЕЙСМОУСТОЙЧИВЫХ ЗДАНИЯХ

Пискунов С.Ю.,

научный руководитель д.т.н. Инжутов И.С.

Сибирский федеральный университет

Инженерно-строительный институт

Ежегодно на Земле фиксируют более 300 тыс. землетрясений, в которых погибают до 10 тысяч человек.

К самым крупным из них относятся:

1556 год – Китай, провинция Шанси – погибло более 860 тыс. человек.

1755 год – Португалия, г. Лиссабон – погибла четверть населения города.

1897 год – Индия, провинция Ассан – разрушено все на территории площадью 350 тыс. кв. метров.

1908 год – Италия, Мессинский пролив – погибло около 100 тыс. человек, разрушены почти все здания.

1923 год – Япония, г. Токио и г. Иокогама – погибло более 150 тыс. человек, разрушено 1,4 млн. зданий.

1948 год – Туркмения, г. Ашхабад – погибло около 200 тыс. человек, город разрушен полностью.

1966 год – Узбекистан, г. Ташкент.

1988 год – Армения, г. Спитак.

2012 год – Япония, Фукусима.

Конструктивные мероприятия и соответствующая проработка узлов и деталей для обеспечения сейсмостойкости зданий во многом зависят от того, из каких материалов (дерева, кирпича, бетона, железобетона) эти здания проектируют и какие конструктивные системы (бескаркасные, каркасные и т.д.) используют.

Деревянные конструкции обладают повышенной сейсмостойкостью в сравнении с такими же конструкциями из камня, бетона, железобетона и стали. Например, деревянный Свято-Вознесенский кафедральный Собор в г. Алма-Ата (Казахстан), 1907 года постройки, перенес ряд сильных землетрясений и уцелел, благодаря уникальным свойствам древесины.

Отличительной особенностью деревянных конструкций является податливость их соединений. Именно она определяет способность этих конструкций амортизировать сейсмические воздействия, надежно работать во время землетрясений.

Сейсмической устойчивостью обладают китайские и японские пагоды. Их конструктивное решение предусматривает наличие центральной колонны, подвешенной к потолку пагоды подобно маятнику, или опирающейся на поверхность грунта, независимо от окружающего ее несущего каркаса. Веками такие деревянные конструкции выдерживали землетрясения и тайфуны без обрушений.

Строительство деревянных рубленых домов по норвежской (канадской) технологии из круглого бревна или лафета «в чашу», позволяет намертво скрепить стены дома между собой. Вместе с тем стены плавно переходят во фронтоны, в которые врубаются следи. В результате получается единая жесткая конструкция. Хотя эта технология имеет свои недостатки: по мере высыхания дерево садится, могут появиться перекосы в дверных и оконных проемах, щели в стенах.

Каркасно-обшивные деревянные здания отвечают современным требованиям строительства в сейсмических районах. Эти здания легко возводятся, обладают

высокими технологическими и теплотехническими свойствами, экономичны. Вместе с преимуществами деревянные здания каркасного типа имеют ряд недостатков. Так в результате землетрясения в них могут возникнуть серьезные повреждения: смещение основания, существенный перекося несущих элементов конструкций, повреждение узловых соединений.

Всем известно, что Япония является сейсмически опасным районом, поэтому местные ученые особое внимание уделяют исследованию сейсмостойкости конструкций зданий. Японские исследователи работают над повышением сейсмостойкости древесины и занимаются разработкой технологии, обеспечивающей устойчивость деревянных домов к землетрясениям.

Для тестирования такой технологии используется крупнейший в мире вибростенд, позволяющий имитировать землетрясения до 7,5 баллов. Результаты первых испытаний показали, что деревянный семиэтажный дом, размещенный на вибростенде, после испытания не разрушился. Зданию были нанесены незначительные косметические повреждения.

Для увеличения сейсмостойкости деревянных строений была изменена система распределения точек крепления. В результате чего, улучшилось распределение жесткости между этажами с учетом изменений давления структуры, возникающих во время землетрясения. Вместе с тем в конструкции применены 63 якорные крепежные системы, представляющие собой стальные прутья, идущие от фундамента до крыши и предотвращающие здание от раскачивания.

Основываясь на первых испытаниях такой технологии, появляется уверенность, что сейсмостойкие деревянные конструкции произведут настоящую революцию в строительстве и архитектуре. Кроме того древесина экологична, устойчива, относительно недорога и широко распространена по всему миру.