

## ЗАЩИТА СООРУЖЕНИЙ ОТ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

*Мутор Павел Иванович, студент 5-го курса  
кафедры «Мосты и тоннели»*

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск  
(Научный руководитель – Яковлев.А.А., старший преподаватель)*

Мощные подземные толчки, которые содрогнули Мексику напомнили нам о незащищенности сооружений от землетрясений, когда они сталкиваются с природными силами без надлежащих мер защиты. Япония усвоила этот урок еще в 1995 году, когда землетрясение трагически убило более 5000 человек. Это событие стало переломным моментом в строительстве сейсмостойких зданий. Когда в 2011 году в Японии произошло землетрясение силой 9 баллов, большинство современных зданий смогли устоять. Однако не всегда возможно применять такие строгие меры защиты от землетрясений.

Был разработан новый материал EDCC (Экологичный пластичный цементный композит), и он показал, что он способен противостоять силам, столь же мощным, как и те, что и во время японского землетрясения 2011 года. Его преимущества в том, что его легко наносить на поверхность. После нанесения материала получается покрытие толщиной 10 мм. Этого достаточно, чтобы защитить большинство внутренних стен от сейсмических ударов.

Для обеспечения этого вида защиты материал использует смесь волокон на полимерной основе, летучей золы и промышленных добавок. Фактически, 70% обычного цемента заменяется летучей золой, которая является побочным продуктом электростанций, работающих на угле. Это означает, что количество необходимого цемента существенно снижается.

### Другие методы защиты от землетрясений

Исследования последних нескольких десятилетий принесли значительный прогресс в области предотвращения ущерба от землетрясений. Япония является одной из ведущих стран в этой области, которая внедрила инновационные материалы для решения этих проблем. Значительная часть достигнутого прогресса связана с пониманием явления, называемого разжижение, при котором грунт, на который опирается фундамент сооружения, ведет себя как жидкость при воздействии большого геологического воздействия.

Наиболее распространенные методы защиты сооружений от землетрясения:

**Гибкая структура.** Одним из ключевых элементов этого метода является достижение определенной степени гибкости бетонных и стальных конструкций во избежание их разрушения. Например, в Японии балки переплетают, чтобы они вели себя как узлы. Также используются стальные листы, покрытые латексными мембранами.

**Компенсирующие маятники.** Крушение небоскреба - разрушительное событие, которого следует избегать любой ценой. Вот почему на некоторых высоких зданиях размещают тяжелый маятник, который в случае сейсмических толчков ведет себя как противовес. Если здание наклоняется влево, противовес сместится вправо, и наоборот. Пример такого механизма можно найти на небоскребе Taipei 101, высотой 1600 футов в Тайване, Китай.

**Система самоизоляции и рассеивание энергии.** Система самоизоляции используется для отделения сооружения от грунта, на которой оно сооружено. Таким образом, движение влияет только на систему изоляции, а не на здание над ней. Демпферы — это устройства для гашения или предотвращения колебаний возникающих сооружениях при сейсмоактивности.

#### Литература:

1. Л. А. Михайлов, В. П. Соломин, А. Л. Михайлов, А. В. Старостенко и др.. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / — СПб.: Питер. — 302 с.: ил. 2006
2. Защита от землетрясений - URL: <https://studfiles.net/preview/5757358/page:3/>
3. Устройство зданий и сооружений с защитой от землетрясений - URL: <http://www.findpatent.ru/patent/233/2334853.html>