

## СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Новиков П. И.

(Научный руководитель – Ходяков В.А.)

Землетрясение – это стихийное бедствие, которое возникает во всех районах земного шара. Землетрясение для Беларуси не совсем редкое явление. Наша земля не находится в состоянии покоя, хотя страна расположена в слабоактивной сейсмической зоне. Около 9 ощутимых толчков было на нашей территории, одно из которых достигло магнитуды 4, 5 и интенсивностью 7 баллов, сила остальных составляла магнитуду порядка 3,5 – 4 и интенсивностью 5-6 баллов. Более мощные толчки сопровождаются разрушением несейсмостойких зданий и сооружений, что приводит к многочисленным жертвам и к исчезновению материальных и культурных ценностей человечества, находящихся на данной территории. Прекращение работы транспортного сооружения в зоне стихийного бедствия создаёт трудности при проведении спасательных, аварийных и восстановительных работ на несколько дней или недель, а разрушение мостов и тоннелей останавливает движение и до нескольких месяцев. Обеспечение сейсмостойкости мостовых конструкций обычно приводит к увеличению затрат на строительство на 8-10% по сравнению со стоимостью в обычных несейсмостойких районах, но это обеспечивает снижение материального ущерба и человеческих жертв от воздействия землетрясений.

Цель данной работы: положить начало изучению новых конструктивных решений мостов, тоннелей и их конструкций, которые помогли бы обеспечить сейсмостойкость при минимальных материальных затратах на строительство, а так же к снижению вертикальных сейсмических воздействий, и воздействию подвижных нагрузок на пролётное строение, которое поможет повысить сейсмостойкость моста в целом.

В сейсмических районах к транспортным сооружениям при проектировании и строительстве предъявляют особые требования, рассмотрим некоторые из них:

- В сейсмических районах преимущественно проектируют мосты балочной системы с неразрезными и разрезными пролётными строениями.
- Арочные мосты разрешается применять при условии, что имеется скальное основание. Пяты сводов арок опирают на массивные опоры и располагают на наиболее низком уровне, а надарочное строение является сквозным.

- При расчётной сейсмичности 9 баллов проектируют железобетонные конструкции опор из сборного, сборномонолитного и монолитного железобетона. Надводная часть промежуточных опор в таких мостах задаётся в виде железобетонной рамной надстройки или отдельных столбов, которые связываются распоркой.

- На нескальных основаниях стойки опорных поперечных рам мостов должны иметь общий фундамент мелкого заложения или опираться на плиту, которая должна объединять головки всех свай.

- Опираемые основания свай, столбов или оболочек на оттаивающие песчаные грунты с льдистостью более 0,01 или на глинистые грунты с показателем консистенции больше 0,5 не разрешается.

- Для мостов на свайных опорах или на фундаментах с плитой, которая располагается над грунтом, применяют наклонные сваи, имеющие сечение 400x400 мм или диаметром 600 мм. Так же такие мосты проектируют и с вертикальными сваями, сечение которых должно быть не менее 600x600 мм или диаметром более 800 мм, независимо от расположения плиты ростверка. Если труба ростверка заглубляется в грунт, то проектируют вертикальные сваи сечением до 400x400 мм или диаметром до 600 мм.

- При проектировании тоннеля выбирают проложение трассы тоннельного перехода вне зон тектонических разломов в однородных по сейсмической жёсткости грунтах. Если тоннель пересекает тектонические разломы, по которым возможна подвижка массива горных пород, то в таких случаях проектировщики увеличивают сечение тоннеля.

- При расчётной сейсмичности 8 и 9 баллов обделку тоннеля проектируют замкнутой. Для тоннелей, сооружаемых открытым способом, применяют цельносекционные сборные элементы. При 7 баллах обделку горного тоннеля создают с помощью набрызг - бетона совместно с анкерными креплениями.

- Для компенсации продольных деформаций обделки устраивают антисейсмические деформационные швы, конструкция которых допускает смещение элементов обделки и сохранение гидроизоляции тоннеля.

- В местах, где к основному тоннелю присоединяются камеры, вспомогательные тоннели (вентиляционные, дренажные) проектируют антисейсмические деформационные швы.

Все эти условия обусловлены тем, что соблюдая их, проектировщики, строители повышают надёжность сооружений при динамических воздействиях, которые возникают при сейсмических нагрузках и нагрузках при прохождении тяжелых транспортных средств.

#### Литература

1. Гаскин В.В., Иванов И.А. Сейсмостойкость зданий и транспортных сооружений. Учебное пособие. - Иркутск: ИрГУПС, 2005.
2. Борджес Дж.Ф., Равара А. Проектирование железобетонных конструкций для сейсмических районов/ Пер. с англ.; Под ред. С.В. Полякова.- М.: Стройиздат, 1978.- 135 с.
3. Гаскин В.В., Снитко А.Н. Сейсмостойкость зданий и сооружений: Учебное пособие. - Иркутск: ИПИ, 1983.- 72 с.
4. орчинский И.Л., Поляков С.В., Быховский В.А., Дузинкевич С.Ю., Павлык В.С. Основы проектирования зданий в сейсмических районах.- М.: Стройиздат, 1961.- 488 с.
5. Ньюмарк Н., Розенблюет Э. Основы сейсмостойкого строительства / Сокр. пер. с англ.; /Под ред. Я.М. Айзенберга.- М.: Стройиздат, 1980.- 344 с.
6. Строительные нормы и правила: СНиП II-7-81. Строительство в сейсмических районах: нормативно-технический материал. – Москва:[б.и.], 2000. – 51 с.