УДК 624.131.53:629.841

Абдужапаров А.Х., Дуйшоев С.Д., Жалалдинов М.М.
Преп.ОшТУ, преп.ОшТУ, преп.ОшТУ
Abduzhaparov A.H., Duyshoev S.D., M.M. Zhalaldinov
Teacher OshTU, teacher OshTU, teacher OshTU

АНАЛИЗ ПОСЛЕДСТВИЙ ВЛИЯНИЯ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ НА АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ И СООРУЖЕНИЯ.

В настоящей работе рассмотрено результате влияние землетрясение различной интенсивности происшедших различные время, на сейсмостойкость автомобильных дорог и инженерных сооружений строительства в сейсмических зонах странах СНГ.

Ключевые слова: землетрясения, влияние землетрясений на дороги, сейсмостойкость автомобильных дорог, строительства в сейсмических зонах.

ANALYSIS OF THE EFFECTS OF INFLUENCE OF EARTHQUAKE ON ROADS AND STRUCTURES.

In this paper is given results of the impact of earthquakes of varying intensity occurred various times, on the earthquake resistance of roads and civil engineering construction in seismic zones of the CIS countries.

Keywords: earthquake, the impact of earthquakes on the roads, seismic stability of roads, the construction in seismic zones.

Для обеспечения стремительно развивающихся промышленности и сельского хозяйства наша страна покрывается все более густой сетью железных и автомобильных дорог. Все больше строится дорог высоких технических категорий в самых различных географических зонах - от зон вечной мерзлоты до зон пустынь, от районов болот до горных районов и для с высокой сейсмичностью, которые занимают всю территорию Кыргызстана и значительную территорию республик Центральной Азии и Казахстана.

Автомобильные и железные дороги, кроме высокой стоимости строительства, имеют исключительно важное народнохозяйственное значение, недопустим даже временный выход из строя этих сооружений. Однако, как известно из последствий разрушительных землетрясений, дороги на длительный срок выходят из строя, из чего следует, что при проектировании этот вопрос должен заслуживать самого пристального внимания.

Строительства автомобильных дорог в сейсмических районах без учета сейсмических сил приводит к частичному и полному разрушению, как земляного полотна, так и дорожного покрытия, верхнего строения путей, искусственных сооружений что приводит к колоссальным убыткам.

Нами проведана анализ современное состояние вопроса строительства сейсмостойкого строительства автомобильных дорог и сооружении в сейсмических районах.

Ашхабадское землетрясение 1948г.

В результате повреждения земляного полотна и небольших мостов, железнодорожное сообщение от станции Геок – Тепе до станции Артык протяженностью 135 км было прервано [1], на перегонах и станциях опрокинуто несколько поездов.

Повреждение земляного полотна общей протяженностью до 7 км заключалось в значительных деформациях: вертикальная осадка насыпей достигла 60 см при высоте 4 – 7 м, а участки с насыпью менщей высоты получили осадки в пределах 10 – 30 см. Все эти деформации сопровождались искажением план трассы и продольного профиля дороги. Смещение оси дороги в плане колебалось в пределах 5 – 8 см. Проведенными обследованиями было установлено, что сила

землетрясения в районе пролегания дороги составила 7 -8 баллов.

Сохранность асфальтобетонного покрытия шоссейных дорог Ашхабад - Гаудан объясняется тем, что вдоль трассы сила сейсмического воздействия не превышала 7 баллов. Тем не менее осыпалось 1700 м^3 откосов, разрушилось 1500 м^3 кладки подпорных стенок и 650 п. м. парапетов, местами получила искривление трассы дороги, имели место обвалы.

Автомобильная дорога Ашхабад - Фирюза находилась в аналогичных условиях и получила подобные повреждения.

Газлийское землетрясения 1976 г. в Кызыл – Кумах.

Эпицентральные зоны землетрясений, происшедших [2] 8.04.1976 и

17.05.1976 находились в западном Узбекистане, в 30 – 40 км севернее поселка Газли. Средняя магнитуда землетрясения составляла – 7, второго – 7,3, а интенсивность сейсмического воздействия в эпицентральных зонах соответственно 8 и 9 баллов.

Особый интерес вызывают поведения труб большого сечения под полотном современной автомобильной дороги между городами Навои и Заравшан, ориентированной с севера на юг в меридиальом направлении. Дорога представлена в виде насыпи высотой до 4м, сложенную мелкозернистым песчаным грунтом естественной смеси тольшиной 30см, асфальтобетонной смеси толщиной 12см. В местах пересечения с водотоками, а также для пропуска возможных паводковых вод в насыпях земляного полотна построены водопропускные сооружения трех типов в виде железобетонных труб круглого и прямоугольного сечения из сборных цельносекционных элементов. В конструкциях всех типов по периметру между торцевыми пазами смежных элементов уложено гидроизоляционные уплотнение из пенкового жгута, пропитанного битумом [2].

На основании статической обработки данных о 288 повреждениях 48 труб, были получены полигоны распределения (рис. 1). Для круглых и прямоугольных труб вычислены средневзвешенные значения степени повреждений – n и средних квадратичных значений Qj частных значений от средних. Важно отметить, что прямоугольные трубы получили большие повреждения , чем круглые. У прямоугольных труб степень тяжести повреждения – n=2,81: у круглых труб степень тяжести повреждения - n = 2.12, что подтверждает лучшую сопротивляемость сейсмическим воздействиям круглой конструкции труб по сравнению с прямоугольными.

Характерные повреждения труб в насыпях. Труба 1 – тип повреждения III. Обнаружены смешения подпорных секций с восточной стороны и трещины в портальной стенки. Стенки отошли от секций и наклонились с раскрытием в верхней части до 10см.

Труба 2-тип повреждения I. Обнаружена раздвижка секций относительно друг друга по всему периметру до 7см и более с образованием сквозных трещин в растворе заделки стыков, особенно у портальных участков. По ригелям в местах вутов обнаружены горизонтальные трещины в 10 из 17 секций.

Больше всего конструкции труб повреждены были со стороны очага землетрясения. В результате раскрытия верхних стыков выпали жгуты уплотнения. В стенках секций обнаружены многочисленные трещины толщиной до 2мм. Все четыре подпорные стенки наклонились в строну от трубы, по направлению ее продольной оси образовался зазор между трубой и стенкой шириной в верхней части до 10см: причем со стороны очагы землетрясения раскрытие было меньшим.

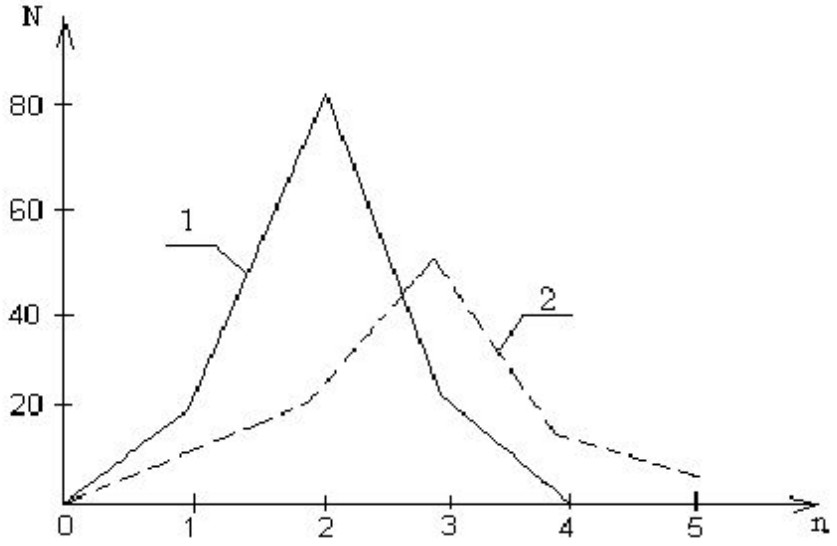

Рис. 1. Распределение степени повреждаемости труб под насыпью:
1-для круглые труб (число труб N_1 = 126, степень тяжести повреждения n_1 = 2/12: Q_1 = 0.41):
2- для прямоугольных труб (N_2 =162, n_2 =2/81. Q_2= 0/72)

Труба 3- тип повреждений II. В пяти стыках обнаружены трещины между секциями, большинство из них со стороны очага землятресеня. Подпорные стенки отошли с обоих сторон трубы.

Труба 4-тип повреждения II. Со стороны противоположной очагу, отошли подпорные стенки. Между всеми секциями обнаружены трещины в заделке стыков. Из стыков внутрь трубы провисли изоляционные жгуты уплотнения. Со стороны очага произошло смещение на 4 – 5см секций «лесенкой » относительно друг друга в плане и профиле. Полотна дороги просело.

Труба 5 – тип повреждений III. Все стыки разошлись до 6мм. На портальных участках в трубу просыпалось часть грунта, в результате чего просела дорога. Подобные повреждения обнаружены во многих других трубах.

К моменту обследования (на вторые сутки после землетрясения) производился временный ремонт дороги путем подсыпки щебня и укладки сверху асфальтобетона без ремонта труб.

Ленинаканское землетрясение 7 декабря 1988 г.

Интенсивность сейсмических воздействий Ленинаканского землетрясения 1988 г. в зонах прохождения железных дорог достигла 8-10 баллов; при этом наибольшие разрушения, приведшие к перерыву движения поездов в течении 4-х суток, зафиксированы на железнодорожной линии Кировокан-Ленинакан (в зонах 9-10 балльного воздействия). На железнодорожной линии Фиолетово-Иджеван (на участках интенсивности 7-8 баллов) разрушение носило менее разрушительный характер и землетрясение вызвало активизацию оползней вдоль трассы [3,5].

Ташкентских землетрясения 26.04.1966г

При Ташкентских землетрясения 26.04.1966г. существенных повреждений полотна дорог не наблюдалось. Автомобильные дороги в эпицентральной зоне, где интенсивность достигла 7-8 баллов, имели нулевые отметки земляного полотна, что наиболее характерно для городских дорог. Все же улице Братской на асфальтобетонном покрытии были заметные трещины. Вероятно, трещины в покрытия были и на других улицах, но из-за незначительности ширины раскрытий их трудно было отличить от старых трещин, возникших от факторов, не связанных с воздействием землетрясения [2,4].

Выводы и предложения

Анализ последствий влияние землетрясение различные интенсивности позволяют сделать следующие выводы:

1. Воздействия землетрясений интенсивностью 7-9 баллов на железные и автомобильные дороги построенные по обычным нормам, приводит к серьезным нарушениям работы транспортных сооружений, а результатом является прекращение движения на период от нескольких дней до нескольких недель.
2. Неучет сейсмических сил приводит к частичному и полному разрушению, как земляного полотна, так и дорожного покрытия, верхнего строения путей, искусственных сооружений (трубы в насыпи, мосты, лавинозащитные галереи, подпорные стенки и др.), что приводит к колоссальным убыткам.
3. Для сохранения дорогостоящего верхнего строения пути и дорожной одежды первостепенным является устойчивость и сохранность земляного полотна.
4. Железобетонные трубы в насыпях строятся без учета воздействия сейсмических сил. При сейсмическом воздействии часто получают осадки, что дальнейшем приводит к заливанию трубы, повторные сейсмические толчки увеличивают их осадку и затем дополнительное заливание. При паводке, сечение трубы не обеспечивает расчетный расход ливневой воды и размывает все сооружение вместе с дорогой и прекращается движение транспорта. Это было отмечено на многих дорогах Кыргызстана и особенно на железной дороге Бишкек-Джалал-Абад, автодорогах Бишкек-Ош и Ош-Хорог.

Литература:

1. Газлийские землетрясения 1976г. //Инженерный анализ последствий. МСССС АН СССР. – М.: Наука, 1982. с. 196.
2. Дорман И.Я. Сейсмостойкость транспортных тоннелей. М.: Транспорт, 1986. с. 17-26.
3. Маслов Н.Н. Основы механики грунтов и инженерной геологии. – М.: Автотрансиздат, 1961. С.20.
4. Оразымбетов Н.О., Сердюков М.М., Шанин С.А. Ашхабадское землетрясения 1948г. - М.: ГСИ, 1960. с. 20-307.
5. Шестоперов Г.С. Сейсмостойкость мостов М.: Транспорт, 1984. С. 26-70.