



Сейсмостойкое строительство в Республике Таджикистан

А.Х. Комилов, директор Агентства по строительству и архитектуре при Правительстве Республики Таджикистана

Для Таджикистана, более 93% территории которого занимают горы и где представлен практически весь спектр опасных геологических и природно-климатических явлений (землетрясения, обвалы, оползни, сели, периодически быстрые подвижки ледников, эрозия почв и др.), приводящих к стихийным бедствиям, решение вопросов снижения риска от них имеет первостепенное значение. Особенностью республики является тот факт, что население в силу дефицита пригодных для хозяйственного использования земель заселяется в местах, подверженных опасности проявления того или иного стихийного бедствия или их сочетаний.

Таджикистан является классическим примером областей активного эпиплатформенного горообразования в ярко выраженной форме. Новейшая активизация тектонических движений определяет современный рельеф и его многообразные формы, создание новых и преобразование древних структур, климатические и многие другие факторы, прямо или косвенно связанные с этим явлением. В первую очередь следует отметить сейсмичность, расположенность в зоне грандиозного сучивания хребтов Высокой Азии и другие важные особенности геологического строения территории республики.

Согласно карте сейсмического районирования, 50% территории страны расположено в 9-балльной сейсмической зоне, 38% – в 8-балльной и 12% – в 7-балльной. Из 7 млн. человек, составляющих население республики, 73,7% проживает в 8-9-балльных сейсмических зонах и только 26,3% – в 7-балльной.

Сильные и катастрофические землетрясения – чрезвычайно серьезное испытание для людей, зданий и сооружений, инфраструктуры городов, потенциально неустойчивых структур горных пород на склонах. За последние 100 лет на территории Таджикистана произошли такие катастрофические и сильные землетрясения, как Каратагское (1907 г.), Сарезское (1911 г.), Гармское (1941 г.), Файзабадское (1943 г.), Хаитское (1949 г.), Исфара-Баткенское (1977 г.), Кайрак-кумское (1985 г.), Гиссарское (1989 г.), Рогунское (2002 г.) и др., унесшие десятки и сотни человеческих жизней и нанешие огромный материальный ущерб экономике страны. Уроки землетрясений очевидны: необходимо более ответственно подходить к вопросу оценки сейсмической опасности территорий существующей застройки и вновь застраиваемых территорий, улучшить качество научно-исследовательских, проектно-изыскательских и

строительных работ, внедрять новые технологии в производство строительных конструкций с применением новых материалов, проводить оценку уязвимости существующих зданий и сооружений на предмет снижения для них сейсмического риска и др.

Систематическое изучение сейсмических событий в Таджикистане началось в 1929 г. после образования Таджикской ССР. Последствия землетрясений на местах изучали сотрудники НИИ строительных материалов Народного комиссариата местной промышленности и АН СССР, а затем работники Академии наук Таджикской ССР. Кроме изучения последствий землетрясений, предпринимались попытки установить причины этих событий, геологические предпосылки землетрясений и закономерности сейсмических проявлений, что было необходимо прежде всего для планирования строительства.

По мере накопления материалов исследований появились предпосылки для составления карт сейсмического районирования общего типа. В дальнейшем в связи с возросшими требованиями при проектировании и строительстве объектов различного назначения в сейсмически активных районах возникла необходимость проведения детального сейсморайонирования и микрорайонирования территорий.

Оценка сейсмической опасности базируется на комплексных геолого-сейсмологических данных. Однако значение того или иного вида проводимых работ зависит как от степени детальности сейсмического районирования, так и от особенностей рельефа и инженерно-геологических условий конкретного района.

Так, если при проведении общего и детального сейсмического районирования наряду с сейсмологическими данными важную роль играют сведения по геофизике, тектонике, геоморфологии, то при микрорайонировании возрастает значение инженерно-геологических, литологических и геоморфологических работ. Грунтовые условия участков проектируемых объектов могут существенно влиять на характер сейсмических воздействий (усиление или уменьшение их последствий). Остаточные (вторичные) явления при землетрясениях целиком зависят от инженерно-геологических условий и характера рельефа определённого района.

Увеличивающаяся активность освоения горных территорий заставляет по-новому рассматривать вопросы оценки сейсмической опасности и сейсмического риска. В настоящее время имеются дан-

ные, свидетельствующие о том, что в горных районах именно вторичные последствия землетрясений приводят к большим человеческим жертвам и значительному материальному ущербу. Прогнозирование и выявление мест наиболее вероятного их проявления – задача сложная, поскольку, во-первых, землетрясения часто не напрямую вызывают опасные склоновые явления, а только ускоряют протекание опасных процессов, которые могут реализоваться через довольно длительное время после землетрясения. Во-вторых, не только близкие землетрясения, очаги которых расположены в зонах активного протекания склоновых процессов, могут способствовать их проявлению, но также и очаги, расположенные на значительном удалении.

В настоящее время в республике решаются вопросы, связанные с расширением традиционных методов, использовавшихся при составлении карт общего и детального сейсмического районирования. В целях снижения сейсмического риска проводятся уточнение сейсмической опасности территории Таджикистана, работы по сейсмическому микрорайонированию городов и населенных пунктов республики, а также детальное сейсмическое районирование площадок строительства особо важных народнохозяйственных объектов. Подразделениями Агентства по строительству и архитектуре и Академии наук республики проводятся научно-исследовательские и экспериментальные работы, направленные на повышение сейсмостойкости строящихся и существующих строительных объектов. Осуществляется разработка методов усиления и восстановления зданий, поврежденных при землетрясениях и деформациях оснований. Многие из разработанных методов широко используются в практике.

В республике, и в первую очередь в ее столице, ведутся работы по оценке сейсмической уязвимости существующей застройки.

По типу и качеству всю существующую застройку городов и населенных пунктов Таджикистана условно можно разделить на несколько групп:

1 группа – застройка периода 1924 – 1941 гг. Это, как правило, 1–2-этажные кирпичные здания, возведенные без подготовки оснований.

2 группа – застройка периода 1946 – 1959 гг. Она характеризуется 2–3-этаж-



ными административными зданиями и жилыми домами со стенами из кирпича. В этих зданиях, возведенных, как правило, деревянными перекрытиями и без подготовки оснований, уже имеются элементы антисейсмических мероприятий в виде монолитных железобетонных сейсмопооясов. В застройке этой группы представлены также 1–2-этажные «финские» дома с применением деревянного каркаса.

3 группа – застройка периода 1960 – 1992 гг. В этот период застройка городов и населенных пунктов республики осуществлялась стремительными темпами и отличалась широким многообразием. В основном это были многоэтажные здания различных конструктивных систем – кирпичные, крупнопанельные, монолитные, каркасные, возведенные с соблюдением норм сейсмостойкости и строительства на просадочных грунтах. Большинство зданий в городах построено по типовым проектам.

4 группа – застройка периода 1993 – 2006 гг. Это частные и общественные здания различной этажности и конструктивных решений, возведенные по индивидуальным проектам.

Отличительной особенностью существующей застройки является наличие в ней значительного объема одноэтажных индивидуальных домов, возведенных с применением грунтово-материалов (пахса, сырцовый кирпич, грунтоблоки и др.).

В целом сейсмостойкость зданий и сооружений существующей застройки неоднозначна, а во многих случаях не обеспечена вследствие разных факторов:

несоответствие конструктивных решений значительной части зданий и сооружений, построенных до 60-х годов прошлого столетия, современным требованиям норм сейсмостойкого строительства;

нарушение технологии возведения объектов в части несоблюдения проектных требований к прочности используемых строительных материалов, а также качества выполнения строительно-монтажных работ;

деформирование большинства объектов, возведенных на просадочных грунтах без подготовки оснований;

наличие в конструкциях зданий повреждений, появившихся в результате воздействия регулярно происходящих на территории Таджикистана землетрясений силой 3 – 6 баллов по шкале MSK;

неблагоприятные условия эксплуатации зданий в последние годы вследствие ухудшения качества их эксплуатации и самовольной реконструкции помещений.

В свою очередь, несоответствие реального уровня сейсмостойкости зданий и сооружений нормативному приводит к снижению их сейсмической безопасности и соответственно к повышению сейсмического риска для городов и населенных пунктов республики.

В последние годы в Таджикистане в рамках работ по снижению сейсмического риска проводится оценка сейсмической

уязвимости поврежденных зданий и сооружений существующей застройки (в первую очередь объектов жилищно-гражданского назначения) путем проведения их комплексного обследования. На сегодняшний день обследовано свыше 400 объектов, из которых более 300 расположены в г. Душанбе. По всем объектам имеются подробные заключения об их техническом состоянии и состоянии грунтов оснований, включая фактические данные о повреждениях конструкций, информацию о выявленных недостатках конструктивных схем, результаты определения прочности материалов конструкций и физико-механических характеристиках грунтов. Для всех обследованных объектов выданы рекомендации по проведению мероприятий, обеспечивающих их дальнейшую нормальную эксплуатацию. Проведена инвентаризация целых районов г. Душанбе, где состояние жилой застройки вызывает особые опасения. Следует отметить, что продолжение этих работ весьма актуально в силу многообразия застройки столицы. До настоящего времени в городе эксплуатируются здания, построенные в 30 – 40-е годы прошлого столетия, когда расчетная сейсмичность для Душанбе составляла 7 – 8 баллов.

Республика принимает активное участие в разработке межгосударственных и собственных строительных нормативных документов.

В частности, в 2008 г. введены в действие нормы МКС ЧТ 22-07-2007 «Сейсмостойкое строительство. Нормы проектирования», регламентирующие проектирование и строительство в сейсмических условиях Таджикистана. С целью снижения сейсмического риска в сельской местности в нормах регламентируется строительство зданий из местных строительных материалов. На этот нормативный документ получены положительные отзывы специализированных организаций Казахстана, Киргизстана, Узбекистана, России.

В связи с началом строительства на территории республики высотных зданий для каждого такого объекта разрабатываются локальные нормы в виде технических условий. К настоящему времени разработано уже несколько таких технических условий. Следует отметить, что при разработке рабочих проектов проектными организациями эти нормативные документы соблюдаются в полной мере.

Для снижения риска от оползней на территории республики проведена работа по полному картированию оползнеопасных территорий, подсчитаны вероятные объемы смещений масс пород со склонов на наиболее опасных участках. Определены степень уязвимости и степень риска народно-хозяйственных объектов и населения в зоне проявления оползней и обвалов. Инженерная защита отдельных территорий и населенных пунктов от оползневых процессов осуществляется сегодня на основании специальных и детальных схем инженерной защиты. Такие схемы охваты-

вают различные площади – от обширных территорий до небольших участков. Каждая схема защиты содержит разработку конструктивных инженерных решений и очередность проведения защитных мероприятий. Опыт специалистов Таджикистана показывает, что при разработке схем инженерной защиты от оползней должны использоваться различные методики и в каждом конкретном случае составляться индивидуальная схема защиты. Наиболее распространенными являются методы закрепления склонов армированием, разгрузка склона в его верхней части, посадка древесно-кустарниковых растений при неглубоком заложении плоскости отрыва склона и др. Все эти методы сопровождаются выполнением мероприятий по понижению уровня подземных вод (если таковые имеются) и отводу поверхностных и атмосферных вод от тела оползня и от участков, которые являются потенциально опасными в отношении развития оползней. Ведутся работы по созданию мониторинговой службы наблюдения за развитием оползней. Среди населения проводится работа по предотвращению расселения на оползнеопасных склонах, осуществляется переселение жителей в безопасные места. Там, где склоны уже заселены, проводятся работы по снижению риска от проявлений оползней. В частности, в настоящее время по инициативе местных властей ведутся активные работы по обеспечению безопасности населения, проживающего на так называемых «восточных холмах» г. Душанбе.

Проводится мониторинг за крупными гидротехническими сооружениями с целью снижения риска для проживающего в зоне плотин населения и расположенных там народнохозяйственных объектов. В частности, это касается 300-метровой Нурекской плотины, с нижней стороны которой раскинулся многоотсычный г. Нурек. Для контроля за состоянием этой самой высокой в мире плотины при эксплуатационных нагрузках и землетрясениях на ней создана система контроля, позволяющая своевременно предупреждать возможные аварии уникального сооружения. Инициировано несколько международных проектов, целью которых является модернизация системы контроля за Нурекской плотинной, создание на ней современной системы мониторинга и раннего оповещения.

Таким образом, сейсмостойкое строительство объектов жилищно-гражданского назначения на урбанизированных территориях Центрально-Азиатского региона представляет собой актуальную проблему. Для ее решения необходимы координация работ научных, проектных и строительных организаций региона, обмен их опытом, разработка пакета нормативных документов и технических межгосударственных документов, решение организационно-структурных вопросов по обеспечению сейсмической безопасности этих объектов.