

КОНЦЕПЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОЙ СЕЙСМИЧНОСТИ И СЛОЖНОГО РЕЛЬЕФА

Рассмотрена проблема безопасности проектирования населенных мест в условиях высокой сейсмичности и сложного рельефа. Предложена методика проектирования в указанных условиях, основанная на принципах поэтапного проектирования с учетом геологических особенностей застраиваемой территории. В основе проектирования принята сейсмоаналитическая карта, которая отражает параметры подстилающего слоя между рельефом местности и картой кровли коренных пород. Это позволяет уже на первых этапах проектирования произвести зонирование территории по этажности и функциональному зонированию территории.

Ключевые слова: градостроительство, сейсмическая безопасность, кровля коренных пород, рельеф, проектирование

За время своего существования человечество пережило более ста катастрофических землетрясений, которые унесли в общей сложности свыше 14 млн человеческих жизней и нанесли колоссальный материальный ущерб. По данным ООН, на земном шаре ежегодно происходит одно катастрофическое и около 100 разрушительных землетрясений, от которых в среднем погибает, примерно, 14 тыс. человек. "...Мы вынуждены принимать решения в условиях большой неопределенности. Но принимая во внимание огромные разрушения и человеческие жертвы, к которым приводят сильные землетрясения, мы не можем сидеть сложа руки. Вопрос в том, в какой форме передавать обществу то, что мы уже знаем, чтобы это принесло пользу" [1].

Все в природе реагирует на изменения и переходы из одного состояния среды в другое. Среда меняется, когда естественные силы солнца, ветра и воды взаимодействуют друг с другом и с землей, и изменение цвета перьев птицы говорит о смене времен года. Ежегодный цикл солнца отражается на вращении цветка. Такие явления обычно в естественных системах приписываются к необходимости обмена материалом, информацией и энергией с окружением таким образом, чтобы это способствовало их выживанию. В этом обмене никто не минует естественной вариации, и выживание зависит от широкого диапазона адаптивного поведения в природе. Однако при проектировании населенных мест человеком игнорируется природное окружение и, в частности, особенности инженерно-геологического строения территории строительства. Как правило, эти вопросы рассматриваются при строительстве конкретных объектов или при размещении объектов повышенного риска (АЭС). Между тем, если с самого начала проектирования основываться на принципе учета геоморфологического строения территории предполагаемого строительства, то наряду с уменьшением сейсмического риска можно добиться существенной экономии средств. Иначе говоря, предлагается адаптивное градостроительство в условиях высокой сейсмичности.

Анализ последствий многочисленных землетрясений подтверждает ту же тенденцию, которая проявилась при землетрясениях в Мехико (1957, 1962, 1985 гг.), Бухаресте (1940, 1977 гг.) и других местах - тесную корреляцию между амплитудно-частотным спектром сейсмических ускорений

грунта и объемом разрушений. Стремление к обеспечению надежности функционирования населенных мест в условиях высокой сейсмичности, при условии рационального использования градостроительных ресурсов, предопределяет необходимость проектирования на основе гипсометрической карты кровли коренных пород. Использование гипсометрической карты кровли коренных пород позволяет выделить промежуточный, между рельефом местности и кровлей коренных пород, слой грунтов, поведение которых является основным фактором при воздействии сейсмических нагрузок на здания и сооружения.

Как показывают исследования, имея геометрические параметры и состав подстилающего слоя, можно рассчитать поведение грунтов при землетрясениях различной глубины, направления и силы. Поэтому эту карту, представляющую собой разницу между гипсометрической картой, кровлей коренных пород и гипсометрией поверхности, предлагается в дальнейшем именовать **сейсмоаналитической картой**. Она позволяет проектировщикам объективно оценить потенциалы застраиваемой территории, насколько она доступна для визуального восприятия и удобна в работе.

В процессе исследовательских и дипломных работ на кафедре “Градостроительство” ЕрАСИ в 1991-1997гг. разработана методика поэтапного проектирования генеральных планов населенных мест, размещенных в условиях высокой сейсмичности и сложного рельефа, заключающаяся в максимальном учете, наряду с традиционными методами проектирования, особенностей инженерно-геологической структуры территории [2].

На первом этапе (традиционный подход) учитывались такие факторы, как: планировочные ограничения, транспортные подъездные пути, рельеф местности, микроклиматическая характеристика участка, основные композиционные оси и комплексный анализ ландшафтных условий. На втором этапе, на основе сейсмоаналитической карты, проводилось функциональное зонирование территории, дифференциация застройки по этажности, трассировка магистралей общегородского значения и основных инженерных коммуникаций. На третьем этапе путем синтеза двух предыдущих разрабатывается окончательный вариант. При таком подходе выбор оптимальной этажности жилой застройки, их конструктивных схем, размещение основных инженерных коммуникаций и трассировку магистралей общегородского значения можно определять на самых начальных этапах проектирования. В 1989-1992гг. совместно с сотрудниками Берлинского технического университета по указанной методике был разработан генплан нового г.Аруч на 75 тыс. жителей. В данном случае отличительными чертами территории застройки являлся небольшой объем земельного слоя (около 25%), а остальная часть территории представляла собой туфовые породы, покрывающие 75% территории. Исходя из сложившейся ситуации, трассировка общегородских магистралей проводилась по земельному слою, что позволило трассировку основных транспортных и инженерных коммуникаций разместить в однородном грунте. Такой подход позволил не только сэкономить значительные средства, так как в любом другом варианте пришлось бы прорубать траншеи в скальных грунтах, но и увеличить сейсмостойкость подземных коммуникаций за счет их размещения в однородном грунте. Аналогичная ситуация наблюдалась при проектировании схемы генплана Нор-Степанавана, где более 80% территории – это вышедшие на поверхность туфовые лавы.

В условиях высокой сейсмичности большое значение приобретает проблема формирования систем первичного обслуживания населенных мест. Положение усугубляет наличие сложного рельефа. На основе опыта проектирования более десяти генпланов и схем генпланов с учетом

сейсмоаналитической карты, автором разработана типологическая классификация территорий (на три основных типа), расположенных в зонах с высокой сейсмичностью. В основу классификации заложено соотношение категорий грунтов, влияющих на формирование планировочной структуры населенных мест:

а) территории с преобладанием грунтов первой категории (скальных пород), занимающих более 70% от общей территории участка - с формированием компактных планировочных структур с традиционным набором услуг и схем системы обслуживания;

б) территории, где грунты второй категории (с благоприятными физико-механическими свойствами) составляют от 40 до 70% от общей площади участка – с формированием компактно-расчлененных планировочных структур, где возможно использование различных вариантов схем обслуживания;

в) территории, где грунты первой и второй категории (с благоприятными физико-механическими свойствами) составляют менее 40% от общей площади участка с формированием расчлененных планировочных структур с формированием принципиально новых форм и схем обслуживания.

Ա.Ա.Առուստամյան

ԲՆԱԿԵԼԻ ՏԱՐԱԾՔՆԵՐԻ ՆԱԽԱԳԾՄԱՆ ՄՏԱՀՂԱՑՈՒՄԸ ԲԱՐՁՐ ՄԵՑՄՍԻՎ ԵՎ ԲԱՐՂ ՌԵԼԻԵՖԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Դիտարկված է բարձր սեյսմիկ և բարդ ռելիեֆի պայմաններում բնակելի տարածքների նախագծման անվտանգության խնդիրը: Նշված պայմաններում առաջարկվող նախագծման մեթոդիկան հիմնված է աստիճանաբար նախագծման սկզբունքների վրա՝ հաշվի առնելով կառուցապատվող տարածքի երկրաբանական առանձնահատկությունները: Նախագծման հիմքում ընդունված է սեյսմավերլուծական քարտեզը, որն արտացոլում է տեղանքի ռելիեֆի և արմատական ապարների տանիքի միջև փոխված շերտի պարամետրերը: Այս ամենը հնարավորություն է տալիս նախագծման առաջին իսկ փուլերում կատարել կառույցի գոտիավորումը ըստ տարածքի հարկայնության և ֆունկցիոնալ գոտիավորման:

***Առանցքային բառեր.** քաղաքաշինություն, սեյսմիկ անվտանգություն, արմատական ապարների տանիք, ռելիեֆ, նախագծում*

A.A.Arustamyan

CONCEPT OF POPULATED AREAS DESIGN IN CONDITIONS OF HIGH SEISMICITY AND COMPOUND RELIEF

The problems of designing populated areas in conditions of high seismicity and compound relief are considered. The method of designing under specified conditions based on the principles of gradual design taking into account geological features of building area is given. The designing based on seismoanalytical map which reflects the values of underlying layer between the relief area and bedrock roof map. Even in the first stages of designing it allows to make zoning of the territory by the number of floors and functional zoning of the territory.

Keywords: urban planning, seismic safety, bedrock superficies, relief, design

Литература

1. **Арустамян А. А.** Закономерности формирования планировочных структур населенных мест в высокосейсмичных районах: Автореферат дисс. ... доктора архит. – Ереван, 1998.
2. Журнал Америка. - 1991. - N 5.
3. **Knowles R.L.** Energy and Form. - The MIT Press, 1977. – 199 p.

Առուստամյան Արսեն Արսենի, ճ.դ., պրոֆ. (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՀՀԱՀ, Քաղաքաշինության տնօրեն, (+374) 91414229, arustamyanarsen@yahoo.com

Арустамян Арсен Арсенович, д-р арх., проф. (РА, г.Ереван) - НУАСА, кафедра Градостроительства, (+374) 91414229, arustamyanarsen@yahoo.com

Arustamyan Arsen Arsen, Doctor of science (architecture), prof. (RA, Yerevan) - NUACA, chair of Urban Development, (+374) 91414229, arustamyanarsen@yahoo.com

Ներկայացվել է՝ 03.12.2016թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 10.04.2017թ.