

АНАЛИЗЫ И РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ, СВЯЗАННЫХ С РАЗРАБОТКОЙ НОРМАТИВНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ НОРМ И ПРАВИЛ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Гараев А.Н.

Азербайджанский НИИ строительства и архитектуры
г. Баку, Азербайджан

АНОТАЦІЯ: У статті розглядаються основні положення нового будівельного нормативного документа з сейсмостійкого будівництва в Азербайджанській Республіці.

АННОТАЦИЯ: В статье рассматриваются основные положения нового строительного нормативного документа по сейсмостойкому строительству в Азербайджанской Республике.

ABSTRACT: In the article the main provisions of the new building of the normative document on seismic-resistant construction in the Republic of Azerbaijan.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Сейсмостойкое строительство, сейсмические нагрузки, конструктивные решения.

В Азербайджане разработан новый строительный нормативный документ «Строительство в сейсмических районах» AzDTN 2.3-1, который введен в действие 01 февраля 2010 года. Основной задачей нового нормативного документа является строительство сейсмостойких зданий и сооружений, уменьшение сейсмического риска на территории республики.

Одной из проблем, связанной с разработкой и составлением нового нормативного документа, является правильная оценка сейсмического районирования территории республики. Изучен опыт ряда стран СНГ, а также США и Европы (Еврокоды), проведен сравнительный анализ действующих норм. В странах СНГ интенсивность сейсмических воздей-

ствий в баллах для района строительства принята на основе ОСР - комплекта карт общего сейсмического районирования. В отличие от стран СНГ, на территории Азербайджанской Республики принята сейсмическая карта, действующая до 1991 года, т.е. до распада СССР (рис. 1).

Территория республики разделена на две сейсмические – 8 и 9 бальные зоны, с ускорением соответственно 0,25g и 0,50g. Приблизительно 25% территории республики (Большой и Малый Кавказ) принадлежат к 9 бальной, а остальные - к 8-и бальной сейсмическим зонам (рис.1). Анали-

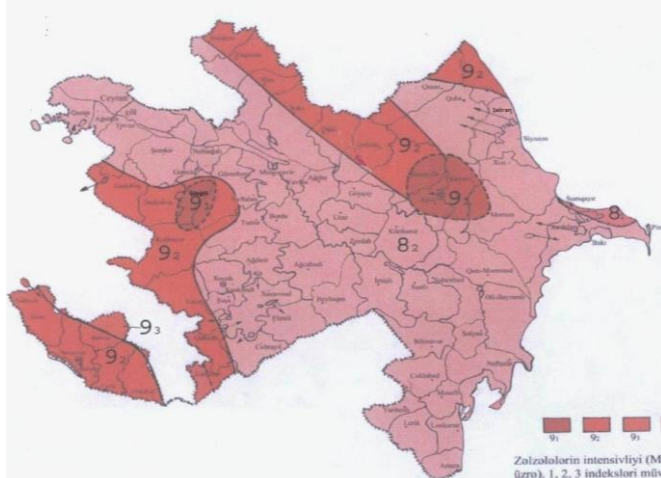


Рис. 1. Карта сейсмичности Азербайджанской Республики

зируя нормы разных стран и при изучении местных геологических условий в Азербайджане, грунты в зависимости от сейсмических свойств, подразделены на четыре категории (табл. 1). Основными факторами для определения категории грунтов по сейсмическим свойствам в новых действующих нормах являются не только физико-механические свойства грунтов, но и скорость распространения поперечных сейсмических волн в грунтах. При определении грунтовых условий площадки строительства, скорость сейсмических волн грунтов определяется на глубине 30,0 м от планировочной отметки площадки.

При незначительном изменении грунтовых условий, значения сейсмических сил увеличиваются или уменьшаются в 2 раза. Поэтому в нормах Азербайджанской Республики были введены коэффициенты (k_2), учитывающие грунтовые условия. Для Б, П, Ш и БВ категорий грунтов коэффициенты k_2 принимаются соответственно 0,6; 1,0; 1,2 и 1,6.

При разработке норм и правил по сейсмостойкому строительству в Азербайджанской Республике произведены некоторые изменения в методике расчета определения сейсмических сил.

Согласно AzDTN 2.3-1, расчетная сейсмическая сила определяется по формуле:

$$S_{ik} = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot S_{oik} \quad (1)$$

где k_1 – коэффициент, учитывающий степень ответственности зданий и сооружений;

k_2 – коэффициент, учитывающий конструктивные решения зданий и сооружений;

k_3 – коэффициент, учитывающий высоту зданий и определяемый по формуле:

$$k_3 = 1 + 0,02(n-5); \quad 1,0 \leq k_3 \leq 1,5 \quad (2)$$

здесь, n – количество этажей.

Таблица 1

Категории грунта по сейсмическим свойствам	Грунты	Скорость распространения поперечных сейсмических волн	N_{spt} Количество ударов /30 см
1	2	3	4
I	Скальные грунты всех видов крупнообломочные грунты, содержащие до 30% песчано-глинистого заполнителя, неводонасыщенные	>800	--
II	Скальные грунты выветрелые и сильно-выветрелые), крупнообломочные грунты кроме отнесенных к категории I; пески гравелистые, крупные и средней крупности плотные и средней плотности маловлажные и влажные; пески мелкие и пылеватые плотные и средней плотности маловлажные; глинистые грунты с показателем консистенции $I_L \leq 0,5$ при коэффициенте пористости $e < 0,9$ для глин и суглинков и $e < 0,7$ -для супесей	360...800	>50

1	2	3	4
III	Пески рыхлые независимо от степени влажности и крупности Пески мелкие и пылеватые плотные и средней плотности влажные; глинистые грунты с показателем консистенции $I_L > 0,5$; а также глинистые грунты с показателем консистенции $I_L \leq 0,5$ при коэффициенте пористости $e \geq 0,9$ -для глин и суглинков и $e \geq 0,7$ -для супесей	180...360	15...50
IV	Водонасыщенные, склонные к разжижению насыпные грунты, пльвуны, биогенные грунты и илы	<180	<15

Увеличение или уменьшение сейсмической бальности хотя бы на 1 балл (как это было в бывшем советском СНИП-е, а потом и в СНИП-ах стран СНГ), привело, в зависимости от категории грунтов, к некоторым определенным проблемам. Одна из них заключается в том, что при

S_{oik} – значение сейсмической нагрузки для i –ого тона собственных колебаний здания и сооружения, определяется в предположении упругого деформирования конструкции по формуле:

$$S_{oik} = k_{\psi} \cdot Q_k \cdot A_0 \cdot \beta_i \cdot \eta_{ik} \quad (3)$$

где: k_{ψ} – коэффициент, учитывающий способность к рассеиванию энергии зданий;

Q_k – вес здания или сооружения, отнесенный к точке k ;

A_0 –расчетный сейсмический коэффициент, определяемый по формуле:

$$A_0 = k_2 \cdot a_0 \quad (4)$$

a_0 – нормативный сейсмический коэффициент, значения которого следует принимать равными 0,25; 0,5 соответственно для расчетной сейсмичности 8 и 9 баллов;

k_2 – коэффициент условий грунта;

β_i – коэффициент динамичности;

η_{ik} – коэффициент формы кривой колебаний.

Значения коэффициента k_1 колеблются в зависимости от ответственности зданий, в пределах 1,0...1,5. Для особо ответственных сооружений, повреждения которых связаны с тяжелыми последствиями для окружающей среды и населения принято $k_1=3,0$

Значения k_2 , приведенные в табл. 2, незначительно отличаются от принятых в действующих нормах стран СНГ.

Таблица 2

№	Конструктивные решения зданий	Значение коэффициента k_2
1	Здания и сооружения, в конструкциях которых повреждения или неупругие деформации не допускаются	1,0
2	Здания и сооружения, в конструкциях которых могут быть допущены остаточные деформации и повреждения, затрудняющие нормальную эксплуатацию, при обеспечении безопасности людей и сохранности оборудования, возводимые:	0,3
	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ со стальным каркасом; 	
	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ с железобетонным каркасом без вертикальных диафрагм или связей; 	0,40
	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ то же, с диафрагмами или связями; 	0,35
	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ из железобетонных крупнопанельных или монолитных конструкций; 	0,30
	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ из крупных блоков и каркасно-каменных; 	0,40
	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ из кирпичной или каменной кладки; 	0,45
3	Малоответственные здания и сооружения, разрушение которых не сопровождается гибелью людей, порчей ценного оборудования и не вызывает прекращения непрерывных производственных процессов (некоторые одноэтажные сельскохозяйственные и складские сооружения, временные одноэтажные здания и т.п.)	0,3

При разработке и составлении норм изменению подверглись формулы и диаграммы динамического коэффициента $\beta_i(T_i)$. Формулы для определения коэффициента динамичности позволяют оценивать горизонтальные сейсмические нагрузки действующие на здания и сооружения:

$$\beta_i = 1 + 1,5 T_i / T_A \quad (0 \leq T_i \leq T_A); \quad \beta_i = 2,5 \quad (T_A \leq T_i \leq T_B); \quad \beta_i = 2,5 (T_B / T_i)^{0,5} \quad (T_B < T_i) \quad (5)$$

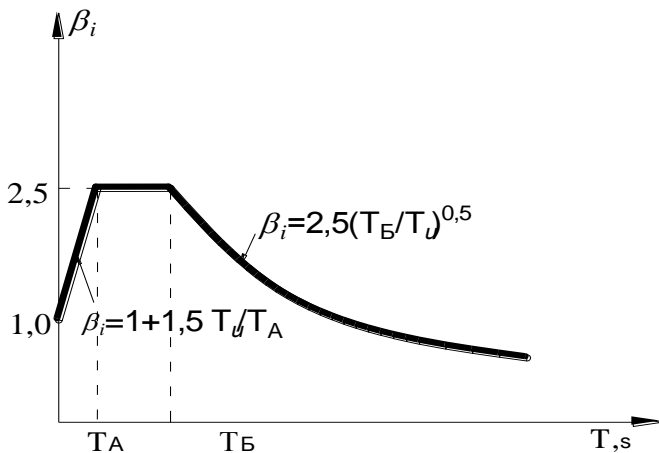


Рис. 2.

В формулах (5) спектральные характеристики периодов T_A и T_B в зависимости от класса грунтов определяется по табл. 3 (рис. 1).

Таблица 3

Классы грунтов	T_A (секунда)	T_B (секунда)
I	0,10	0,40
II	0,10	0,40
III	0,10	0,60
IV	0,10	0,80

Во всех случаях значения β_i должны приниматься для грунтов I и II классов не менее-1,0 для грунтов III и IV классов не менее-1,2.

Несмотря на принятие новых норм, ведутся новые работы в направлении по усовершенствованию и увеличению надежности проектируемых зданий и сооружений. В настоящее время дорабатываются требования для составления технического задания (научно-технического сопровождения) для проектирования, строительства и эксплуатации многофункциональных высотных зданий.

Статья поступила в редакцию 15.11.2013 г.