

**УТВЕРЖДЕНО**  
**Министерством строительства**  
**и архитектуры Туркменистана**  
**Приказом №\_\_ От 2020\_\_\_\_\_**

**СНТ 2.01.08-20 “Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования. Часть 1. Жилые, общественные, производственные здания и сооружения”**

**ГЛАВА I. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. Настоящие строительные нормы Туркменистана СНТ 2.01.08-20 «Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования. Часть 1. Жилые, общественные, производственные здания и сооружений» (далее - Нормы) разработаны для реализации задач по разработке и утверждению в установленном порядке государственных норм руководств, инструкций и государственных нормативно-методических документов, по совершенствованию Законодательства по архитектуре, проектированию и строительству, возложенных на Министерство строительства и архитектуры Туркменистана Положением о министерстве, утвержденном постановлением Президента Туркменистана от 29 января 2019 года № 1083 «Об утверждении Положения о Министерстве строительства и архитектуры Туркменистана».

Настоящие нормы следует соблюдать при проектировании новых, реконструируемых и восстанавливаемых жилых, общественных и производственных зданий и сооружений в районах сейсмичностью 6, 7, 8 и 9 баллов, определяемой по международной шкале 12 балльная шкала интенсивности землетрясений MSK-64 Медведева-Шпонхойера-Карника была разработана в 1964 году (далее - MSK-64).

Здания и сооружения должны также соответствовать требованиям других нормативных документов по строительству, действующих на территории Туркменистана.

Действие настоящих норм не распространяется на проектирование гидротехнических, транспортных и других специальных сооружений, проектирование которых осуществляется по отдельным нормам.

2. Целью проектирования сейсмостойких зданий и сооружений является недопущение структурных разрушений, могущих привести к человеческим жертвам и экологическим катастрофам. При этом допускаются отдельные повреждения строительных конструкций, которые не препятствуют эвакуации людей и не приводят к порче ценного оборудования. Для зданий и сооружений, функционирование которых необходимо для ликвидации последствий землетрясений, должна сохраняться возможность эксплуатации.

3. Сейсмостойкость зданий и сооружений обеспечивается:

1) выбором площадки строительства, благоприятной в сейсмическом отношении;

2) применением объемно-планировочных и конструктивных схем, обеспечивающих наибольшую сопротивляемость сейсмическим воздействиям и возможность снижения сейсмических нагрузок;

- 3) назначением элементов конструкций и их соединений по результатам расчетов на сейсмические воздействия согласно главе II настоящих Норм;
- 4) выполнением конструктивных мероприятий согласно главе III настоящих Норм;
- 5) проведением теоретических и экспериментальных исследований при внедрении в массовое строительство принципиально новых конструктивных решений;
- 6) организацией контроля качества проектирования и строительства;
- 7) освидетельствованием технического состояния существующих зданий и сооружений и проведением своевременных ремонтных работ.

**4.** При проектировании зданий и сооружений для строительства в сейсмических районах следует учитывать:

- 1) интенсивность сейсмического воздействия в баллах (сейсмичность);
- 2) повторяемость сейсмического воздействия (интервал повторяемости землетрясений нормативной интенсивности в годах);
- 3) спектральный состав возможного сейсмического воздействия.

**5.** Интенсивность и повторяемость следует принимать по Национальной карте сейсмического районирования Туркменистана согласно приложению 1 настоящих Норм, либо по Списку населенных пунктов Туркменистана, расположенных в сейсмических районах, с указанием принятой для них сейсмичностью в баллах и индекса повторяемости сотрясений согласно приложению 2 настоящих Норм.

Указанная в приложениях 1 и 2 настоящих Норм, расположенных в сейсмоопасных районах, с указанием принятых для них сейсмичности в баллах и индекса повторяемости сотрясений.» сейсмичность относится к участкам со средними по сейсмическим свойствам грунтами (грунты II категории).

**6.** Сейсмичность площадки строительства следует определять по картам сейсмического микрорайонирования (далее - СМР), выполненного для районов сейсмичностью 6 и более баллов с учетом прогнозирования состояния и свойств грунтов на период строительства и эксплуатации зданий и сооружений.

В зонах возможного возникновения очагов землетрясения (зоны ВОЗ) без проведения обязательных дополнительных сейсмических исследований строительство не допускается.

В районах, для которых отсутствуют карты СМР, допускается принимать сейсмичность площадки строительства по таблице 1 в зависимости от категории грунтов по сейсмическим свойствам, определенных по результатам инженерно-геологических изысканий.

Таблица 1

Категория грунта по сейсмическим свойствам	Грунты	Сейсмичность площадки строительства при сейсмичности района, баллы			
		6	7	8	9

I	<p>1. Скальные грунты магматические, метаморфические и осадочные цементированные неразмягчаемые и нерастворимые, не выветрелые и слабо выветрелые.</p> <p>2. Крупнообломочные грунты плотные маловлажные из вышеназванных скальных пород без заполнителя или с песчаным заполнителем в объеме до 30%.</p>	6	6	7	8
II	<p>1. Скальные грунты, кроме отнесенных к I категории.</p> <p>2. Крупнообломочные грунты, кроме отнесенных к I категории.</p> <p>3. Пески гравелистые, крупные и средней крупности плотные (<math>e &lt; 0,55</math>) и средней плотности (<math>e = 0,55 - 0,7</math>) маловлажные и влажные.</p> <p>4. Пески мелкие и пылеватые плотные (<math>e &lt; 0,6</math>) и средней плотности (<math>e = 0,6 - 0,75</math> – для мелких песков, <math>e = 0,6 - 0,8</math> – для пылеватых песков) маловлажные (<math>S_r \leq 0,5</math>), в том числе просадочные.</p> <p>5. Глинистые грунты с показателем консистенции <math>I_L \leq 0,5</math> при коэффициенте пористости <math>e &lt; 0,9</math> для глин и <math>e &lt; 0,7</math> – для суглинков и супесей, в том числе просадочные.</p> <p>6. Техногенные грунты всех видов (по TDS 25100-95 “Грунты. Классификация”) маловлажные.</p>	6	7	8	9
III	<p>1. Пески рыхлые независимо от влажности и крупности.</p> <p>2. Пески гравелистые, крупные и средней крупности плотные и средней плотности водонасыщенные.</p> <p>3. Пески мелкие и пылеватые плотные и средней плотности, влажные и водонасыщенные.</p> <p>4. Глинистые грунты с показателем консистенции <math>I_L &gt; 0,5</math>; глинистые грунты с показателем консистенции <math>I_L \leq 0,5</math> при коэффициенте пористости <math>e \geq 0,9</math> для глин и <math>e \geq 0,7</math> – для суглинков и супесей.</p> <p>5. Супесчано-суглинистые просадочные грунты твердые (с природной влажностью <math>W &lt; 10\%</math>), текучие, текуче-пластичные и мягкопластичные.</p> <p>6. Техногенные грунты всех видов влажные и водо-насыщенные.</p>	7	8	9	> 9

**Примечания:**

1. Определение свойств грунтов площадки строительства производится по результатам инженерно-геологических изысканий на глубину выработок, определяемую по СНТ 1.02.07-2000 «Инженерные изыскания для строительства». Утверждены постановлением Национального комитета архитектурно-строительного контроля при Кабинет Министров Туркменистана от 30 мая 2000 года № 13-НК, но не менее 10 м, считая от подошвы фундамента вниз. При неоднородном составе грунты площадки строительства относятся к более неблагоприятной категории по сейсмическим свойствам, если слой, относящийся к этой категории, имеет суммарную мощность более половины глубины выработки.

2. Отнесение грунтов площадки к I категории по сейсмическим свойствам допускается при мощности слоя, соответствующего I категории, более 30 м. Для скальных грунтов осадочных цементированных отнесение к I категории производится на основе дополнительных исследований.

3. При прогнозировании подъема уровня грунтовых вод и обводнения грунтов (в том числе просадочных) в процессе эксплуатации здания или сооружения категорию грунта следует определять в зависимости от свойств грунта (влажности, консистенции) в замоченном состоянии.

4. При отсутствии данных о консистенции или влажности глинистые и песчаные грунты при положении уровня грунтовых вод выше 5 м относятся к III категории по сейсмическим свойствам.

5. Проектирование на площадках сейсмичностью 6 баллов ведется без учета сейсмических воздействий за исключением особо ответственных зданий и сооружений, расчетную сейсмичность которых следует принимать равной 7 баллов при коэффициенте ответственности равном 1.

6. Скорость поперечных сейсмических волн ( $V_s$ ), длину волны ( $L_s$ ) и преобладающий период колебания ( $T_0$ ) грунтового массива допускается определять по формулам:

$V_s(\text{м/с}) = 1000 * (\rho/2,2)^{100/22}$ ,  $T_0(\text{с}) = 4,8395 * \rho^{-100/22}$ ,  $L_s(\text{м}) = V_s * T_0$ , где  $\rho(\text{т/м}^3)$  – плотность грунта природной влажности.

7. Площадки строительства с крутизной склонов более  $15^\circ$ , близостью плоскостей сбросов, сильной нарушенностью пород физико-геологическими и техногенными процессами, осыпями, обвалами, пльвунами, оползнями, карстом, просадочными и разжижаемыми грунтами, горными выработками, селями, являются неблагоприятными в сейсмическом отношении.

При необходимости строительства на таких площадках следует принимать дополнительные меры к укреплению их оснований (закрепление грунтов, создание искусственных оснований) и усилению конструкций возводимых зданий и сооружений. Сейсмичность площадок в этих случаях должна определяться по табл. 1 с учетом преобразования свойств грунтов оснований.

8. Строительство зданий и сооружений на площадках, сейсмичность которых превышает 9 баллов, допускается по согласованию с Министерством Строительства и архитектуры Туркменистана при выполнении требований пунктов сто тридцать четвертого - сто тридцать восьмого настоящей Normы.

9. На типовых зданиях массовой застройки, а также на зданиях и сооружениях с новыми конструктивными решениями необходимо предусматривать установку станций инженерно-сейсмометрической службы (далее - ИСС) в соответствии с указаниями главы VII «Организация инженерно-сейсмометрических наблюдений». Проекты станций ИСС должны разрабатываться по специальным техническим условиям, согласованным с Министерством Строительства и архитектуры Туркменистана.

## ГЛАВА II. РАСЧЕТЫ НА СЕЙСМИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ

**10.** Расчет конструкций и оснований зданий и сооружений, проектируемых для строительства в сейсмических районах, должен выполняться на основные и особые сочетания нагрузок с учетом сейсмических воздействий, соответствующих сейсмичности площадки строительства (расчетная сейсмичность).

При расчете на особое сочетание нагрузок значения расчетных нагрузок следует умножать на коэффициенты сочетаний, принимаемые по таблице 2. Снижение временных нагрузок на перекрытия, предусмотренное СНТ 2.01.07-05 «Нагрузки и воздействия» утверждены постановлением Министерства строительства и промышленности строительных материалов Туркменистана от 15 апреля 2005 года № МК-23, при этом не учитывается.

Совместно с сейсмическими нагрузками не учитываются горизонтальные нагрузки от масс на гибких подвесках, температурные климатические воздействия, ветровые нагрузки, динамические воздействия от оборудования и транспорта, тормозные и боковые усилия от движения кранов.

Горизонтальную сейсмическую нагрузку от веса мостов кранов следует учитывать в направлении, перпендикулярном к оси подкрановых балок.

При определении вертикальной сейсмической нагрузки следует учитывать вес моста крана, вес тележки, а также вес груза, равного грузоподъемности крана, с коэффициентом 0,3.

Таблица 2

Виды нагрузок	Значение коэффициента сочетаний
Постоянные	0,9
Временные длительные	0,8
Кратковременные (на перекрытия и покрытия)	0,5
Особые (сейсмические)	1,0

**11.** Определение сейсмических нагрузок при расчетах зданий и сооружений на особое сочетание нагрузок следует выполнять:

1) по спектральному методу в соответствии с указаниями пункта четырнадцать настоящей Normы;

2) прямым динамическим расчетом с использованием инструментальных записей ускорений основания при землетрясениях, наиболее опасных для данного типа здания или сооружения, а также синтезированных акселерограмм. При этом максимальные амплитуды ускорений основания следует принимать не менее 100, 200 или 400 см/с<sup>2</sup> при сейсмичности площадок строительства 7, 8 и 9 баллов соответственно.

Расчет по подпункту 1 настоящего пункта следует выполнять для всех зданий и сооружений.

Расчет по подпункту 2 настоящего пункта следует выполнять для принципиально новых конструктивных решений зданий и сооружений, в том числе с системами сейсмоизоляции (см. главу VI настоящих Norm, а также при проектировании особо ответственных и высоких (более 60 м) объектов.

При расчете по подпункту 2 настоящего пункта следует учитывать возможность развития неупругих деформаций конструкций. Характеристики затухания колебаний рекомендуется принимать по опытным данным. В случае отсутствия опытных данных допускается принимать значения декрементов колебания равными: для железобетонных, каменных и деревянных конструкций  $\delta = 0,3$ ; для стальных конструкций  $\delta = 0,15$ .

Коэффициенты жесткости и демпфирования основания допускается определять по методике для фундаментов машин с динамическими нагрузками, изложенной в СНиП 2.02.05-87 «Фундаменты машин с динамическими нагрузками.» Утверждены постановлением Государственного строительного комитета СССР от 16 октября 1987 г. № 242. Рекомендации по моделированию сейсмических воздействий для прямых динамических расчетов приведены в приложении 3 настоящих Норм.

2. Прямые динамические расчеты допускается выполнять с использованием пакета акселерограмм, приведенных в приложении 4 настоящих Норм.

**12.** Сейсмические воздействия могут иметь любое направление в пространстве. Для зданий и сооружений простой геометрической формы расчетные сейсмические нагрузки следует принимать действующими горизонтально в направлении их продольной и поперечной осей. Действие сейсмических нагрузок в указанных направлениях следует учитывать отдельно.

При расчете зданий и сооружений сложной геометрической формы следует учитывать наиболее опасные для данной конструкции или ее элементов направления действия сейсмических нагрузок.

**13.** Вертикальную сейсмическую нагрузку необходимо учитывать при расчете:

- 1) горизонтальных и наклонных консольных конструкций;
- 2) пролетных и пространственных конструкций пролетом 24 метра и более;
- 3) сооружений на устойчивость против опрокидывания или против скольжения;
- 4) каменных конструкций.

**14.** Расчетная сейсмическая сила  $S_{ik}$  в заданном направлении, приложенная к точке  $k$  и соответствующая  $i$ -му тону собственных колебаний здания или сооружения, определяется по формуле:

$$S_{ik} = K_1 K_2 K_3 K_4 S_{0ik} \quad (1)$$

- Где  $K_1$  – коэффициент, учитывающий неупругие деформации и локальные повреждения элементов здания, принимается по табл. 3;
- $K_2$  – коэффициент ответственности здания или сооружения, принимается по таблице 4;
- $K_3$  – коэффициент, учитывающий конструктивные решения здания или сооружения, принимается по таблице 5;
- $K_4$  – коэффициент, учитывающий повторяемость землетрясений, принимается по таблице 6;
- $S_{0ik}$  – горизонтальная сейсмическая нагрузка по  $i$ -ой форме собственных колебаний сооружения, которая определяется по формуле (2) в предположении упругого деформирования конструкций.

$$S_{0ik} = Q_k A K_{zp} \beta_i \eta_{ik} \quad (2)$$

- Где  $Q_k$  – вес здания или сооружения, отнесенный к точке  $k$ , определяемый с учётом расчетных нагрузок согласно пункту десять настоящей Нормы и коэффициентов сочетания по таблице 2;
- $A$  – коэффициент сейсмичности, принимаемый равным 0,1; 0,2; 0,4 соответственно для расчетной сейсмичности 7, 8, 9 баллов;
- $K_{zp}$  – коэффициент, учитывающий нелинейное деформирование грунтов, принимается по таблице 7;
- $\square_i$  – спектральный коэффициент динамичности, соответствующий  $i$ -му тону собственных колебаний здания или сооружения, определяется согласно пункту пятнадцать настоящей Нормы;
- $\eta_{ik}$  – коэффициент формы деформации, отнесенный к точке  $k$  и соответствующий  $i$ -му тону собственных колебаний здания или сооружения, определяемый согласно пункту шестнадцать настоящей Нормы.

**15.** Коэффициент динамичности  $\beta_i$  в зависимости от расчётного периода собственных колебаний  $T_i$  здания или сооружения по  $i$ -му тону определяется по формулам 3, 4 и 5 или по рисунку 1.

Для грунтов I категории по сейсмическим свойствам:

$$\begin{array}{ll} \text{при} & T_i \leq 0,1 \text{ с} & \beta_i = 1 + 15 T_i \\ \text{при} & 0,1 \text{ с} < T_i \leq 0,3 \text{ с} & \beta_i = 2,5 \\ \text{при} & T_i > 0,3 \text{ с} & \beta_i = 2,5(0,3/T_i)^{0,5} \end{array} \quad (3)$$

Для грунтов II категории по сейсмическим свойствам:

$$\begin{array}{ll} \text{при} & T_i \leq 0,1 \text{ с} & \beta_i = 1 + 15 T_i \\ \text{при} & 0,1 \text{ с} < T_i \leq 0,4 \text{ с} & \beta_i = 2,5 \\ \text{при} & T_i > 0,4 \text{ с} & \beta_i = 2,5(0,4/T_i)^{0,5} \end{array} \quad (4)$$

Для грунтов III категории по сейсмическим свойствам:

$$\begin{array}{ll} \text{при} & T_i \leq 0,1 \text{ с} & \beta_i = 1 + 15 T_i \\ \text{при} & 0,1 \text{ с} < T_i \leq 0,8 \text{ с} & \beta_i = 2,5 \\ \text{при} & T_i > 0,8 \text{ с} & \beta_i = 2,5(0,8/T_i)^{0,5} \end{array} \quad (5)$$

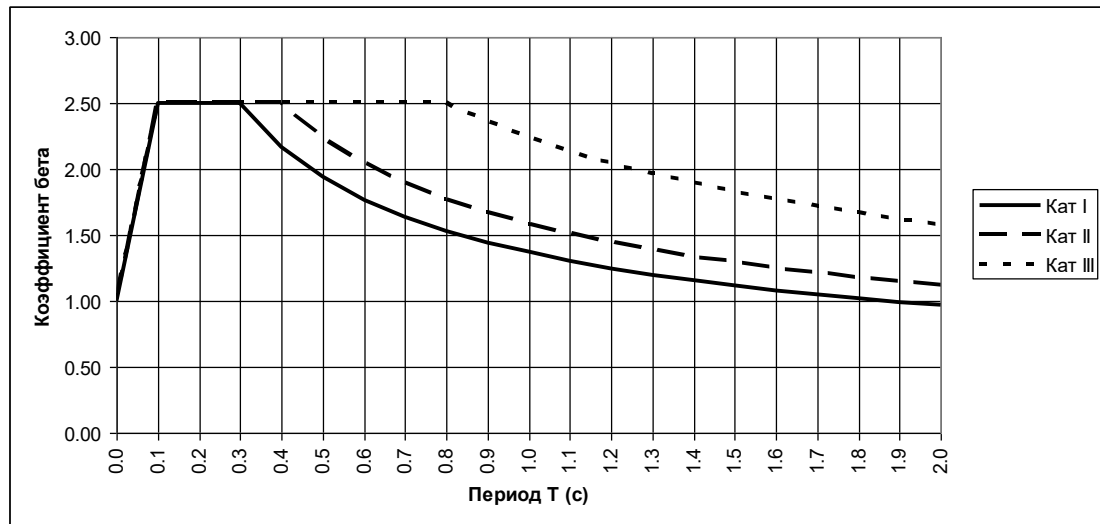


Рисунок. 1

Во всех случаях значение  $\beta_i$  принимается не менее 0,8.

16. Для зданий и сооружений, рассчитываемых по консольной схеме, у которых сосредоточенные в точках  $k$  массы (рис. 2) имеют только поступательные перемещения в направлении, совпадающем с направлением сейсмического воздействия, значение коэффициента  $\eta_{ik}$  определяется по формуле:

$$\eta_{ik} = \frac{X_i(x_k) \sum_{j=1}^n Q_j X_i(x_j)}{\sum_{j=1}^n Q_j X_i^2(x_j)} \quad (6)$$

Где  $X_i(x_k)$  и  $X_i(x_j)$  — смещение здания или сооружения при собственных колебаниях по  $i$ -му тону в рассматриваемой точке  $k$  и во всех точках  $j$ , где в соответствии с расчетной схемой его вес принят сосредоточенным (рис. 2);

$Q_j$  — вес здания или сооружения, отнесенный к точке  $j$ , определяемый с учётом расчетных нагрузок согласно пункту десять и коэффициентов сочетания по таблице 2 настоящей Нормы.

$n$  — число сосредоточенных масс расчетной схемы здания.

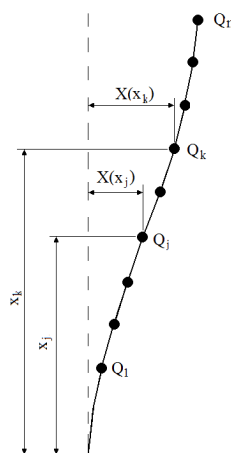


Рисунок 2



17. Для зданий регулярных в плане и по высоте с несущими каменными, монолитными, крупнопанельными стенами и железобетонными перекрытиями, высотой до 5 этажей включительно, допускается поэтажные сейсмические силы  $S_k$  определять по формулам 1 и 2 при коэффициенте динамичности  $\beta$  равном 2,5 и коэффициенте формы колебания  $\eta_k$ , вычисляемом по формуле:

$$\eta_k = \frac{x_k \sum_{j=1}^n Q_j x_j}{\sum_{j=1}^n Q_j x_j^2} \quad (7)$$

Где  $x_k$  и  $x_j$  — расстояния от верхнего обреза фундамента до точек  $k$  и  $j$  соответственно (рис. 2).

18. При определении сейсмических нагрузок, действующих на здание или сооружение, число учитываемых в расчете форм собственных колебаний системы следует принимать из условия, чтобы сумма модальных масс была не менее 85% полной суммы модальных масс для горизонтальных сил и не менее 75% этой суммы для вертикальных сил.

Допускается при расчете горизонтальных сейсмических нагрузок не учитывать массы от нагрузок, расположенных непосредственно на фундаменте, за исключением, когда определяется сдвиг по подошве фундамента.

Для зданий и сооружений, указанных в пункте шестнадцать настоящей Нормы, процент использования модальной массы для  $i$  формы собственных колебаний определяется по формуле 8.

Для зданий, указанных в пункте семнадцать настоящей Нормы, учитывается только первая форма собственных колебаний.

$$m_i = \frac{\left( \sum_{j=1}^n Q_j X_{ij} \right)^2}{\sum_{j=1}^n Q_j \sum_{j=1}^n Q_j X_{ij}^2} 100\% \quad (8)$$

19. Вертикальную сейсмическую нагрузку в случаях, предусмотренных пункта тринадцать настоящей Нормы (кроме каменных конструкций), следует определять по формулам 1 и 2, при этом коэффициент  $K_3$  принимается равным 1, а коэффициент  $A$  уменьшается на 30%.

Совместное действие вертикальной и горизонтальной сейсмических сил следует принимать по двум взаимоисключающим комбинациям  $1,0S_{верт}+0,5S_{гор}$  и  $0,5S_{верт}+1,0S_{гор}$ .

Консольные конструкции, вес которых по сравнению с весом здания незначителен (балконы, козырьки, консоли для навесных стен, кронштейны облицовки стен и т.п.), следует рассчитывать на вертикальную сейсмическую нагрузку при значении  $\beta\eta$  равном 5.

Для каменных конструкций значение вертикальной сейсмической нагрузки при расчетной сейсмичности 7–8 баллов следует принимать равным 15%, а при сейсмичности 9 баллов – 30% соответствующей вертикальной статической нагрузки. Направление действия вертикальной сейсмической нагрузки (вверх или вниз) следует принимать более невыгодным для напряженного состояния рассматриваемого элемента.

**20.** Конструкции, возвышающиеся над зданием или сооружением и имеющие по сравнению с ними незначительные сечения и вес (парапеты, фронтоны и т.п.), а также анкерные крепления к фундаментам тяжелого оборудования, памятников и других массивных сооружений, элементы облицовки с воздушным зазором и их крепления к стенам следует рассчитывать с учетом горизонтальной сейсмической нагрузки по формулам 1 и 2 при  $\beta\eta$  равном 5.

**21.** Стены, панели, перегородки, соединения между отдельными конструкциями, крепления технологического оборудования на этажах следует рассчитывать на горизонтальную сейсмическую нагрузку по формулам 1 и 2 при  $\beta\eta$ , соответствующем рассматриваемой отметке сооружения, но не менее 2. Силы трения учитываются только при расчете горизонтальных стыковых соединений в крупнопанельных зданиях.

**22.** При расчете зданий и сооружений, размеры которых в плане превышают 30 м, помимо сейсмической нагрузки, определяемой согласно пункту четырнадцать настоящей Normы, следует учитывать крутящий момент  $M^{kp}$  относительно вертикальной оси, проходящей через центр жесткости здания, значение которого в уровне  $k$  определяется по формуле:

$$M_k^{kp} = V_k(e_k + e_0) \quad (9)$$

Где  $V_k$  – поперечная сейсмическая сила в уровне  $k$ -го этажа;  
 $e_k$  – фактический эксцентриситет между центром жесткости и центром масс в уровне  $k$ -го этажа в направлении, перпендикулярном действию сейсмической силы;  
 $e_0 = 0,05B$  – эксцентриситет, обусловленный вращательным движением грунта;  $B$  – размер здания (блока между антисейсмическими швами) в направлении, перпендикулярном действию сейсмической силы.

В случае расчета зданий и сооружений с использованием многомассовых пространственных расчетных схем, протяженность в плане более 30 м допускается учитывать умножением горизонтальной сейсмической силы  $S_{ik}$ , действующей перпендикулярно длинной стороне, на множитель равный  $1 + 0,2(B-30)/30$ , но принимаемый не более 1,2. Для вертикальных сейсмических сил данный множитель принимается равным 1,0.

**23.** При расчете зданий и сооружений высотой более 60 м, несущие вертикальные конструкции которых работают как внецентренно сжатые элементы, следует учитывать дополнительные изгибающие моменты, возникающие в сечениях вертикальных конструкций и в основании здания, вызванные вертикальными статическими и сейсмическими нагрузками из-за перекосов этажей (эффект  $P\Delta$ ).

Допустимые относительные перекосы этажей от действия горизонтальных сейсмических сил, вычисленных по формулам 1 и 2 при  $K_I < 1$ , не должны превышать значений, приведенных в таблице 8.

**24.** Расчет зданий и сооружений с учетом сейсмического воздействия, как правило, производится по предельным состояниям первой группы. В случаях, обоснованных конструктивно-технологическими требованиями, следует производить расчет по второй группе предельных состояний.

Расчетное значение усилий в элементах конструкций здания или сооружения от особого сочетания нагрузок с учетом сейсмического воздействия следует определять по формуле:

$$N_p = N_o + \sqrt{\sum_{i=1}^n N_i^2} \quad (10)$$

- Где  $N_o$  – усилие от постоянных, длительных и кратковременных нагрузок, вычисленных с учетом требований пункта десять и коэффициентов сочетания по таблице 2 настоящей Normы;
- $N_i$  – усилие от сейсмической нагрузки, соответствующей  $i$ -й форме собственных колебаний;
- $n$  – число учитываемых в расчете форм колебаний.

Усилия, полученные по формуле 10, не должны превышать несущую способность конструкции по рассматриваемому виду напряженного состояния, определяемую нормами для данной конструкции.

**25.** Для железобетонных и каменных вертикальных несущих конструкций (колонн, столбов и узких простенков) следует ограничивать предельные допустимые значения параметра  $\gamma$ , определяемого формулой:

$$\gamma = N/B \leq [\gamma] \quad (11)$$

- Где  $N$  – расчетное значение суммарной вертикальной статической нагрузки, действующей в наиболее нагруженном сечении конструктивного элемента;
- $B$  – расчетное значение несущей способности конструктивного элемента в том же сечении;
- $[\gamma]$  – предельно допустимое значение параметра  $\gamma$ , принимаемое по табл. 9 в зависимости от расчетной сейсмичности.

**26.** При расчете конструкций на прочность и устойчивость помимо коэффициентов условий работы, принимаемых в соответствии со строительными нормами на проектирование соответствующих строительных конструкций, следует вводить дополнительно коэффициент условий работы  $m_{кр}$ , определяемый по таблице 10.

Таблица 3

Тип здания или сооружения	Значение коэффициента $K_1$
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 ценного оборудования, несущими конструкциями которых являются: <ul style="list-style-type: none"> <li>– стальной каркас рамной и рамно-связевой конструкции;</li> <li>– железобетонный каркас без вертикальных диафрагм и ядер жесткости;</li> <li>– железобетонный каркас с вертикальными диафрагмами и ядрами жесткости;</li> <li>– железобетонные монолитные и крупнопанельные стены;</li> <li>– кирпичные (каменные) стены, включая стены комплексной кладки;</li> <li>– все типы при расчете на вертикальную сейсмическую нагрузку</li> </ul>	0,25 0,35 0,30 0,25 0,35 0,30
3. Элементы зданий, воспринимающие сейсмическую нагрузку только от собственного веса (заполнение каркаса, отделенное от элементов каркаса зазорами; перегородки; облицовка с воздушным зазором; парапеты; фронтоны и т.п.)	0,40
Примечание: При расчете на сейсмические воздействия элементов соединения и усиления конструкций здания (сооружения) коэффициент $K_1$ принимается в соответствии с типом этого здания (сооружения).	

Таблица 4

Характеристика ответственности здания или сооружения	Значение коэффициента $K_2$
1. Особо ответственные здания и сооружения	1,5
2. Здания и сооружения с одновременным числом пребывания людей 1000 и более человек, при этом при определении численности людей не должно учитываться деление здания на блоки антисейсмическими швами согласно пункту двадцать девять настоящей Normы.	1,4
3. Здания и сооружения, предназначенные для производства и хранения большого количества пожароопасных, взрывчатых и отравляющих веществ.	1,4
4. Здания и сооружения, функционирование которых необходимо при ликвидации последствий землетрясений: объекты	1,3

Министерство Чрезвычайных ситуации (далее – МЧС), пожаротушения, энерго и водоснабжения, телефонной и телеграфной связи, отделения скорой помощи и т.п.	
5. Здания больниц, дошкольные учреждения, школьных и высших учебных заведений	1,2
6. Жилые, общественные и производственные здания и сооружения, за исключением указанных в пунктах один – пять настоящей таблицы	1,0
7. Малоответственные здания и сооружения, повреждение которых не представляет угрозы для безопасности людей, не сопровождается порчей ценного оборудования, не вызывает прекращение непрерывных технологических процессов, а также здания и сооружения временного назначения	0 – 0,5
Примечания: 1. Коэффициент $K_2$ принимается по согласованию с утверждающей проект организацией.	
2. Перечень зданий и сооружений по пункту 1 настоящей таблицы утверждается министерствами и ведомствами по согласованию с Министерством строительства и архитектуры Туркменистана.	

Таблица 5

Конструктивное решение здания или сооружения	Значение коэффициента $K_3$
1 Высокие сооружения небольших размеров в плане (башни, мачты, дымовые трубы и т.п. сооружения при $H/B \geq 5$ )	1,5
2 Здания с гибким нижним этажом (каркас без заполнения) и вышележащими этажами с несущими стенами, диафрагмами или каркасом с заполнением	1,5
3 Здания каркасные рамные и рамно-связевые, в том числе с диафрагмами и ядрами жесткости при числе этажей $n > 5$	$1 + 0,1(n - 5)$ , но не более 1,5
4 Здания железобетонные монолитные бескаркасные, крупнопанельные, объемно-блочные при числе этажей $n > 5$	$0,9 + 0,075(n - 5)$ , но не более 1,3
5 Здания с несущими кирпичными или каменными стенами, в том числе комплексной конструкции при числе этажей $n > 5$	1,3
6 Здания, не указанные в пунктах 1–5 настоящей таблицы	1,0

Таблица 6

Индекс категории сотрясаемости	Вероятность возникновения землетрясения нормативной интенсивности за 50 лет	Значение коэффициента $K_4$
1	50%	1,2

2	5%	1,0
3	0,5%	0,8

Таблица 7

Категория грунта по сейсмическим свойствам	Коэффициент $K_{cp}$ при сейсмичности площадки строительства в баллах		
	7	8	9 и >9
I	1,0	1,1	1,2
II	1,0	1,0	1,0
III	1,0	0,9	0,8

Таблица 8

Несущие конструкции здания	Допустимое значение относительного перекося этажей
Здания со стальным каркасом, в том числе с вертикальными связями	1/150
Здания с железобетонным каркасом без вертикальных диафрагм и ядер жесткости	1/150
Здания с железобетонным каркасом, вертикальными диафрагмами и ядрами жесткости	1/250
Здания со стенами из монолитного железобетона и из крупных железобетонных панелей	1/350
Здания со стенами из каменной или кирпичной кладки, в том числе комплексной кладки	1/400

Таблица 9

Расчетная сейсмичность в баллах	Предельно допустимые значения $[\gamma]$
7	0,75
8	0,60
9	0,45

Таблица 10

Характеристика конструкций и соединений	Значение коэффициента $m_{кр}$
При расчёте на прочность	
1. Стальные и деревянные конструкции	1,3
2. Железобетонные конструкции со стержневой и проволочной арматурой (кроме проверки прочности наклонных сечений), в том числе:	
– из тяжелого бетона с арматурой классов А240, А300, А400, А500, ВрI;	1,2
– то же с арматурой других классов;	1,1
– из легкого бетона с арматурой всех классов;	1,1

– из ячеистого бетона с арматурой всех классов	1,0
3. Железобетонные конструкции, проверяемые по прочности наклонных сечений, в том числе: – колонны многоэтажных зданий; – прочие элементы	0,9 1,0
4. Каменные, армокаменные и бетонные конструкции, в том числе: – при расчете на внецентренное сжатие; – при расчете на сдвиг и растяжение	1,2 1,0
5. Сварные соединения	1,0
6. Болтовые и заклепочные соединения	1,1
При расчетах на устойчивость	
7. Стальные элементы гибкостью свыше 100	1,0
8. То же с гибкостью до 20	1,2
9. То же с гибкостью от 20 до 100	от 1,2 до 1,0 по интерполяции

## ГЛАВА III. КОНСТРУКТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

### §1. Общие положения

**27.** Строительство зданий и сооружений в сейсмических районах допускается только при наличии проекта, прошедшего в установленном порядке государственную экспертизу.

При строительстве в сейсмических районах промышленных объектов с опасным для окружающей среды производством кроме требований настоящих норм к данным объектам (таблицы 4, пункта 3) должны выполняться требования статьи 9 Закона Туркменистана «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

В качестве несущих конструкций жилых, общественных, производственных зданий и сооружений следует применять каркасные, стеновые и смешенные структуры, выполняемые из железобетона, стали, каменных и композитных материалов, обладающих необходимой прочностью, чтобы сопротивляться сейсмическим воздействиям.

На площадках сейсмичностью до 8 баллов включительно допускается строительство одно и двухэтажных деревянных домов каркасно-щитовой конструкции с нагельным креплением деревянных элементов и одноэтажных домов с несущими стенами из кладки блоков ячеистого бетона и облегченными покрытиями.

В сельских населенных пунктах на площадках сейсмичностью 7 баллов допускается применение низкопрочных строительных материалов (грунтоцементных блоков, сырцового кирпича, самана и т.п.) для строительства одноэтажных домов с облегченными покрытиями при условии усиления стен деревянным антисептированным каркасом с диагональными связями.

При выборе конструктивного решения здания следует руководствоваться классификацией и оценкой степени повреждения зданий согласно приложению 5 настоящих Норм.

**28.** Структура зданий и сооружений по возможности должна иметь простую форму в плане и по высоте с регулярно и симметрично расставленными вертикальными конструкциями, сопротивляющимися сейсмическим воздействиям, объединенными в уровнях этажей жесткими в своей плоскости перекрытиями. Уменьшение по высоте горизонтальной жесткости структуры должно происходить плавно, в основном за счет уменьшения сечений вертикальных несущих конструкций. Разрывы вертикальных конструкций по высоте структуры не допускаются.

**29.** Здания и сооружения, имеющие Г, П, Z-образные и более сложные конфигурации в плане и перепады смежных частей по высоте более 7 м, следует разделять антисейсмическими швами на отдельные отсеки. Максимальные размеры отсеков здания между антисейсмическими швами и их этажность в зависимости от примененных несущих конструкций приведены в таблице 11.

Примечание: Допускается не делить антисейсмическими швами смежные части здания (сооружения) из-за сложности плана или перепада высот, если нецелесообразность деления на отсеки обоснована конструктивными или технологическими особенностями здания (сооружения), а сейсмическая безопасность конструкции доказана конструктивными расчетами.

Таблица 11

Несущие конструкции зданий	Длина (ширина), м			Число этажей		
	Расчетная сейсмичность, баллы					
	7	8	9	7	8	9
1. Стальной каркас рамной и рамно-связевой конструкции	150	120	96	По требованиям для несейсмических районов		
2. Железобетонный каркас	80	80	60	16	14	12
а) рамно-связевой с диафрагмами и ядрами жесткости;						
б) рамный				9	7	5
3. Стены из монолитного железобетона	80	80	60	20	18	16
4. Стены крупнопанельные и объемно-блочные	80	80	60	14	12	9
5. Стены комплексной конструкции, в которых:	80	80	60	9	7	5
а) вертикальные железобетонные включения и железобетонные пояса образуют четкую каркасную систему в обоих направлениях;						
б) вертикальные и горизонтальные железобетонные включения и железобетонные пояса не образуют четкий каркас				8	6	4



6. Стены из кирпичной (каменной) кладки или из крупных блоков	40	40	30	5	4	3
7. Стены из кладки газобетонных блоков	40	40	30	1	1	—
8. Стены из местных низкопрочных материалов (грунтоцементных блоков, сырцового кирпича, самана)	40	40	30	1	—	—
9. Стены деревянные каркасно-щитовые	40	40	30	2	2	—

Примечания: 1. В число учитываемых этажей не входят цокольный этаж, заглубленный более чем на половину этажа, и верхний неполный этаж, площадью менее 50% нижележащего этажа.

2. При сейсмичности площадки 8 и более баллов этажность зданий детских садов, школ и больниц-стационаров должна ограничиваться двумя, тремя и пятью наземными этажами соответственно.

3. По согласованию с Министерством строительства и архитектуры Туркменистана и при наличии специального обоснования допускается увеличение этажности здания от приведенных в таблице величин.

4. Приведенная в таблице этажность зданий принята из условия равенства усредненной высоты этажа 4,5 м. При меньшей высоте этажа максимальная этажность здания может быть увеличена пропорционально отношению  $4,5/h_{\text{эт}}$ .

## §2. Антисейсмические швы

**30.** Антисейсмические швы должны разделять здание или сооружение по всей высоте. Допускается не устраивать шов в фундаменте, за исключением случаев, когда антисейсмический шов совпадает с осадочным.

Антисейсмические швы следует выполнять путем возведения парных стен или рам. В обоснованных случаях швы допускается устраивать в средней части шага поперечных стен или рам при условии, что длина консольных участков перекрытия, примыкающих к антисейсмическому шву, не превосходит 3,0 м. Не допускается устройство швов за счет скользящей опоры свободно лежащей пролетной конструкции, опирающейся на несущие конструкции смежных отсеков.

**31.** Ширину антисейсмического шва  $\Delta_{0k}$  в свету между смежными конструкциями в уровне  $k$  этажа следует назначать расчетом по формуле:

$$\Delta_{0k} = \Delta_{1k} + \Delta_{2k} + 20 \text{ мм} \quad (12)$$

где:  $\Delta_{1k}$  и  $\Delta_{2k}$  — перемещения в уровне  $k$  этажа смежных отсеков здания от сейсмической нагрузки, вычисленной по формулам 1 и 2 при коэффициенте  $K_I = 1.0$ .

но принимать не менее 30 мм при высоте здания или сооружения до 5 м, с последующим увеличением на 20 мм на каждые 5 м высоты.

**32.** Антисейсмические швы на всю свою ширину должны заделываться упругим материалом, не препятствующим свободному перемещению смежных отсеков.

### §3. Перекрытия и покрытия

**33.** Перекрытия и покрытия зданий в пределах отсека, как правило, должны устраиваться в одном уровне, быть жесткими в горизонтальной плоскости и иметь надежную связь с вертикальными несущими конструкциями, обеспечивающую их совместную работу при сейсмических воздействиях.

**34.** Жесткость сборных железобетонных перекрытий и покрытий обеспечивается:

- 1) соединением панелей (плит) перекрытий и покрытий и заливкой швов между панелями (плитами) цементным раствором или бетоном;
- 2) устройством монолитных железобетонных обвязок в швах между раздвинутыми плитами;
- 3) устройством по верху перекрытий монолитных железобетонных слоев;
- 4) устройством связей между панелями (плитами) и элементами каркаса или стенами, воспринимающими усилия растяжения и сдвига, возникающие в швах.

**35.** Боковые грани панелей (плит) перекрытий и покрытий должны иметь шпоночную или рифленую поверхность. Для соединения с антисейсмическим поясом или для связи с элементами каркаса в панелях (плитах) следует предусматривать выпуски арматуры или закладные детали.

**36.** ОпираНИЕ панелей (плит) перекрытий и покрытий следует принимать не менее:

- |   |           |
|---|-----------|
| 1) на кирпичные и каменные стены                          | – 120 мм; |
| 2) на стены из бетонных блоков                            | – 100 мм; |
| 3) на железобетонные стены при опирании по контуру        | – 60 мм;  |
| 4) на железобетонные ригели и стены при балочном опирании | – 80 мм.  |

Для зданий с несущими кирпичными или каменными стенами в пределах плана отсека не допускается изменять направление раскладки железобетонных плит сборных перекрытий (покрытий), за исключением ячеек с лестничными клетками.

**37.** Деревянные перекрытия (покрытия) допускаются в одно и двухэтажных кирпичных (каменных) домах, возводимых на площадках сейсмичностью не более 8 баллов, при шаге несущих стен не более 6 м. При этом балки перекрытий (покрытий) следует заанкеривать в антисейсмическом поясе и устраивать по ним диагональный настил.

### §4. Лестницы

**38.** Расположение и количество лестничных клеток в зданиях следует принимать по результатам расчёта, выполняемого в соответствии с противопожарными нормами проектирования, но принимать не менее одной между антисейсмическими швами для зданий высотой более трех этажей.

**39.** Лестничные клетки, как правило, должны располагаться в пределах плана здания (отсека) и быть связанными с несущими конструкциями. Устройство лест-

ничных клеток в виде отдельно стоящих сооружений, вынесенных за пределы плана, допускается для двухэтажных зданий, а также для реконструируемых зданий, когда возникает необходимость устройства дополнительных лестничных клеток.

**40.** Лестничные и лифтовые шахты каркасных зданий, в которых стеновое заполнение не участвует в работе на сейсмические воздействия, следует устраивать как встроенные конструкции с поэтажной разрезкой, не влияющие на жесткость каркаса, или как жесткое ядро, воспринимающее сейсмическую нагрузку.

Для каркасных зданий высотой до 5 этажей включительно при расчетной сейсмичности 7 и 8 баллов допускается устраивать лестничные и лифтовые шахты в пределах плана здания в виде конструкций, отделенных от каркаса здания. В этом случае ширина зазора между каркасом здания и ограждением шахты должна приниматься как ширина антисейсмического шва и вычисляться по формуле 12.

**41.** Лестницы, как правило, следует проектировать из монолитного железобетона или крупных сборных железобетонных элементов, соединенных между собой с помощью сварки. Допускается применение металлических косоуров с наборными ступенями при условии соединения элементов на сварке или болтах.

Лестничные площадки, располагаемые в уровнях междуэтажных перекрытий, должны надежно связываться с антисейсмическими поясами или непосредственно с перекрытиями. Промежуточные лестничные площадки следует заделывать в стены.

**42.** Горизонтальные пути эвакуации должны обеспечивать выход из жилых или служебных помещений на лестничную клетку, либо достижение ее по коридору, но не более чем с одним поворотом в любом направлении.

В зданиях высотой 3 и более этажей с несущими стенами из кирпичной или каменной кладки при расчетной сейсмичности 9 баллов выходы из лестничных клеток следует устраивать по обе стороны здания.

## §5. Перегородки

**43.** Перегородки в зданиях следует выполнять легкими, как правило, крупнопанельной или каркасной конструкции и соединять со стенами, колоннами, а при длине более 3 м, и с перекрытиями связями, препятствующими перемещению перегородок из своей плоскости.

**44.** Допускается устройство перегородок из кирпича, камня или легкогобетонных блоков при условии усиления включением в кладку железобетонных поясов и сердечников, а также горизонтальным армированием кладки стержнями общим сечением в шве не менее  $0,2 \text{ см}^2$  на всю длину перегородки с шагом по высоте 400, 600 и 800 мм соответственно при расчетной сейсмичности 9, 8 и 7 баллов. Шаг железобетонных поясов и сердечников по высоте и длине перегородки принимается не более 3,0 м при расчетной сейсмичности 7 и 8 баллов и не более 2,0 м при расчетной сейсмичности 9 баллов.

**45.** Железобетонные пояса и сердечники усиления следует использовать для организации крепления перегородок к стенам, элементам каркаса и перекрытиям, в том числе с помощью штырь-ерша диаметром не менее 12 мм из арматуры класса АШ. Допускается увеличение шагов поясов и сердечников, если прочность пере-

городок и их креплений подтверждена расчетом на действие сейсмических нагрузок в соответствии с пунктом двадцать один настоящей Нормы.

Кладка перегородок должна отвечать требованиям пунктов шестьдесят два - шестьдесят пять настоящей Нормы. Необходимая толщина кирпичной (каменной) кладки перегородок определяется расчетом, но не должна быть меньше, приведенной в СНТ 2.03.05-99 «Каменные и армокаменные конструкции». утверждены постановлением Национального комитета архитектурно-строительного контроля при Кабинет Министров Туркменистана от 30 сентября 1999 года № 10-НК.

## **§6. Лоджии, эркеры, балконы**

**46.** Лоджии должны быть, как правило, встроенными, длиной, равной расстоянию между соседними стенами. В местах размещения лоджий в плоскости наружных стен следует предусматривать устройство железобетонных рам.

**47.** На площадках сейсмичностью до 8 баллов включительно допускается устройство эркеров с усилением образованных в стенах проемов железобетонными рамами и с креплением стен эркеров к основным стенам на металлических связях.

**48.** Конструкции балконов и их соединения с перекрытиями должны быть рассчитаны как консольные балки или плиты.

## **§7. Основания, фундаменты и стены подвалов**

**49.** Проектирование оснований зданий и сооружений для строительства в сейсмических районах следует производить в соответствии с СНТ 2.02.01-16 «Основания зданий и сооружений». утверждены приказом Министерства строительства и архитектуры Туркменистана от 4 января 2016 года № МВ-02. Зарегистрированы в Министерстве Адалат Туркменистана под № 952 от 26 января 2016 г. с учетом требований настоящего параграфа.

**50.** В районах с сейсмичностью 8 и 9 баллов на площадках, сложенных грунтами III категории по сейсмическим свойствам, строительство зданий и сооружений высотой более 60 м, а также указанных в пунктах 1 и 2 таблицы 5, не допускается.

При необходимости строительства на таких площадках зданий и сооружений указанного типа должны предусматриваться мероприятия по преобразованию физико-механических свойств грунтов III категории и переводу их во II категорию по сейсмическим свойствам при соблюдении следующих требований:

1) горизонтальные размеры области укрепляемого грунтового массива должны превышать его глубину не менее чем в 3 раза и выходить за пределы периметра здания не менее чем на 3 м в каждую сторону;

2) нижняя граница массива с преобразованными свойствами должна достигать поверхности грунтов I или II категории по сейсмическим свойствам.

Примечание: Допускается толщину преобразованного слоя грунта основания, принимать равной половине глубины выработки, определяемой нормами по инженерным изысканиям СНТ 1.02.07-2000 «Инженерные изыскания для строительства». утверждены постановлением Национального комитета архитектурно-

строительного контроля при Кабинет Министров Туркменистана от 30 мая 2000 года № 13-НК, но не менее 5 м, считая от подошвы фундамента вниз.

**51.** Строительство зданий и сооружений на площадках со слабыми грунтами, обладающими просадочными, пливунными и разжижающимися свойствами, должно производиться с учетом требований соответствующих «Инструкция по проектированию оснований зданий и сооружений в сейсмических районах Туркменистана на грунтах, обладающих просадочными свойствами.» утверждена приказом Министерства строительства и промышленности строительных материалов Туркменистана от 26 февраля 2007 года № МВ-26 и «Инструкция по проектированию оснований зданий и сооружений, возводимых на грунтах, обладающих пливунными и разжижающимися свойствами в сейсмических районах Туркменистана», утверждено приказом Министра строительства и промышленности строительных материалов Туркменистана МВ-27 от 26 февраля 2007 года Инструкций по проектированию.

**52.** Фундаменты здания и сооружений, возводимых на нескальных грунтах, следует закладывать на одном уровне. В случае заложения фундаментов на разных отметках переход от одной части к другой осуществляется уступами, величина которых определяется расчетом по нормам проектирования оснований зданий и сооружений (СНТ 2.03.05-99 «Каменные и армокаменные конструкции». утверждены постановлением Национального комитета архитектурно-строительного контроля при Кабинет Министров Туркменистана от 30 сентября 1999 года № 10-НК), но принимается не круче 1:2 при высоте уступа не более 0,6 м.

**53.** В зданиях высотой более 30 м, возводимых на грунтах III категории по сейсмическим свойствам, глубину заложения фундаментов следует увеличивать путем устройства подвальных этажей. Подвалы следует располагать под всем зданием (отсеком), при этом, глубина заложения подвала, считая от подошвы фундамента, должна составлять на менее 1/15 надземной высоты здания для площадок сейсмичностью 9 и >9 баллов и 1/20 для площадок меньшей сейсмичности. При соответствующем обосновании допускается устройство обваловки подвальной части здания уплотненным грунтом.

**54.** При вычислении сейсмических сил подвальные этажи следует включать в общую расчетную схему здания. Для зданий, указанных в пункте семнадцать настоящей Нормы, сейсмическую силу в уровне перекрытия подвала допускается определять по формулам 1 и 2, принимая  $\beta\eta = 1$ . При расчете на сдвиг и опрокидывание следует учитывать боковое давление грунта на заглубленные этажи.

**55.** Фундаменты зданий и сооружений, возводимых на нескальных грунтах следует проектировать, как правило, свайными, в виде сплошной фундаментной плиты или перекрестных лент. Отдельные фундаменты на нескальных грунтах, как правило, следует применять под колонны одноэтажных каркасных зданий.

В случае если отдельные фундаменты не могут воспринимать сдвигающие усилия от сейсмической нагрузки, их необходимо соединять с соседними фундаментами.

**56.** Ленточные фундаменты, как правило, следует выполнять монолитными железобетонными в виде перекрестных лент с непрерывным армированием.

На площадках с нескальными грунтами сейсмичностью до 8 баллов включительно, а также на скальных грунтах без ограничения сейсмичности допускается применение ленточных фундаментов из сборных бетонных блоков. При этом

фундаментные блоки следует укладывать в виде непрерывной ленты по слою армированного бетона класса В15 толщиной 150 мм, а по верху лент укладывать слой раствора марки 100 толщиной не менее 40 мм и продольную арматуру диаметром 10 мм в количестве три, четыре и шесть стержней при расчетной сейсмичности 7, 8 и 9 баллов соответственно. Через каждые 300 – 400 мм продольные стержни должны быть соединены поперечными стержнями диаметром 6 мм.

**57.** Наружные стены подвалов следует устраивать, как правило, монолитными железобетонными или из сборных железобетонных панелей.

В стенах подвалов из крупных бетонных блоков должна быть обеспечена перевязка кладки в каждом ряду, а также во всех углах и пересечениях на глубину не менее  $\frac{1}{3}$  высоты блока. Швы между блоками следует заполнять раствором марки не ниже 100.

В зданиях до трех этажей включительно и сооружениях соответствующей высоты, возводимых на площадках сейсмичностью 7 и 8 баллов, допускается применение для кладки стен подвалов кирпича и мелких стеновых камней полнотелых марки не ниже 75 на растворе марки 50. Применение кирпича и стеновых камней пустотелых не допускается.

Кладка стен подвалов из кирпича и мелких стеновых камней должна армироваться в углах и пересечениях стен укладкой в горизонтальные швы арматурных сеток длиной 2 м, считая от середины угла, с продольной арматурой общей площадью сечения  $1 \text{ см}^2$  с шагом по высоте не более 700 мм и 500 мм для расчетной сейсмичности 7-8 баллов и 9 баллов соответственно. Для крупных бетонных блоков армирование должно производиться в каждом шве.

**58.** Гидроизоляционные слои в зданиях с несущими стенами из кирпича или каменной кладки следует выполнять из цементного раствора толщиной не менее 30 мм.

## **§8. Здания со стенами из кирпичной или каменной кладки**

**59.** Кирпичные (каменные) стены в зависимости от воспринимаемой нагрузки подразделяются на: несущие – воспринимающие нагрузки от собственного веса и веса перекрытий; самонесущие – воспринимающие нагрузки от собственного веса и веса стен вышележащих этажей; ненесущие – воспринимающие нагрузки только от собственного веса в пределах одного этажа. Перегородки относятся к внутренним ненесущим стенам.

**60.** Стены комплексной конструкции выполняются устройством в кладке вертикальных и горизонтальных железобетонных включений (сердечников и поясов). Расчеты стен комплексной конструкции на статические и сейсмические нагрузки производятся с учетом совместной работы железобетонных включений и кирпичного (каменного) заполнения.

**61.** Для кладки несущих и самонесущих стен, в том числе комплексных конструкций, следует применять:

1) при расчетной сейсмичности 9 и более 9 баллов – кирпич керамический полнотелый марки 75 и выше; камни и блоки полнотелые из бетонов класса по прочности на сжатие В5 и выше, плотностью не ниже  $1200 \text{ кг/м}^3$ ; камни и блоки пустотелые марки 50 и выше с площадью пустот по постели не более 30%, изготавливаемые из бетонов класса В7,5 и выше, плотностью не ниже  $1200 \text{ кг/м}^3$ ; камни

и блоки правильной формы из известняков, ракушечников, туфов марки 50 и выше;

2) при расчетной сейсмичности 7 и 8 баллов, кроме перечисленного в (а) – кирпич керамический пустотелый марки 75 и выше с вертикальными отверстиями диаметром не более 16 мм и площадью пустот по постели не более 25%; камни и блоки из известняков, ракушечников, туфов марки 35 и выше; блоки из ячеистого бетона марки по плотности D800 и выше, класса по прочности на сжатие B3,5 и выше; при расчетной сейсмичности 7 баллов допускается применение камней керамических марки не ниже 75.

**62.** Для кладки ненесущих стен и перегородок допускается применение камней керамических марки 75, блоков из легкого бетона плотностью менее  $1200 \text{ кг/м}^3$ , в том числе пустотелых с площадью пустот по постели до 50 %, при марке камня не ниже 35, а также блоков из ячеистого бетона плотностью ниже D800 при классе бетона на сжатие не ниже B2,5.

**63.** Не допускается применение керамического кирпича и камня с горизонтальными, параллельными постели кладки, пустотами.

Применение кладки из других стеновых материалов должно быть обосновано нормативными документами, разработанными в развитие настоящих норм.

**64.** Кладка стен должна выполняться на смешанных цементных растворах марки не ниже 50. На площадках сейсмичностью 7 баллов при положительной температуре воздуха допускается применение кладочных растворов марки не ниже 25.

Следует применять растворы с пластификаторами и специальными добавками, повышающими сцепление раствора с кирпичом или камнем. Кладку блоков ячеистого бетона допускается выполнять на клеевых составах.

**65.** Кладка, выполненная из материалов, предусмотренных пунктах шестьдесят один - шестьдесят два настоящей Normы, должна иметь временное сопротивление осевому растяжению по неперевязанным швам (нормальное сцепление) не ниже  $R_t^n \geq 120 \text{ кПа}$  ( $1,2 \text{ кгс/см}^2$ ). Требуемое значение нормального сцепления  $R_t^n$  необходимо указывать в проекте.

При невозможности получения на площадке строительства значения нормального сцепления равного или больше  $120 \text{ кПа}$  ( $1,2 \text{ кгс/см}^2$ ), в том числе с применением специальных добавок, вибрирования кладки и других мероприятий, повышающих сцепление и монолитность кладки, применение кирпичной или каменной кладки не допускается.

Примечания: 1. При расчетной сейсмичности 7 баллов для несущих, самонесущих и ненесущих стен (перегородок) допускается применение кладки из естественного камня при нормальном сцеплении менее  $120 \text{ кПа}$  ( $1,2 \text{ кгс/см}^2$ ), но не менее  $60 \text{ кПа}$  ( $0,6 \text{ кгс/см}^2$ ). При этом высота здания должна быть не более двух этажей, ширина простенков не менее 0,9 м, ширина проемов не более 2 м, а расстояния между осями стен – не более 9 м.

2. Для одноэтажных зданий, возводимых в сельских населенных пунктах на площадках сейсмичностью 7 баллов (см. пункт двадцать семь настоящей Normы), кладка из сырцового кирпича и других грунто материалов должна иметь нормальное сцепление не менее  $30 \text{ кПа}$  ( $0,3 \text{ кгс/см}^2$ ).

**66.** Значения расчетных сопротивлений кладки  $R_t$ ,  $R_{sq}$ ,  $R_{tw}$  по перевязанным швам следует принимать по нормам проектирования каменных и армокаменных

конструкций (СНТ 2.03.05-99 «Каменные и армокаменные конструкции». утверждены постановлением Национального комитета архитектурно-строительного контроля при Кабинет Министров Туркменистана от 30 сентября 1999 года № 10-НК), а по неперевязанным швам – определять по формулам 13–15 в зависимости от величины нормального сцепления  $R_p^B$ , полученной в результате испытаний, проводимых на площадке строительства:

$$R_t = 0,45 R_t^n \quad (13)$$

$$R_{sq} = 0,7 R_t^n \quad (14)$$

$$R_{tw} = 0,8 R_t^n \quad (15)$$

Значения  $R_t$ ,  $R_{sq}$  и  $R_{tw}$  не должны превышать соответствующих значений при разрушении кладки по кирпичу или камню.

**67.** Кладку несущих и самонесущих стен, как правило, следует выполнять сплошной из полномерного кирпича или камня с двухрядной (цепной) перевязкой швов. На площадках сейсмичностью 7 баллов допускается применение многорядной системы перевязки, при этом тычковые ряды кладки необходимо устраивать не реже, чем через три ложковых. Места ослабления кладки вертикальными каналами следует усиливать установкой в горизонтальных швах обрамляющей арматуры. Кладка из разнородных материалов, а также кладка в пустошовку не допускается.

**68.** Проектом производства каменных работ должны предусматриваться специальные мероприятия по уходу за твердеющей кладкой, учитывающие климатические особенности района строительства. Эти мероприятия должны обеспечивать получение необходимых прочностных показателей кладки.

Выполнение кирпичной и каменной кладок при отрицательной температуре для несущих и самонесущих стен, в том числе усиленных армированием или железобетонными включениями, без использования добавок, обеспечивающих твердение раствора при отрицательных температурах, не допускается.

**69.** Высота этажа зданий с несущими стенами из кирпичной или каменной кладки, усиленной только горизонтальными арматурными сетками, не должна превышать при расчетной сейсмичности 7, 8 и 9 баллов соответственно 5, 4 и 3,5 м.

При усилении кладки железобетонными включениями высоту этажа допускается принимать соответственно равной 6, 5 и 4,5 м.

При этом отношение высоты этажа к толщине стены должно быть не более 12.

**70.** В зданиях с кирпичными (каменными) стенами шириной более 6 м (для комплексных конструкций более 9 м) кроме наружных продольных стен должно быть не менее одной внутренней продольной стены, выполненной на всю длину без изломов и связанной с поперечными наружными (торцевыми) и внутренними стенами.

Поперечные стены, как правило, должны устраиваться на всю ширину здания. Допускается замена внутренних поперечных стен железобетонными рамами. Расстояния между осями поперечных стен или заменяющих их рам определяются расчетом, но принимаются не более приведенных в таблице 12.





Размеры элементов стен кирпичных и каменных зданий должны приниматься по таблице 13 и проверяться расчетом.

**71.** В уровне перекрытий и покрытий должны устраиваться антисейсмические пояса по всем продольным и поперечным стенам, выполняемые из монолитного железобетона с непрерывным армированием. Антисейсмические пояса верхнего этажа должны быть связаны с кладкой вертикальными выпусками арматуры.

Допускается не устраивать антисейсмические пояса в уровнях монолитных железобетонных перекрытий, заделанных по контуру в стены на глубину не менее 250 мм.

**72.** Антисейсмический пояс (с опорным участком перекрытия) должен устраиваться, как правило, на всю ширину стены. В наружных стенах толщиной 500 мм и более ширина пояса может быть меньше на 100–150 мм. Высота пояса должна быть не менее 150 мм и не менее толщины плиты перекрытия, класс бетона – не ниже В12,5.

На площадках сейсмичностью 9 и >9 баллов антисейсмические пояса в уровнях сборных железобетонных перекрытий должны иметь  или -образное сечение с участками под опорные части плит.

Антисейсмические пояса должны иметь продольную арматуру не менее 4d10 при расчетной сейсмичности 7–8 баллов и не менее 4 d12 – при 9 баллах.

**73.** В сопряжениях стен на участках длиной не менее 1,5 м в каждую сторону, а при расчетной сейсмичности 9 баллов по всему периметру стен, в кладку должны укладываться арматурные сетки с общей площадью сечения продольной арматуры не менее 1 см<sup>2</sup>. Шаг сеток по высоте стены не более 700 мм при расчетной сейсмичности 7–8 баллов и не более 500 мм при 9 баллах.

**74.** Кладка парапетов и других частей стен, возвышающихся над чердачным перекрытием и имеющих высоту более 400 мм, должна быть армирована или усилена монолитными железобетонными включениями, заанкеренными в антисейсмический пояс.

Кирпичные столбы допускаются только при расчетной сейсмичности 7 баллов. При этом марка раствора должна быть не ниже 50, а высота столбов – не более 4 м. В двух направлениях столбы следует связывать заанкеренными в стены балками.

**75.** В случаях, когда не удастся обеспечить сейсмостойкость кирпичных или каменных стен здания только за счет армирования горизонтальных швов, прочность кладки следует повышать двухсторонними армированными слоями бетона (штукатурки), наносимыми на боковые поверхности стен, созданием комплексной конструкции, предварительным напряжением кладки или другими обоснованными методами.

Железобетонные включения в кладку комплексных конструкций следует устраивать открытыми не менее чем с одной стороны. Вертикальные элементы включений (сердечники) должны соединяться с антисейсмическими поясами.

**76.** При проектировании комплексных конструкций как каркасных систем железобетонные пояса, стойки и узлы их сопряжения должны рассчитываться и конструироваться как элементы каркасов с учетом работы заполнения. В этом случае предусмотренные для бетонирования стоек пазы должны быть открытыми не менее чем с двух сторон.

Если комплексные конструкции выполняются с железобетонными включениями по торцам простенков, продольная арматура должна быть надежно соединена хомутами, уложенными в горизонтальных швах кладки.

Бетон включений комплексных конструкций должен быть не ниже класса В12,5, кладка должна выполняться на растворе марки не ниже 50, количество продольной арматуры определяется расчетом, но не должно быть меньше 0,5% и 0,8% от площади поперечного сечения железобетонного элемента соответственно при расчетной сейсмичности 7-8 баллов и 9 баллов.

**77.** Перемычки в кирпичных и каменных стенах должны устраиваться, как правило, на всю толщину стены и заделываться в кладку на глубину не менее 250 мм при ширине проема до 1,5 м и не менее 350 мм при большей ширине.

Дверные и оконные проемы лестничных клеток при расчетной сейсмичности 8 и 9 баллов должны иметь, как правило, железобетонное обрамление.

Балки лестничных площадок следует заделывать в кладку на глубину не менее 250 мм и заанкеривать. Устройство консольных ступеней, заделываемых в каменную кладку, не допускается. Вынос балконов в зданиях с каменными стенами не должен превышать 1,5 м.

**78.** В зданиях с кирпичными (каменными) стенами первые этажи, используемые под магазины и другие помещения, требующие большой свободной площади, следует выполнять из каркасных железобетонных конструкций.

Таблица 12

Конструктивный тип стен	Расстояние между осями поперечных стен (м) при расчетной сейсмичности в баллах		
	7	8	9
Несущие стены из кирпичной (каменной) кладки, усиленной только горизонтальными арматурными сетками	12	9	6
Несущие стены комплексной конструкции	15	12	9

Таблица 13

Элемент стены	Размер элемента стены при расчетной сейсмичности, баллы			Примечания
	7	8	9	
1. Простенки шириной, не менее, м	0,7 7	1,1 6	1,5 5	Ширину угловых простенков следует принимать на 25 см больше указанной в таблице. Простенки меньшей ширины необходимо усилить железобетонным обрамлением или армированием

2. Проемы шириной, не более, м	3,0	2,5	2,0	Проемы большей ширины следует окаймлять железобетонной рамкой
3. Отношение ширины простенка к ширине проема, не менее	0,3 5	0,5	0,7 5	
4. Выступ стен в плане, не более, м	2,0	1,0	–	
5. Вынос карнизов, не более, м:				
- из материала стен	0,2	0,2	0,2	
- из железобетонных элементов, связанных с антисейсмическими поясами	0,4	0,4	0,4	
- деревянных	0,7	0,7	0,7	
	5	5	5	

### §9. Здания со стенами из крупных бетонных блоков

**79.** Стеновые блоки должны изготавливаться из тяжелого (внутренние стены) или легкого (наружные и внутренние стены) бетонов. Блоки наружных стен могут быть однослойными или многослойными, соответствующими требованиям TDS 19010-82\* «Блоки стеновые бетонные и железобетонные для зданий. Общие технические условия». Размеры элементов стен и расстояния между стенами из крупных блоков должны соответствовать размерам, приведенным в таблицах 12 и 13.

**80.** В зданиях со стенами из крупных бетонных блоков при расчетной сейсмичности 8 и 9 баллов следует предусматривать надежное соединение блоков с помощью армированных стыков или сваркой закладных деталей.

Горизонтальные швы между блоками должны выполняться на растворе марки не ниже 100, а вертикальные – на бетоне класса не ниже В7,5. Конструкция блоков должна обеспечивать возможность плотного заполнения швов.

При многорядной кладке стен перевязку вертикальных швов следует выполнять в каждом ряду на глубину не менее 300 мм.

В пересечениях стен следует применять угловые армированные блоки.

**81.** В качестве антисейсмических поясов в крупноблочных зданиях рекомендуется использовать армированные блоки-перемычки, укладываемые по всему периметру стен и соединяемые путем сварки верхней и нижней арматуры с последующим замоноличиванием стыков.

В уровне перекрытий и покрытий, выполненных из сборных железобетонных плит, по всем стенам должны устраиваться антисейсмические обвязки из монолитного бетона, объединяющие выпуски арматуры из торцов плит перекрытий и выпуски из поясных блоков.

## §10. Здания крупнопанельные железобетонные

**82.** Крупнопанельные здания следует проектировать с продольными и поперечными стенами, объединенными между собой и с перекрытиями (покрытиями) в единую пространственную систему, воспринимающую сейсмические нагрузки.

**83.** Крупнопанельные здания, как правило, следует проектировать простой формы в плане и по высоте. Здания со сложным планом должны делиться антисейсмическими швами на отсеки простой формы. Выступы в плане не должны превышать 3,0 м.

**84.** Стены по всей длине и ширине здания должны быть, как правило, непрерывными. В местах размещения встроенных лоджий в плоскости наружных стен следует предусматривать устройство железобетонных рам.

Стены одного направления должны примыкать к стенам другого направления по ортогональным осям. Стыки стеновых панелей одного направления без примыкания панелей другого направления не допускаются.

**85.** Панели внутренних стен и перекрытий (покрытий) должны изготавливаться однослойными из тяжелого бетона размером на комнату. Панели наружных стен могут изготавливаться многослойными и однослойными из легкого бетона с размером на два шага поперечных стен. Боковые грани панелей должны иметь шпоночную или рифленую поверхность.

Толщина однослойных панелей, назначается расчетом и принимается: для панелей стен не менее  $1/25$  высоты этажа, для панелей перекрытий (покрытий) не менее  $1/30$  меньшей стороны контура, по которому опирается панель. Толщина несущего железобетонного слоя многослойных панелей наружных стен должна приниматься не менее 100 мм. Класс по прочности на сжатие тяжелого бетона не менее В15, легкого бетона однослойных наружных стен не менее В7,5. Марка легкого бетона по средней плотности не менее D1000.

**86.** Соединение панелей стен и перекрытий (покрытий) должно осуществляться на сварке выпусков арматуры, анкерных стержней и закладных деталей или путем бессварного петлевого охвата выпусков арматуры с последующим замоноличиванием вертикальных колодцев и участков стыков по горизонтальным швам мелкозернистым бетоном с пониженной усадкой и классом по прочности не ниже В15 и не ниже класса бетона панелей.

В местах опирания перекрытий на наружные стены здания и на стены у температурно-осадочных и антисейсмических швов следует предусматривать сварные соединения выпусков арматуры из панелей перекрытий (покрытий) с вертикальной арматурой выпусков их стеновых панелей.

В местах пересечения стен в колодцах, образованных их торцами, должна размещаться вертикальная арматура, непрерывная на всю высоту здания, площадь поперечного сечения которой определяется расчетом, но принимается не меньше  $2,0 \text{ см}^2$ .

**87.** Армирование стеновых панелей следует выполнять пространственными каркасами или двухсторонними арматурными сетками. По граням дверных и оконных проемов следует предусматривать сквозную вертикальную арматуру с площадью сечения не менее 1,0; 1,5 и  $2,0 \text{ см}^2$  соответственно при расчетной сейсмичности 7, 8 и 9 баллов.

**88.** Конструктивное решение горизонтальных и вертикальных стыковых соединений должно обеспечивать восприятие расчетных усилий в швах. Необходимое сечение металлических связей в швах между панелями определяется расчетом, но принимается не меньше  $1,0 \text{ см}^2$  на 1 м длины шва.

Допускается не более 65 % вертикальной расчетной арматуры размещать в местах пересечения стен.

### **§11. Здания объемно-блочные железобетонные**

**89.** Объемно-блочные здания следует проектировать из цельноформованных или сборных объемных блоков, изготавливаемых из тяжелого или легкого бетонов и объединенных в единую пространственную систему, воспринимающую нагрузки основного и особого, с учетом сейсмических сил, сочетаний.

**90.** Объединение объемных блоков в единую пространственную систему осуществляется:

1) сваркой закладных деталей и арматурных выпусков из стен и перекрытий объемных блоков;

2) устройством в вертикальных полостях между стенами объемных блоков монолитных бетонных или железобетонных шпонок;

3) обжатием столбов объемных блоков вертикальной арматурой, напрягаемой в построечных условиях.

**91.** Стены и перекрытия (покрытия) объемных блоков допускается выполнять плоскими и ребристыми. Плоские стены могут быть однослойными и многослойными. Класс бетона по прочности на сжатие не менее В7,5. Армирование пространственными каркасами и двухсторонними сварными сетками.

**92.** Поэтажное опирание объемных блоков должно быть, как правило, по всей длине несущих стен. Конструктивные решения вертикальных и горизонтальных стыковых соединений должны обеспечивать восприятие ими расчетных усилий растяжения и среза в вертикальных и горизонтальных швах. В случае обжатия столбов объемных блоков вертикальной арматурой, напрягаемой в построечных условиях, совместную работу объемных блоков в горизонтальных швах допускается обеспечивать только установкой в них горизонтальных связей среза, при этом, допускается учитывать в горизонтальных швах силы трения.

### **§12. Здания монолитные бескаркасные**

**93.** Здания из монолитного железобетона следует проектировать преимущественно с применением перекрестно-стеновой конструктивной системы с несущими или ненесущими наружными стенами.

**94.** В зданиях с ненесущими наружными стенами следует предусматривать не менее двух внутренних продольных стен, при этом, высота таких зданий должна быть ограничена 14, 12 и 9 этажами соответственно при расчетной сейсмичности 7, 8 и 9 баллов.

Допускается по крайним продольным осям здания, по которым стены не участвуют в работе на восприятие горизонтальных сейсмических сил, устанавливать железобетонные рамы, колонны которых располагаются в створе с попереч-

ными стенами, а ригели – в уровне перекрытий здания. В этом случае высота зданий принимается по строке 3 таблице 11.

**95.** Монолитные стены следует, как правило, возводить в переставных опалубках. Применение скользящей опалубки допускается только при обеспечении такой технологии, которая гарантирует отсутствие срывов бетонной смеси во время движения опалубки, а также обеспечение сплошности бетона стен.

**96.** Несущие монолитные стены могут выполняться: внутренние – однослойными из тяжелого или легкого бетонов; наружные – однослойные из легкого бетона или слоистыми с внутренним несущим слоем из тяжелого бетона. Класс бетона по прочности на сжатие должен быть не ниже, указанного в таблице 14.

**97.** Ненесущие наружные стены следует выполнять с поэтажной разрезкой из сборных навесных легковесных панелей, а также из кладки стеновых материалов, предусмотренных в пункте шестьдесят два настоящей Normы для ненесущих стен. Кладку следует отделять зазорами от несущих стен и перекрытий, усиливать армированием и железобетонными включениями, раскреплять гибкими связями и проверять расчетами на сейсмические воздействия в соответствии с пункта двадцать один настоящей Normы.

**98.** Расстояния между осями несущих стен определяются расчетом и не должны превышать 7,2 м. Ширина простенков и проемов в несущих стенах, а также их отношение между собой должны соответствовать величинам, приведенным в таблице 13 для каменных стен. Отношение высоты простенка к его ширине не должно превышать 2,5.

Толщину однослойных несущих стен следует принимать не менее  $1/20$  высоты этажа и не меньше 160 мм. Толщина внутреннего слоя слоистых наружных стен должна приниматься не менее 120 мм.

**99.** При расчете монолитных зданий на нагрузки особого сочетания с учетом сейсмических воздействий следует проверять прочность:

- 1) горизонтальных и наклонных сечений глухих стен и простенков;
- 2) вертикальных сопряжений стен;
- 3) вертикальных и наклонных сечений перемычек.

**100.** Армирование стен и простенков должно производиться в виде пространственных каркасов или двухсторонних плоских сеток с равномерным распределением горизонтальных и вертикальных стержней. Требуемое сечение рабочей арматуры в обоих направлениях определяется расчетом. При этом диаметр стержней вертикальной арматуры следует принимать не менее 10 мм с шагом по длине стены не более 400 мм, диаметр стержней горизонтальной арматуры – не менее 8 мм с шагом по высоте стены не более 600 мм.

При армировании стен плоскими сетками стержни противоположных граней следует объединять шпильками с шагом не более 400 мм по длине и 600 мм по высоте стены.

**101.** По граням дверных и оконных проемов следует устанавливать арматуру в количестве, аналогичном требованию пункта восемьдесят семь настоящей Normы.

В местах пересечения стен должна размещаться вертикальная арматура, непрерывная на всю высоту здания. Площадь поперечного сечения указанной арматуры должна определяться расчетом, но приниматься не менее  $2,0 \text{ см}^2$ .

Допускается по торцам простенков и в пересечениях стен устанавливать до 60% вертикальной арматуры, требуемой по расчету для всего сечения простенка или стены.

**102.** При устройстве в монолитных зданиях сборных железобетонных перекрытий и покрытий в их уровнях следует предусматривать пояс с непрерывным армированием по внутренним и наружным стенам. Сечение продольной арматуры пояса должно быть не менее 3 см<sup>2</sup> при расчетной сейсмичности 7–8 баллов и не менее 4,5 см<sup>2</sup> – при 9 баллах.

**103.** Вертикальные и горизонтальные технологические швы на границах захваток следует выполнять с устройством шпонок и арматурных выпусков. Для повышения сцепления в технологических швах поверхность старого бетона следует подвергать специальной обработке.

Таблица 14

Вид стены	Количество этажей	Вид бетона	Класс бетона по прочности на сжатие при расчетной сейсмичности, в баллах		
			7	8	9
Внутренние несущие	1-2	тяжелый и легкий при марке по плотности D1600 и более	B7,5	B7,5	B10
	3-5		B7,5	B10	B12,5
	6 и более		B10	B12,5	B15
Наружные несущие од-нослойные	1-2	легкий при марке по плотности D1200 и более	B5	B5	B7,5
	3-5		B5	B7,5	B7,5
Несущий слой многослойных наружных стен	3-5 6 и более	тяжелый	B7,5 B10	B10 B12,5	B12,5 B15

### §13. Здания каркасные железобетонные

**104.** В каркасных зданиях конструкцией, воспринимающей горизонтальную сейсмическую нагрузку, может служить: каркас; каркас с заполнением; каркас с вертикальными связями, диафрагмами или ядрами жесткости.

При выборе конструктивных схем предпочтение следует отдавать схемам, в которых зоны пластичности возникают в первую очередь в горизонтальных элементах каркаса.

**105.** При расчетной сейсмичности не более 8 баллов и высоте здания не более 2 этажей (7 м) допускается применение неполного каркаса с опиранием крайних ригелей на стены из кирпичной или каменной кладки. Стены таких зданий должны быть запроектированы в соответствии с требованиями пунктов пятьдесят девять - семьдесят восемь настоящей Normы.

**106.** Пространственный каркас зданий высотой 2 и более этажа следует проектировать с жесткими рамными узлами. Жесткие узлы железобетонных каркасов

зданий должны быть усилены применением сварных сеток, спиралей или замкнутых хомутов.

Сопряжение сборных элементов каркаса в зоне жесткого рамного узла путем сварки закладных деталей допускаются только при платформенном опирании ригелей, или при опирании ригелей на консоли железобетонных колонн.

**107.** Размеры поперечного сечения колонн несущего каркаса следует принимать такими, чтобы отношение высоты колонны к ее поперечному размеру,  $L_{\text{кол}}/h$ , в направлении действия сейсмической силы не превышало 15 для монолитных колонн и 20 для сборных железобетонных колонн.

**108.** Диафрагмы, связи и ядра жесткости, воспринимающие горизонтальную нагрузку, должны быть непрерывными по всей их высоте и располагаться в обоих направлениях равномерно и симметрично относительно центра тяжести здания.

В пределах отсека здания в каждом направлении должно устанавливаться не менее двух диафрагм жесткости с расположением их в разных плоскостях.

В многоэтажных каркасных зданиях, возводимых на площадках 9 и > 9 баллов, в пределах отсека следует устанавливать не менее двух ядер жесткости.

**109.** В одноэтажных каркасных зданиях промышленного типа сборные железобетонные стропильные и подстропильные конструкции следует, как правило, применять в зданиях с расчетной сейсмичностью 7 баллов с пролетами, аналогичными пролетам зданий, возводимых в несейсмических районах, а в зданиях с расчетной сейсмичностью 8 и 9 баллов – с пролетами соответственно 18 и 12 м включительно. Допускается при расчетной сейсмичности 8 баллов и при соответствующем обосновании применять стропильные конструкции пролетом 24 м.

Конструктивные решения покрытий зданий с железобетонными несущими конструкциями в зданиях с расчетной сейсмичностью 8 и 9 баллов следует, как правило, применять без подстропильных конструкций.

**110.** Жесткость сборного железобетонного каркаса одноэтажных зданий промышленного типа, как правило, обеспечивается: в поперечном направлении – жесткой заделкой колонн в фундаменты, в продольном направлении – установкой стальных связей между колоннами. Связи между колоннами следует располагать по каждой продольной оси каркаса здания в средней части отсека. При необходимости установки по продольной оси отсека двух связей расстояние между ними должно быть не более 48 м.

**111.** Пространственная жесткость сборного железобетонного покрытия одноэтажных зданий промышленного типа должна обеспечиваться приваркой закладных деталей плит покрытия к закладным деталям несущих конструкций покрытия (фермам, балкам), соединением опорных частей плит приваркой соединительных элементов, а также замоноличиванием шпоночных швов между плитами цементным раствором.

**112.** В качестве ограждающих стеновых конструкций каркасных зданий следует применять легкие навесные панели.

Допускается устройство кирпичного или каменного заполнения, не участвующего в работе каркаса на горизонтальные сейсмические нагрузки. При этом следует предусматривать заделываемые эластичным материалом зазоры между заполнением и элементами каркаса, равные для вертикальных швов максимальной величине перекоса этажа, но не менее 30 мм, для горизонтальных швов не менее 20 мм.



**113.** Устойчивость и прочность заполнения следует проверять расчетом на сейсмические нагрузки в соответствии с пунктам 21 и обеспечивать устройством связей, препятствующих выпадению заполнения из плоскости, армированием кладки, включением в кладку обрамляющих и усиливающих железобетонных элементов (поясов и сердечников).

Шаг железобетонных элементов усиления кладки определяется расчетом и принимается по длине и высоте заполнения для расчетной сейсмичности 7-8 баллов не более 3,0 м, для расчетной сейсмичности 9 баллов не более 2,0 м.

**114.** Для кладки заполнения допускается применение стеновых материалов, оговоренных в пункте шестьдесят два настоящей Normы для ненесущих стен и перегородок. Кладка заполнения должна иметь нормальное сцепление камня с раствором не ниже 120 кПа (1,2 кгс/см<sup>2</sup>).

**115.** При применении стеновых материалов, оговоренных в подпункте 1 пункта 61 для кладки несущих и самонесущих стен, в зданиях до 5 этажей включительно допускается использование кирпичного или каменного заполнения в качестве диафрагм жесткости. При этом заполнение следует устраивать в виде комплексной конструкции, а прочность заполнения проверяться расчетом при его совместной с каркасом работе.

**116.** Применение в одноэтажных каркасных зданиях промышленного типа наружных самонесущих стен из кирпичной или каменной кладки, в виде отделенных от каркаса конструкций, допускается:

- 1) при шаге пристенных колонн каркаса не более 6 м;
- 2) при высоте самонесущих стен не более 18, 16 и 9 м, соответственно при расчетной сейсмичности 7, 8 и 9 баллов.

**117.** Кладка самонесущих стен в каркасных зданиях должна выполняться из материалов, отвечающих требованиям подпунктов 1 и 2 пункта шестьдесят один настоящей Normы иметь нормальное сцепление камня с раствором не ниже 120 кПа (1,2 кгс/см<sup>2</sup>) и быть отделенной от каркаса на всю высоту стены зазором шириной не менее 20 мм.

В уровне плит перекрытия и верха оконных проемов должны устраиваться антисейсмические пояса по всей длине стены, соединенные с каркасом гибкими связями, не препятствующими горизонтальным смещениям каркаса вдоль стен.

В местах пересечения торцевых и поперечных стен с продольными стенами должны устраиваться антисейсмические швы на всю высоту стен.

## §14. Здания и сооружения со стальным каркасом

**118.** Каркасы одноэтажных производственных зданий рекомендуется проектировать с применением колонн, жестко защемленных в уровне верха фундаментов и шарнирно или жестко соединенных с элементами покрытия. В продольном направлении, как правило, следует предусматривать вертикальные связи между колоннами.

**119.** Вертикальные связи в бескрановых зданиях или в пределах подкрановых частей колонн следует располагать по каждой продольной оси в средней части здания (отсека). Число связей в каждом ряду колонн на длину здания (отсека) определяет расчетом по несущей способности.

При необходимости установки по продольной оси здания (отсека) двух связей расстояние между ними в осях должно быть не более 48 м при шаге колонн 6 м. и не более 24 м при шаге колонн 12 м.

**120.** Для обеспечения пространственной жесткости каркаса, а также устойчивости покрытия в целом и его элементов в отдельности необходимо предусматривать систему связей покрытия из горизонтальных связей в плоскости верхних и нижних поясов ферм и вертикальных связей между фермами:

1) в торцах здания (блока) по верхним и нижним поясам ферм следует устанавливать поперечные связевые фермы;

2) при расчетной сейсмичности 7 баллов и длине блока более 96 м, а при расчетной сейсмичности 8-9 баллов и длине блока более 60 м по верхним поясам ферм следует устанавливать дополнительные поперечные связевые фермы;

3) в местах расположения поперечных связевых ферм следует предусматривать вертикальные связи между фермами;

4) в плоскости нижних поясов ферм необходимо предусматривать продольные связевые фермы, которые в одно-, двух- и трех-пролетных зданиях располагают только вдоль крайних рядов колонн, а в зданиях с большим числом пролетов устанавливают через пролет;

5) стропильные фермы между поперечными связями следует закреплять в плоскости расположения этих связей распорками и растяжками.

б) в местах размещения поперечных связевых ферм по верхним поясам стропильных ферм по рядам колонн ниже уровня покрытия устанавливаются вертикальные связи.

**121.** В покрытиях одноэтажных зданий со стальным каркасом, как правило, должны применяться профилированный настил, асбестоцементные плиты, волнистые листы и другие облегченные материалы.

Применение покрытий из сборных железобетонных плит по стальным стропильным фермам допускается при расчетной сейсмичности не более 7 баллов.

**122.** Профилированный настил, выполняющий функцию горизонтальных диафрагм жесткости покрытия, крепится к прогонам или верхним поясам стропильных ферм при помощи самонарезающихся болтов, устанавливаемых в каждой волне. Между собой листы профилированного настила следует скреплять комбинированными заклепками, шаг которых не должен превышать 250 мм.

**123.** Каркас многоэтажных зданий проектируется по рамным, связевым и рамно-связевым конструктивным схемам. При выборе конструктивных схем более предпочтительны схемы, в которых зоны пластичности могут возникать в первую очередь в горизонтальных элементах.

**124.** Перекрытия (покрытия) в многоэтажных зданиях со стальным каркасом выполняются в виде монолитных, сборных или комбинированных железобетонных плит, опирающихся на полки стальных ригелей.

Покрытия многоэтажных зданий с укрупненной сеткой колонн в верхнем этаже, в которых используются стальные стропильные фермы, проектируют с соблюдением требований, предъявляемых к покрытиям одноэтажных зданий.

**125.** Колонны стальных каркасов рамной схемы для многоэтажных зданий рекомендуется проектировать замкнутого коробчатого сечения, равноустойчивого относительно главных осей инерции, а колонны для рамно-связевых каркасов –

двугаврового сечения. В колоннах в местах крепления к ним горизонтальных полок ригелей должны быть установлены поперечные ребра жесткости.

Ригели рамных и рамно-связевых каркасов следует проектировать из прокатных широкополочных двугавров или сварных двугавров с гофрированной стенкой.

**126.** Расчет стальных конструкций на усилия от основных и особых с учетом сейсмичности сочетаний нагрузок, в том числе выбор материала, проверку прочности сечений и узлов соединения элементов конструкций, следует производить по требованиям норм для стальных конструкций СНиП II-23-81\* «Стальные конструкции», действующих на территории Туркменистана. Для элементов, работающих в упругопластической стадии, должны применяться малоуглеродистые и низколегированные стали с относительным удлинением не менее 20%.

## §15. Особенности проектирования железобетонные конструкции

**127.** Проектирование элементов железобетонных конструкций следует выполнять в соответствии с требованиями СНТ 2.03.02-2004 «Бетонные и железобетонные конструкции». утверждены постановлением Министерства строительства и промышленности строительных материалов Туркменистана от 22 января 2004 года № МОК-16 с учетом требований настоящего пункта.

При расчете прочности нормальных сечений изгибаемых и внецентренно сжатых элементов предельную характеристику сжатой зоны бетона  $\xi_R$  следует принимать с понижающими коэффициентами, равными при расчетной сейсмичности 7 баллов – 0,85, 8 баллов – 0,70, 9 баллов – 0,50.

В качестве продольной и поперечной арматуры обычных или предварительно напрягаемых железобетонных конструкций, следует преимущественно применять стержневую, проволочную и канатную арматуру, изготавливаемую по требованиям стандартов, действующих на территории Туркменистана: TDS 770-2016 «Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия», **Утвержден Приказом Главной государственной службы «Туркменстандартлары» от 17 июня 2016 года №1/118**, TDS 10884-94 «Сталь арматурная термомеханически упрочненная для железобетонных конструкций. Технические условия», «Сталь арматурная термомеханическая упрочненная для железобетонных конструкций» **Утвержден Приказом Главной государственной службы «Туркменстандартлары» от 15 мая 2016 года №108-іş**, TDS 7348-81\* «Проволока из углеродистой стали для армирования предварительно напряженных железобетонных конструкций. Технические условия», с изменениями № 1, 3, **Введен постановлением Главгосслужбы «Туркменстандартлары» от 31 декабря 1999 года № 50**. и TDS 13840-68\* «Канаты стальные арматурные 1x7. Технические условия», с изменениями № 1, 2, 3. Допускается использовать арматуру, изготавливаемую по стандартам других стран, **Введен постановлением Главгосслужбы «Туркменстандартлары» от 31 декабря 1999 года № 50** прошедшую лабораторные испытания в организациях Госстандарта Туркменистана.

В соответствии с требованиями нормативных документов допускается использовать продукцию, сертифицированную уполномоченными учреждениями в установленном порядке.

Не допускается применять в качестве рабочей арматуры как напрягаемой, так и без предварительного напряжения арматурный прокат, у которого равномерное относительное удлинение после разрыва ниже 2%.

**128.** Во внецентренно сжатых элементах, а также в сжатой зоне изгибаемых элементов при расчетной сейсмичности 8 и 9 баллов хомуты должны ставиться по расчету на расстояниях: при  $R_{ac} \leq 400$  МПа (4000 кгс/см<sup>2</sup>) – не более 400 мм и при вязаных каркасах – не более  $12 d$ , а при сварных каркасах – не более  $15 d$ ; при  $R_{ac} \geq 450$  МПа (4500 кгс/см<sup>2</sup>) – не более 300 мм и при вязаных каркасах – не более  $10 d$ , а при сварных каркасах – не более  $12 d$ , где  $d$  – наименьший диаметр сжатых продольных стержней. При этом поперечная арматура должна обеспечивать закрепление сжатых стержней от их изгиба в любом направлении.

Расстояния между хомутами внецентренно сжатых элементов в местах стыкования рабочей арматуры внахлестку без сварки должны приниматься не более  $8 d$ .

Если суммарная площадь поперечного сечения продольной арматуры внецентренно сжатого элемента превышает 3% от площади поперечного сечения элемента, хомуты должны устанавливаться на расстоянии не более  $8 d$  и не более 250 мм.

В вязаных каркасах концы хомутов необходимо загибать вокруг стержня продольной арматуры и заводить внутрь бетонного ядра не менее чем на  $6 d$  хомута.

**129.** Участки ригелей и колонн, примыкающие к жестким узлам рам на расстоянии, равном полуторной высоте их сечения, должны армироваться замкнутой поперечной арматурой (хомутами), устанавливаемой по расчету, но не реже чем через 100 мм. В узлах рам, к которым примыкает диафрагма жесткости, расположенная в створе рамы, шаг хомутов на указанных участках ригелей и колонн должен быть не более 200 мм.

**130.** В железобетонных колоннах многоэтажных каркасных зданий площадь поперечного сечения продольной арматуры следует определять расчетом, но принимать не менее 0,5%, 0,8% и 1,2% от площади поперечного сечения колонны при расчетной сейсмичности 7, 8 и 9 баллов соответственно. Максимальный процент армирования сечений колонн продольной арматурой 6,0%.

Шаг хомутов в колоннах многоэтажных каркасных зданий при расчетной сейсмичности 8 и 9 баллов, кроме требований, изложенных в пункте сто двадцать восемь настоящей Normы, не должен превышать  $\frac{1}{2} h$ , а в местах примыкания к колоннам диафрагм жесткости –  $h$ , где  $h$  – наименьший размер поперечного сечения колонны. Диаметр хомутов в этом случае следует принимать не менее 8 мм.

**131.** Элементы сборных колонн многоэтажных каркасных зданий по возможности следует укрупнять на несколько этажей. Стыки сборных колонн необходимо располагать в зоне с меньшими изгибающими моментами. Соединение в местах стыка продольной рабочей арматуры колонн внахлестку без сварки не допускается.

**132.** Стыкование обычной (без предварительного напряжения) арматуры допускается производить внахлестку без сварки, сварным стыком, с применением механических стыковых соединений (стыки с прессованными муфтами, резьбовыми муфтами и др.).

Длину нахлестки следует увеличивать на 10%, 20% и 30% от требуемой по нормативам при расчетной сейсмичности 7, 8 и 9 баллов соответственно. Диаметр арматурных стержней, стыкуемых внахлестку без сварки, для линейных железобетонных элементов должен составлять не более 28 мм, для пластинчатых элементов – 20 мм.

Сварные стыки арматурных стержней следует выполнять в соответствии с требованиями TDS 14098-91 «Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций», действующего на территории Туркменистана. Следует ограничивать сварные стыки типа С23-Рэ. Не допускается стыкование дуговой ручной сваркой арматурных стержней класса А-III (А400), изготовленных из стали марки 35ГС.

Стыки с использованием механических стыковых соединений следует применять при соответствующих экспериментальных обоснованиях.

**133.** В предварительно напряженных конструкциях, рассчитываемых на особое сочетание нагрузок с учетом сейсмического воздействия, предпочтение следует отдавать элементам со смешанным армированием, когда наряду с напрягаемой арматурой часть рабочей арматуры (до 25 %) составляют стержни из мягких сталей.

Усилия, определяемые из условий прочности сечений, должны превышать усилия, воспринимаемые сечением при образовании трещин не менее чем на 25 %.

При расчетной сейсмичности 9 баллов не допускается применять без специальных анкеров арматурные канаты и стержневую арматуру периодического профиля диаметром более 28 мм.

При натяжении арматуры на бетон напрягаемую арматуру следует располагать в закрытых каналах, замоноличиваемых в дальнейшем бетоном или раствором.

#### **ГЛАВА IV. СТРОИТЕЛЬСТВО НА ПЛОЩАДКАХ СЕЙСМИЧНОСТЬЮ БОЛЕЕ 9 БАЛЛОВ**

**134.** Проектирование на площадках сейсмичностью более 9 баллов должно производиться с применением комплекса мероприятий по снижению величины сейсмической реакции, усилению основания и конструкций здания. Снижение величины сейсмической реакции допускается производить методом, изложенным в «Инструкция по проектированию и инженерной подготовке искусственных оснований (подушек) зданий и сооружений, возводимых на площадках строительства более 9 баллов.» утверждена приказом Министерства строительства и промышленности строительных материалов Туркменистана от 22 сентября 2005 года № МВ-138.

**135.** Расчет на сейсмические воздействия допускается производить по спектральной методике в соответствии с пункта четырнадцать настоящей Нормы или по акселерограммам, смоделированным с учетом особенностей площадки строительства (см. приложения 3 и 4 настоящих Норм).

В случае расчета по спектральной методике коэффициент сейсмичности  $A$  следует вычислять по формуле:

$$A = 0,1 * 2^{(I_p - 7)} \quad (16)$$

где  $I_p$  – уточненная до 0,1 балла расчетная сейсмичность, в том числе, с учетом ее снижения мероприятиями, изложенными в «Инструкция по проектированию и инженерной подготовке искусственных оснований (подушек) зданий и сооружений, возводимых на площадках строительства более 9 баллов.»

**136.** При расчете каменных конструкций в соответствии с п. 19 значение вертикальной сейсмической нагрузки следует принимать равным  $30+20*(I_p-9)$  % соответствующей вертикальной статической нагрузки.

**137.** При строительстве без применения комплекса мероприятий по снижению величины сейсмической реакции должны выполняться следующие требования:

1) не допускается строительство зданий и сооружений, указанных в пунктах 1, 2 и 3 в таблице 4, строительство зданий по пунктам 4 и 5 в таблице 4 должно быть ограничено;

2) не допускается применение конструктивных схем, указанных в пункте 2 в таблице 5;

3) этажность зданий по сравнению с приведенной в таблице 11 для 9 баллов должна быть снижена на один этаж;

4) в зданиях с несущими кирпичными или каменными стенами расстояние между осями поперечных стен следует принимать не более 6 м. При этом толщину продольных и поперечных стен следует принимать одинаковой и не менее 380 мм;

5) в зданиях или отсеках с ядрами жесткости длиной более 18 м следует устанавливать не менее двух ядер жесткости.

**138.** При строительстве зданий с несущими кирпичными или каменными стенами следует руководствоваться требованиями пунктов семьдесят пять и семьдесят шесть настоящей Normы о повышении сейсмостойкости кладки стен. Фундаменты следует предусматривать в виде железобетонных перекрестных лент с заанкериванием в них арматуры вертикальных железобетонных элементов (сердечников) усиления стен. Перекрытия рекомендуется устраивать монолитными железобетонными.

В случае использования для перекрытий кирпичных и каменных зданий сборных железобетонных плит, последние следует укладывать с раздвижкой с последующим созданием монолитных участков, арматура которых заанкеривается в антисейсмические пояса. Размеры поперечного сечения, армирование и класс бетона монолитных участков проверяются расчетом и принимаются не меньшими, чем для антисейсмических поясов (см. пункт семьдесят два настоящей Normы). По поверхности перекрытия следует предусматривать армированную бетонную стяжку толщиной не менее 50 мм из бетона класса не ниже В15.

## **ГЛАВА V. ВОССТАНОВЛЕНИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЙ И СОРУЖЕНИЙ В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ**

**139.** Требования настоящего подраздела следует соблюдать при восстановлении зданий и сооружений, получивших повреждения от землетрясения, других

природных или техногенных воздействий, при решении вопроса о продолжении строительства законсервированных объектов, а также при реконструкции зданий и сооружений с изменением объемно-планировочных решений, конструктивных схем и нагрузок.

**140.** Разработка мероприятий по восстановлению, продолжению строительства или реконструкции зданий и сооружений производится на основе технического обследования объекта, выполняемого специализированной организацией.

В ходе обследования оцениваются следующие характеристики объекта:

1) функциональное назначение и ответственность объекта за последствия в случае разрушения при землетрясении (см. таблицу 4);

2) нормы, по которым проектировался и строился объект, конструктивно-планировочное решение, наличие антисейсмических усилений конструкций, тип здания по классификации сейсмостойкости (см. приложения 5 настоящих Норм);

3) степень повреждения по классификации шкалы MSK-64 (см. приложения 5 настоящих Норм) и техническое состояние конструкций (СНТ 3.03.05-18 «Инструкция по оценке технического состояния и усилению конструкций и основания зданий и сооружений», зарегистрированным Министерством Адалат Туркменистана под № 1174 от 26 ноября 2018 года, утверждено приказом Министерства строительства и архитектуры Туркменистана МВ-156 от 02 ноября 2018 года);

4) характеристика капитальности, срок эксплуатации здания, оценка физического, морального и материального износа (см. приложения 5 настоящих Норм);

5) категория грунтов основания по сейсмическим свойствам и сейсмичность площадки на участке расположения объекта (см. карты СМР или таблицу 1).

**141.** Для зданий и сооружений, получивших повреждения, а также незавершенных строительством объектов на основе результатов технического обследования и технико-экономического сравнения вариантов принимается решение:

1) о восстановлении конструкций объекта до первоначального уровня нормативных требований и расчетной сейсмичности, соответствующих вводу в эксплуатацию или времени консервации;

2) о восстановлении с усилением конструкций объекта до уровня, изменившихся в сторону увеличения нормативных требований и расчетной сейсмичности;

3) о восстановлении с применением других вариантов, предложенных технической комиссией (снижение этажности, изменением функционального назначения и др.);

4) о нецелесообразности восстановления и сносе объекта.

**142.** Решение о восстановлении, усилении или сносе здания (сооружения) принимается владельцем объекта при согласовании с вышестоящими организациями.

Восстановление до первоначального уровня получивших повреждения объектов или завершение строительства законсервированных объектов без изменения конструктивных схем допускается производить на основе ранее разработанных проектов.

Восстановление с усилением конструкций до более высокого уровня или другими конструктивными изменениями объектов следует производить на основе вновь разрабатываемых проектов с элементами технических решений узлов усиления конструкций и с перерасчетом на новые нормативные требования, включая изменение расчетной сейсмичности.

Вопрос о сносе здания (сооружения), включая объекты незавершенного строительства, должен решаться на основе потребности в его использовании, учета срока эксплуатации (консервации), оценки физического, морального и материального износа конструкций, экономического сравнения затрат на варианты восстановления и др.

Объект подлежит, как правило, сносу, если затраты на восстановление превышают 50 % стоимости объекта на настоящее время (без учета затрат на его разборку).

**143.** Реконструкция зданий (сооружений) в сейсмических районах должна производиться на основе проекта реконструкции, разрабатываемого проектной организацией и прошедшего в установленном порядке процедуру согласования.

При реконструкции не рекомендуются надстройка дополнительных этажей, высоких парапетов, увеличение веса здания за счет насыщения этажей перегородками, устройства дополнительных стяжек в полах и покрытиях, установки на этажах тяжелого оборудования.

Не допускается демонтаж или уменьшение сечений элементов каркаса (колонн и ригелей), а также несущих стен, воспринимающих вертикальные нагрузки от перекрытий и горизонтальные сейсмические нагрузки от веса здания.

Допускается устройство дополнительных проемов в самонесущих стенах, в том числе выступающих в качестве диафрагм жесткости, воспринимающих горизонтальные сейсмические нагрузки от веса здания. При этом устройство дополнительных проемов должно сопровождаться усилением оставшейся части стены до равной прочности и жесткости с проектным вариантом стены. Усиление рекомендуется выполнять железобетонными или армоцементными слоями, наносимыми на обе поверхности оставшейся части стены. Допускается замена удаленной части стены железобетонной рамой.

**144.** Допускается не производить усиление конструкций существующих зданий и сооружений из-за повышения сейсмичности площадки строительства и изменения расчетно-конструктивных требований норм проектирования, если не меняется степень ответственности объекта, а его конструкции не имеют повреждений и деформаций, снижающих их несущую способность.

**145.** На существующие и вновь построенные здания и сооружения следует составлять паспорта в соответствии с Методическим руководством по оценке технического состояния и паспортизации жилых, общественно-административных зданий и сооружений и Паспортом здания, утвержденных постановлением Национального Комитета архитектурно-строительного контроля при Кабинете Министров Туркменистана от 9 августа 2000 г. № 16-НК.

## ГЛАВА VI. СЕЙСМОИЗОЛЯЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

**146.** Здания и сооружения повышенного уровня ответственности (пунктов. 1 и 2, табл. 4), а также здания высотой более 60 м и сооружений с пролетом более 50 м, возводимые на площадках сейсмичностью 9 и >9 баллов, должны проектироваться с применением систем сейсмической изоляции. По требованию заказчика системы сейсмоизоляции могут применяться также на зданиях и сооружениях других уровней ответственности и на площадках сейсмичностью менее 9 баллов.



**147.** Системы сейсмоизоляции следует предусматривать с применением одного или нескольких типов сейсмоизолирующих и (или) демпфирующих устройств, в зависимости от конструктивного решения и назначения сооружения, вида строительства (новое строительство, реконструкция, усиление), а также от сейсмических и грунтовых условий площадки строительства.

**148.** Здания и сооружения с использованием систем сейсмоизоляции следует возводить, как правило, на грунтах категорий I и II по сейсмическим свойствам. В случае необходимости, строительство на площадках, сложенных грунтами категории III, следует выполнять в сочетании с инженерными мероприятиями, которые позволят преобразовать характеристики грунтов оснований в категорию II (см. пункт пятьдесят настоящей Normы).

**149.** Проектирование зданий и сооружений с системами сейсмоизоляции должно выполняться по специальным техническим условиям и при научном сопровождении специализированной организации, имеющей лицензию на выполнение такого вида работ.

**150.** Расчет зданий и сооружений с системами сейсмоизоляции необходимо выполнить на сейсмические нагрузки расчетной интенсивности, а также на эксплуатационную пригодность.

Расчетная интенсивность сейсмических нагрузок определяется сейсмичностью площадки строительства, принимаемой по картам СМР, а в их отсутствии по табл. 1. На площадках сейсмичностью > 9 баллов расчетная сейсмичность уточняется с градацией 0,1 балл.

**151.** Расчет зданий и сооружений с системами сейсмоизоляции на эксплуатационную пригодность следует выполнять на воздействия вертикальных статических и ветровых нагрузок. Повреждения элементов сейсмической изоляции не допускаются.

**152.** Расчет зданий и сооружений с системами сейсмоизоляции на сейсмические нагрузки, следует выполнять прямым динамическим расчетом (пункта 11 подпункта 2 настоящей Normы). При этом необходимо использовать реальные акселерограммы, характерные для района строительства, а в случае их отсутствия – генерировать искусственные акселерограммы в рамках заданного балла, наиболее опасные для данного сооружения, учитывая, по возможности, сейсмогеологические условия площадки (см. приложения 3 и 4 настоящих Norm). Расчеты должны производиться при коэффициенте  $K_1 = 1$  с использованием современных расчетных программ, позволяющих учитывать нелинейные характеристики и возможность развития неупругих деформаций в элементах сейсмоизоляции. Характеристики жесткости и демпфирования сейсмоизоляторов определяются по их техническим данным.

**153.** Допускается расчет зданий и сооружений с системами сейсмоизоляции производить по спектральной методике (пункта 11 подпункта 1) без учета демпфирования. В этом случае коэффициент  $K_1$  следует принимать по таблице 3, а суммарные усилия с учетом сейсмического воздействия вычислять по формуле 10.

**154.** В расчетах по пункту сто пятьдесят два настоящей Normы производится проверка несущей способности конструкции сейсмоизолирующей системы, а также общей устойчивости сооружения или его частей, при максимальных горизонтальных перемещениях. Каждый элемент сейсмоизолирующей системы дол-

жен быть запроектирован так, чтобы при максимальных горизонтальных перемещениях воспринимать максимальные статические вертикальные нагрузки.

По результатам расчета пункта сто пятьдесят три настоящей Normы производится конструирование несущих и вспомогательных элементов зданий и сооружений.

**155.** Систему сейсмической изоляции зданий и сооружений следует размещать, как правило, между фундаментом и наземной частью здания. При соответствующем обосновании допускается сейсмическую изоляцию размещать в уровне любого наземного этажа.

**156.** Фундаменты зданий и сооружений должны проектироваться в соответствии с требованиями норм на проектирование оснований и фундаментов.

Фундаменты под сейсмическими изоляторами могут быть ленточными, отдельно стоящими столбчатыми, сваями с ростверком и т.п. Отдельно стоящие столбчатые фундаменты должны быть соединены между собой жесткими связями.

**157.** Для обеспечения равномерного распределения горизонтальной и вертикальной сейсмической нагрузок, которым подвергаются изоляторы, над ними необходимо предусмотреть жесткую систему балок. Система верхних балок должна быть жестко связана с наземной частью сооружения. Не допускается образование изгибающих моментов в конструктивных элементах системы верхних балок.

**158.** Сейсмоизоляция может быть спроектирована с применением одного или нескольких перечисленных элементов или их комбинаций: изоляторов, демпфирующих устройств, устройств сопротивления ветровым нагрузкам, устройств по ограничению перемещений.

Суммарное демпфирование в сейсмоизолирующих устройствах должно быть не менее 6%, 10% и 15% от критического значения соответственно при расчетной сейсмичности менее 9 баллов, 9 баллов и более 9 баллов.

Расчетное взаимное смещение сейсмоизолированных частей сооружения должно быть в 1,3 раза меньше допустимого хода сейсмоизолирующих устройств.

**159.** Изоляторы предпочтительно устанавливать в одном уровне. Места устройства систем изоляции в плане следует располагать равномерно с учетом конфигурации здания и распределения вертикальных нагрузок. Расстояния между сейсмическими изоляторами под несущими стенами должны быть, как правило, не более 3 метра. При устройстве нескольких изоляторов на одном опорном элементе расстояние между двумя изоляторами должно обеспечивать их установку, замену и доступ персонала для контроля.

**160.** Устройства сопротивления ветровой нагрузке, устанавливаемые в изоляционном слое, должны быть расположены по периметру здания симметрично и равномерно.

**161.** Минимальный зазор между сооружением с изоляцией и окружающими подпорными стенами или другими сооружениями должен быть не менее максимального расчетного перемещения, вычисленного по пункту сто пятьдесят два настоящей Normы для части здания, находящейся над сейсмической изоляцией.

**162.** Для обеспечения перемещений между изолированной частью сооружения и фундаментной частью в любом направлении без каких-либо повреждений элементов конструкций, в служебные коммуникации (трубопроводы и кабели)

необходимо включать гибкие соединения и компенсаторы в уровне сейсмоизоляции.

Необходимо обеспечить свободных доступ работников для надзора и замены всех элементов системы сейсмоизоляции.

**163.** Степень огнестойкости сейсмоизолирующей системы должна соответствовать требованиям норм по пожарной безопасности зданий, изложенных в СНТ 2.01.02-15 «Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений», зарегистрированным Министерством Адалат Туркменистана под № 903 от 03 сентября 2015 года, утверждено приказом Министерства строительства и архитектуры Туркменистана МВ-65 от 19 августа 2015 года.

**164.** Для зданий и сооружений с системой сейсмоизоляции должна быть разработана инструкция для периодического мониторинга, контроля и эксплуатации системы изоляции, которая должна находиться в организации, имеющей допуск на выполнение такого вида работ.

**165.** Система мониторинга должна действовать как в период эксплуатации, так и на стадии строительства. На стадии монтажа система мониторинга должна обеспечивать измерение, сбор и анализ напряжений и перемещений в элементах конструкции и сейсмоизоляторах. В период эксплуатации здания – должна быть направлена на накопление информации о дефектах и медленно протекающих деструктивных процессах в конструкциях сооружений и основаниях (долгосрочный мониторинг).

В ходе долгосрочного мониторинга следует организовывать и проводить инструментальные записи параметров собственных колебаний зданий. В случае если полученные при испытаниях характеристики колебаний отличаются от расчетных значений, следует выполнить настройку системы сейсмоизоляции.

## **ГЛАВА VII. ОРГАНИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНО-СЕЙСМОМЕТРИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ**

**166.** Целью данных мероприятий является организация наблюдения за поведением зданий и сооружений, имеющих различную конструктивную структуру и расположенных на грунтах с различными инженерно-сейсмологическими свойствами, в процессе воздействия на них землетрясений и других природных и техногенных факторов.

Полученные результаты наблюдений являются основой создания и развития базы инженерно-сейсмометрических данных, необходимых для повышения уровня проектирования и строительства сейсмостойких здания и сооружений, оценки технического состояния эксплуатируемых объектов, прогнозирования последствий землетрясений, а также интегрирования Туркменистана в Международную систему инженерно-сейсмометрических наблюдений.

**167.** Инженерно-сейсмометрические наблюдения осуществляются с помощью станций инженерно-сейсмологической службы (далее - ИСС), устанавливаемых на зданиях и сооружениях. Измерительные приборы станций ИСС располагаются на грунте непосредственно перед зданием и на перекрытиях здания и регистрируют частотные характеристики колебаний.

В комплексе с сейсмометрическими наблюдениями осуществляются инженерно-технические исследования прочностных и деформационных характеристик

несущих конструкций здания. Такой подход позволяет замерить фактическую реакцию здания на сейсмическое воздействие, оценить реальное техническое состояние здания, а также изменения, происходящие за время эксплуатации здания в прочностных и деформационных характеристиках материала конструкций, включая конструкции систем сейсмоизоляции.

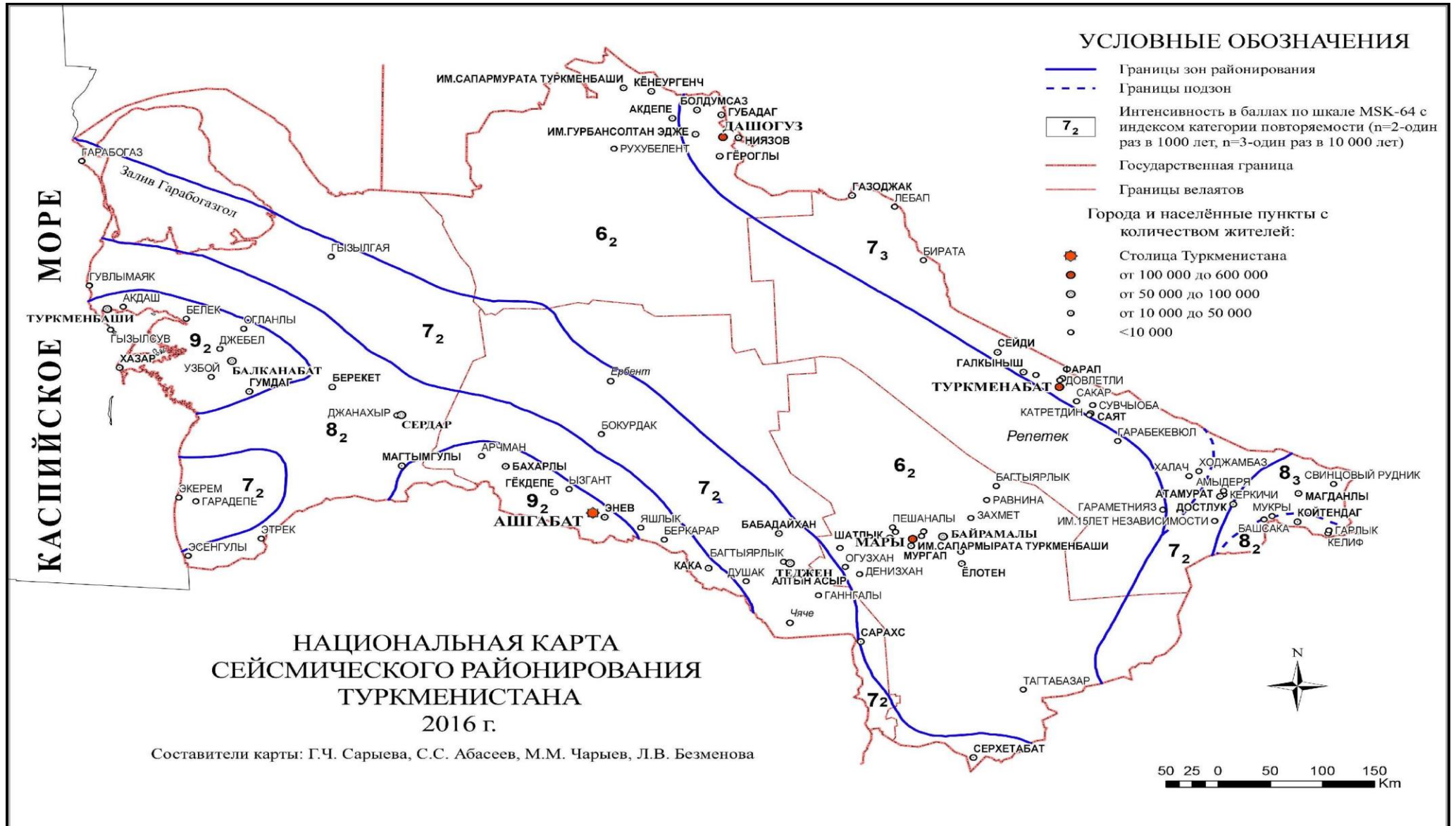
**168.** Установка станций ИСС на зданиях и сооружениях осуществляется на основании пункта девять настоящей Normы. В проектах зданий и сооружений, в которых предусматривается размещение станций ИСС, должны быть запланированы места и отдельные помещения для расположения измерительных приборов и оборудования. В сметах строительства должны быть предусмотрены затраты на оснащение станций ИСС современными инженерно-сейсмометрическими комплексами и средствами связи.

**169.** Эксплуатация станций ИСС осуществляется аккредитованными лабораториями в составе подразделений Министерство строительства и архитектуры Туркменистана. Затраты на строительство, оснащение оборудованием и эксплуатацию станций ИСС должны предусматриваться в бюджетах местных органов самоуправления сейсмических районов.

**170.** Главным заказчиком системы инженерно-сейсмометрических наблюдений является Министерство строительства и архитектуры Туркменистана, которое через свои научные, экспертные и проектные подразделения осуществляет следующие мероприятия:

- 1) выбор объектов строительства для размещения на них станций ИСС;
- 2) разработка по специальным техническим условиям проектов станций ИСС;
- 3) эксплуатацию станций ИСС и накопление данных измерений;
- 4) обеспечение проведения совместных информационных работ действующими системами сейсмометрических наблюдений;
- 5) проектирования и строительства, создания карт сейсмического микрорайонирования территории городов;
- 6) обеспечение специализированных частей Государственной комиссии по чрезвычайным ситуациям Туркменистана и Академии наук Туркменистана данными инженерно-сейсмометрических наблюдений, необходимых для прогноза и уменьшения сейсмической опасности.

**Приложение 1 к СНТ 2.01.08-19**  
**«Строительство в сейсмических районах.**  
**Нормы проектирования. Часть 1. Жилые,**  
**общественные, производственные здания**  
**и сооружения.»**





**Приложение 2 к СНТ 2.01.08-19**  
**«Строительство в сейсмических районах.**  
**Нормы проектирования. Часть 1. Жилые,**  
**общественные, производственные здания**  
**и сооружения.»**

**СПИСОК НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ТУРКМЕНИСТАНА,**  
**РАСПОЛОЖЕННЫХ В СЕЙСМООПАСНЫХ РАЙОНАХ, С УКАЗАНИЕМ**  
**ПРИНЯТОЙ ДЛЯ НИХ СЕЙСМИЧНОСТИ В БАЛЛАХ И ИНДЕКСА**  
**ПОВТОРЯЕМОСТИ СОТРЯСЕНИЙ**

**Ахалский вেলাят**

Населенный пункт		$I_n$	Населенный пункт		$I_n$	Населенный пункт		$I_n$
г.	Ашгабат*	9 <sub>2</sub> *	пос.	Бокурдак	7 <sub>2</sub>	г.	Теджен	7 <sub>2</sub>
г.	Алтын асыр	6 <sub>2</sub>	пос.	Ганнгалы	7 <sub>2</sub>	оба	Чяче	7 <sub>2</sub>
пос.	Арчман	9 <sub>2</sub>	г.	Гёкдепе	9 <sub>2</sub> *	пос.	Ызгант	9 <sub>2</sub>
г.	Бабадайхан	7 <sub>2</sub>	пос.	Душак	7 <sub>2</sub>	г.	Энев	9 <sub>2</sub> *
пос.	Багтыярлык	7 <sub>2</sub>	оба	Ербент	7 <sub>2</sub>	пос.	Яшлык	8 <sub>2</sub> *
г.	Бахарден	9 <sub>2</sub> *	г.	Кака	8 <sub>2</sub>			
пос.	Беркарар	8 <sub>2</sub>	г.	Сарахс	6 <sub>2</sub>			

**Балканский вেলাят**

Населенный пункт		$I_n$	Населенный пункт		$I_n$	Населенный пункт		$I_n$
пос.	Акдаш	9 <sub>2</sub> *	пос.	Гызылгая	7 <sub>2</sub>	пос.	Туркменбаши	9 <sub>2</sub> *
г.	Балканабат*	9 <sub>2</sub> *	пос.	Гызылсув	9 <sub>2</sub> *	пос.	Узбой	9 <sub>2</sub> *
пос.	Белек	9 <sub>2</sub> *	пос.	Джанахыр	8 <sub>2</sub>	г.	Хазар	9 <sub>2</sub> *
г.	Берекет*	8 <sub>2</sub> *	пос.	Джебел	9 <sub>2</sub> *	пос.	Экерем	7 <sub>2</sub>
г.	Гарабогаз	7 <sub>2</sub>	г.	Магтымгулы	8 <sub>2</sub> *	г.	Эсенгулы	8 <sub>2</sub>
пос.	Гарадепе	7 <sub>2</sub>	пос.	Огланлы	9 <sub>2</sub> *	г.	Этрек	8 <sub>2</sub>
пос.	Гувлымаяк	8 <sub>2</sub> *	г.	Сердар*	8 <sub>2</sub>			
г.	Гумдаг	9 <sub>2</sub> *	г.	Туркменбаши*	9 <sub>2</sub> *			

**Дашогузский вেলাят**

Населенный пункт		$I_n$	Населенный пункт		$I_n$	Населенный пункт		$I_n$
г.	Акдепе	6 <sub>2</sub>	г.	Дашогуз	7 <sub>3</sub>	г.	Ниязов	7 <sub>3</sub>
г.	Болдумсаз	7 <sub>3</sub>	г.	им.Гурбансолтан эдже	7 <sub>3</sub>	г.	Рухубелент	6 <sub>2</sub>
г.	Гёроглы	7 <sub>3</sub>	г.	им.Сапармурата Туркменбаши	6 <sub>2</sub>			
г.	Губадаг	7 <sub>3</sub>	г.	Кёнеургенч	6 <sub>2</sub>			

**Лебапский велаят**

Населенный пункт		$I_n$	Населенный пункт		$I_n$	Населенный пункт		$I_n$
пос.	Амыдеря	7 <sub>2</sub>	г.	Достлук	8 <sub>3</sub>	г.	Саят	7 <sub>3</sub>
г.	Керки	7 <sub>2</sub>	пос.	им.15лет Независимости	7 <sub>2</sub>	пос.	Свинцовый Рудник	8 <sub>3</sub>
пос.	Башсака	8 <sub>2</sub>	пос.	Келиф	8 <sub>2</sub>	г.	Сейди	7 <sub>3</sub>
г.	Дарганата	7 <sub>3</sub>	пос.	Керкичи	7 <sub>2</sub>	пос.	Сувчыоба	7 <sub>3</sub>
г.	Газоджак	7 <sub>3</sub>	г.	Койтендаг	8 <sub>2</sub>	г.	Туркменабат*	7 <sub>3</sub>
г.	Галкыныш	7 <sub>3</sub>	пос.	Лебап	7 <sub>3</sub>	г.	Фарап	7 <sub>3</sub>
г.	Гарабекевюл	6 <sub>2</sub>	г.	Магданлы*	8 <sub>3</sub>	г.	Халач	7 <sub>3</sub>
пос.	Гараметнияз	6 <sub>2</sub>	пос.	Мукры	8 <sub>3</sub>	г.	Ходжамбаз	7 <sub>3</sub>
пос.	Гарлык	8 <sub>2</sub>	пос.	Ниязов	7 <sub>3</sub>			
пос.	Довлетли	7 <sub>3</sub>	г.	Сакар	7 <sub>3</sub>			

**Марыйский велаят**

Населенный пункт		$I_n$	Населенный пункт		$I_n$	Населенный пункт		$I_n$
пос.	Багтыярлык	6 <sub>2</sub>	пос.	им.Сапармырата Туркменбаши	6 <sub>2</sub>	пос.	Сакарчяге	6 <sub>2</sub>
г.	Байрамалы	6 <sub>2</sub>	г.	Мары	6 <sub>2</sub>	г.	Серхетабат	7 <sub>2</sub>
пос.	Векилбазар	6 <sub>2</sub>	пос.	Мургап	6 <sub>2</sub>	пос.	Тагтабазар	6 <sub>2</sub>
пос.	Денизхан	6 <sub>2</sub>	пос.	Огузхан	6 <sub>2</sub>	пос.	Туркменгала	6 <sub>2</sub>
г.	Ёлотен	6 <sub>2</sub>	пос.	Парахат	6 <sub>2</sub>	г.	Шатлык	6 <sub>2</sub>
пос.	Захмет	6 <sub>2</sub>	пос.	Пешаналы	6 <sub>2</sub>			
пос.	им.Молланепеса	6 <sub>2</sub>	пос.	Равнина	6 <sub>2</sub>			

Условные обозначения:

$I$  – интенсивность сотрясений в баллах

$n$  – индекс категории сотрясаемости, характеризующий среднюю повторяемость сотрясений с интенсивностью  $I$  в данном пункте ( $n = 2$  – один раз в 1000 лет,  $n = 3$  – один раз за 10 000 лет).

Пункты, находящиеся в зонах возможного возникновения очагов землетрясений (зонах ВОЗ) с магнитудами больше 7.0, отмечены знаком (\*) возле цифры.

В случае если работы по сейсмическому микрорайонированию проведены и соответствующие карты имеются, пункт отмечен (\*) возле его названия.

г. – город;

пос.- поселок городского типа;

оба- сельский населенный пункт.



**Приложение 3 к СНТ 2.01.08-19  
«Строительство в сейсмических районах.  
Нормы проектирования. Часть 1. Жилые,  
общественные, производственные здания  
и сооружения.»**

**МОДЕЛИРОВАНИЕ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ**

1. Допускается моделирование сейсмических воздействий (расчетных акселерограмм) как для площадки строительства, так и для здания (сооружения).

2. Моделирование акселерограмм для площадки строительства допускается при наличии надежной информации о характере и расположении зон ВОЗ, повторяемости землетрясений и сейсмогеологических особенностях площадки строительства. Указанную информацию и расчетные акселерограммы необходимо согласовать в компетентной сейсмологической или геофизической научной организацией.

3. Моделирование воздействия для сооружения допускается с использованием пакета расчетных акселерограмм или одной расчетной акселерограммы, наиболее опасной для здания (сооружения).

4. В качестве пакета расчетных акселерограмм могут выступать записи прошлых землетрясений или синтезированные узкополосные процессы. В любом случае пакет должен включать акселерограммы с преобладающими частотами опасными для здания (сооружения).

5. При использовании одного расчетного воздействия необходимо обоснование его наибольшей опасности. Для линейной системы это – резонансное воздействие. Для нелинейной системы воздействие должно иметь частоту, соответствующую пику на амплитудно-частотной характеристике системы.

6. Построение одного воздействия, соответствующего заданному спектру допускается только при предварительных расчетах. При детальном расчете необходимо строить пакет расчетных акселерограмм с заданным спектром и производить статистическую оценку смещений и усилий. Общее количество моделей сейсмического воздействия, применяемых при динамических расчетах здания или сооружения, как правило, должно составлять не менее пяти.

7. Синтезированные акселерограммы, при отсутствии региональных данных о параметрах прогнозируемых землетрясений, допускается создавать по заданным спектрам реакций в ускорениях, построенных на основании среднемировых статистических данных.

8. Спектры реакций, рекомендуемые к применению при построении синтезированных акселерограмм, характеризующих горизонтальные составляющие сейсмического воздействия, показаны на рис. 1. Для акселерограмм, характеризующих вертикальную составляющую сейсмического воздействия, допускается ординаты спектров реакций рис. 1, уменьшать умножением на коэффициент 0,7.

Ординаты спектров реакций, построенных с применением синтезированных акселерограмм, не должны отличаться от ординат графиков рис. 1 более, чем на  $\pm 5\%$  или огибать их сверху.

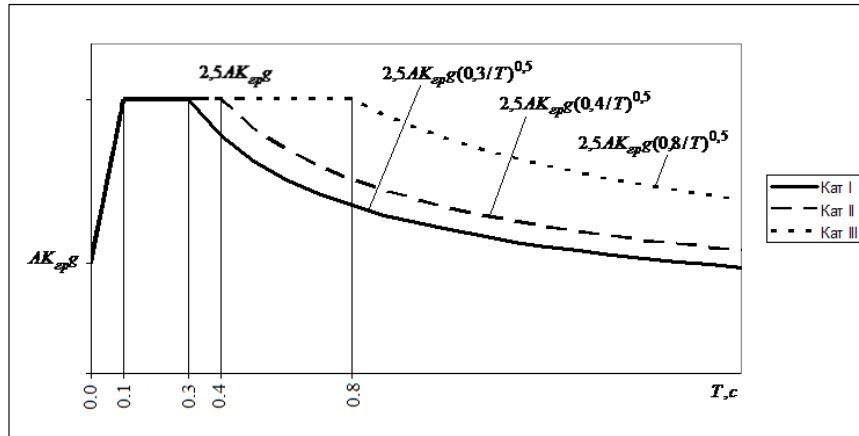


Рис. 1. Графики спектров реакции в ускорениях, рекомендуемые для построения синтезированных акселерограмм.

На графиках:  $A$  и  $K_{сп}$  – коэффициенты формулы (2.2);  $T, с$  – период колебания;  
 $g = 9,81 м/с^2$  – ускорение силы тяжести

9. Максимальные амплитуды ( $\dot{Y}$ ) горизонтальной компоненты сейсмического воздействия (синтезированной акселерограммы) следует определять по формуле 1 или по графикам на рис. 2 в зависимости от силы землетрясения в баллах ( $I$ ) и от доминирующего периода колебания грунта ( $T$ ), но принимать не менее 100, 200 и 400  $см/с^2$  при расчетной сейсмичности 7, 8 и 9 баллов соответственно. Для вертикальной компоненты сейсмического воздействия амплитуды следует умножать на коэффициент 0,7.

$$\dot{Y} = [A(e^{-\alpha_1 T} + Ce^{-\alpha_2 T}) + B] \cdot g \cdot 2^{I-8} \quad (1)$$

Где:  $\alpha_1 = 1,8$ ;  $\alpha_2 = 4,1$ ;  $A = 0,0946|\lg \xi| + 0,142$ ;  $B = 0,0158|\lg \xi| + 0,0586$ ;  $C = 0,4(1 - e^{-2,14|\lg \xi|})$ ;  $\xi = 0,001$  – допустимая вероятность превышения амплитудой расчетного значения;  $g$  – ускорение силы тяжести.

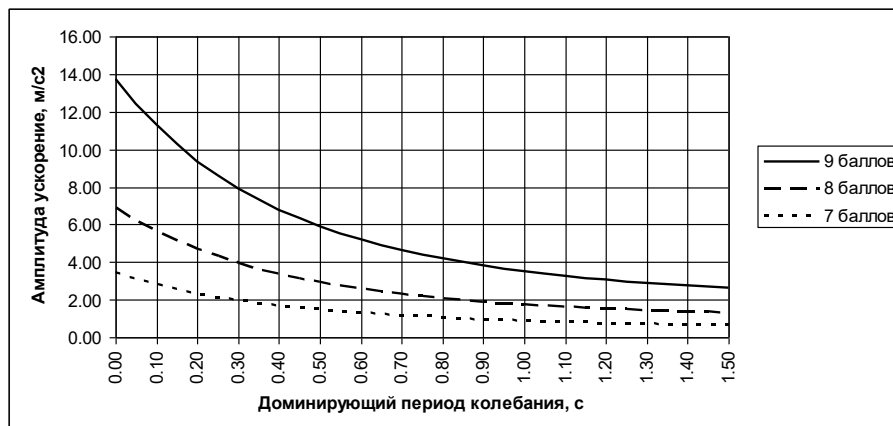


Рис. 2. Амплитуда (пиковое ускорение) расчетного воздействия

**Приложение 4 к СНТ 2.01.08-19  
«Строительство в сейсмических районах.  
Нормы проектирования. Часть 1. Жилые,  
общественные, производственные здания  
и сооружения.»**

**АКСЕЛЕРОГРАММЫ ДЛЯ ПРЯМЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ**

**Акселерограммы реальных землетрясений**

Акселерограмма «BOLU» (Bolu/Turkey-1999) – максимальная амплитуда ускорений  $0,754^*g$ , минимальная амплитуда ускорений  $-0,512^*g$ , преобладающие частоты собственных колебаний в диапазоне  $2,5 \div 5,0$  гц, длительность действия 21,02 с, шаг дискретизации 0,01 с, шагов 2102.

Акселерограмма «ERZ» (Erzincan/Turkey-1992) – максимальная амплитуда ускорений  $0,252^*g$ , минимальная амплитуда ускорений  $-0,398^*g$ , преобладающие частоты собственных колебаний в диапазоне  $0,8 \div 3,3$  гц, длительность действия 23,15 с, шаг дискретизации 0,01 с, шагов 2315.

Акселерограмма «Friulli2» (Friulli/Italy) – максимальная амплитуда ускорений  $0,479^*g$ , минимальная амплитуда ускорений  $-0,350^*g$ , преобладающие частоты собственных колебаний в диапазоне  $2,5 \div 10,0$  гц, длительность действия 20,02 с, шаг дискретизации 0,01 с, шагов 2002.

Акселерограмма «КОБЕ» (Kobe/Japan-1995) – максимальная амплитуда ускорений  $0,343^*g$ , минимальная амплитуда ускорений  $-0,327^*g$ , преобладающие частоты собственных колебаний в диапазонах  $1,4 \div 1,7$  гц и  $5,0 \div 10,0$  гц, длительность действия 38,44 с, шаг дискретизации 0,02 с, шагов 1922.

Акселерограмма «PET-NS» (Petkim/Turkey) – максимальная амплитуда ускорений  $0,178^*g$ , минимальная амплитуда ускорений  $-0,324^*g$ , преобладающие частоты собственных колебаний в диапазонах  $0,7 \div 0,8$  гц и  $1,25 \div 5,0$  гц, длительность действия 60,04 с, шаг дискретизации 0,02 с, шагов 3002.

Акселерограмма «PET-EW» (Petkim/Turkey) – максимальная амплитуда ускорений  $0,199^*g$ , минимальная амплитуда ускорений  $-0,234^*g$ , преобладающие частоты собственных колебаний в диапазоне  $1,25 \div 3,3$  гц, длительность действия 60,04 с, шаг дискретизации 0,02 с, шагов 3002.

**Синтезированные акселерограммы под условия г. Ашхабада**

Акселерограмма «NS» – максимальная амплитуда ускорений  $0,446$  g, минимальная амплитуда ускорений  $-0,403^*g$ , преобладающие частоты собственных колебаний в диапазоне  $2,5 \div 5,0$  гц, длительность действия 47,55 с, шаг дискретизации 0,05 с, шагов 951.

Акселерограмма «NS\_1» – максимальная амплитуда ускорений  $0,447$  g, минимальная амплитуда ускорений  $-0,510^*g$ , преобладающие частоты собственных колебаний в диапазонах  $1,7 \div 2,0$  гц и  $5,0 \div 10,0$  гц, длительность действия 38,85 с, шаг дискретизации 0,01 с, шагов 3885.

Акселерограмма «NS\_2» – максимальная амплитуда ускорений 0,510 g, минимальная амплитуда ускорений -0,483\*g, преобладающие частоты собственных колебаний в диапазоне 3,0÷10,0 гц, длительность действия 39,97 с, шаг дискретизации 0,01 с, шагов 3997.

Акселерограмма «WE» – максимальная амплитуда ускорения 0,202 g, минимальная амплитуда ускорения -0,190g, преобладающие частоты собственных колебаний в диапазоне 3,0÷5,0 гц, длительность действия 47,50 с, шаг дискретизации 0,05 с, шагов 950.

Акселерограмма «WE\_1» – максимальная амплитуда ускорения 0,510 g, минимальная амплитуда ускорения -0.437g, преобладающие частоты собственных колебаний в диапазоне 3,3÷10,0 гц, длительность действия 38,83 с, шаг дискретизации 0,01 с, шагов 3883.

Акселерограмма «WE\_2» – максимальная амплитуда ускорения 0,510 g, минимальная амплитуда ускорения -0,421 g, преобладающие частоты собственных колебаний в диапазоне 4,0÷10,0 гц, длительность действия 39,93 с, шаг дискретизации 0,01 с, шагов 3993.

Акселерограмма «Z» – максимальная амплитуда ускорения 0,229 g, минимальная амплитуда ускорения - 0,267g, преобладающие частоты собственных колебаний в диапазоне 2,5÷5,0 гц, длительность действия 47,55 с, шаг дискретизации 0,05 с, шагов 951.

Акселерограмма «Z\_1» – максимальная амплитуда ускорения 0,275 g, минимальная амплитуда ускорения - 0,357g, преобладающие частоты собственных колебаний в диапазоне 3,0÷20,0 гц, длительность действия 38,82 с, шаг дискретизации 0,01 с, шагов 3882.

Акселерограмма «Z\_2» – максимальная амплитуда ускорения 0,357 g, минимальная амплитуда ускорения -0,255 g, преобладающие частоты собственных колебаний в диапазоне 2,5÷5,0 гц, длительность действия 39,98 с, шаг дискретизации 0,01 с, шагов 3998.

### **Синтезированные акселерограммы для сейсмоизолированного дома**

Акселерограмма «Изол-Х» – максимальная амплитуда ускорения 0.517g, минимальная амплитуда ускорения – 0,529g, преобладающие частоты собственных колебаний в диапазоне 1,7÷5,0 гц, длительность действия 17,0 с, шаг дискретизации 0,01 с, шагов 1700.

Акселерограмма «Изол-У» – максимальная амплитуда ускорения 0,529 g, минимальная амплитуда ускорения -0,50 g, преобладающие частоты собственных колебаний в диапазоне 1,7÷5,0 гц, длительность действия 17,0 с, шаг дискретизации 0,01 с, шагов 1700.

Акселерограмма «Изол-З» – максимальная амплитуда ускорения 0,377 g, минимальная амплитуда ускорения -0,324 g, преобладающие частоты собственных колебаний в диапазоне 1,7÷5,0 гц, длительность действия 17,0 с, шаг дискретизации 0,01 с, шагов 1700.

## Синтезированные акселерограммы для мостов

Акселерограмма «Мост-Х2» – максимальная амплитуда ускорения 0,441 g, минимальная амплитуда ускорения -0,510g, преобладающие частоты собственных колебаний в диапазоне 1,1÷5,0 гц, длительность действия 21,0 с, шаг дискретизации 0,01 с, шагов 2100.

Акселерограмма «Мост-Х3» – максимальная амплитуда ускорения 0,479 g, минимальная амплитуда ускорения -0,510 g, преобладающие частоты собственных колебаний в диапазоне 1,25÷5,0 гц, длительность действия 27,0 с, шаг дискретизации 0,01 с, шагов 2700.

Акселерограмма «Мост-У2» – максимальная амплитуда ускорения 0,488 g, минимальная амплитуда ускорения -0,511 g, преобладающие частоты собственных колебаний в диапазоне 1,25÷5,0 гц, длительность действия 21,0 с, шаг дискретизации 0,01 с, шагов 2100.

Акселерограмма «Мост-У3» – максимальная амплитуда ускорения 0,483 g, минимальная амплитуда ускорения -0,491 g, преобладающие частоты собственных колебаний в диапазоне 1,4÷5,0 гц, длительность действия 27,0 с, шаг дискретизации 0,01 с, шагов 2700.

Акселерограмма «Мост-З2» – максимальная амплитуда ускорения 0,357 g, минимальная амплитуда ускорения -0,331 g, преобладающие частоты собственных колебаний в диапазоне 1,4÷5,0 гц, длительность действия 21,0 с, шаг дискретизации 0,01 с, шагов 2100.

Акселерограмма «Мост-З3» – максимальная амплитуда ускорения 0,357 g, минимальная амплитуда ускорения -0,359 g, преобладающие частоты собственных колебаний в диапазоне 1,4÷5,0 гц, длительность действия 27,0 с, шаг дискретизации 0,01 с, шагов 2700.

Примечания: 1. В названиях акселерограмм для мостов цифры 2 и 3 означают грунты II и III категорий по сейсмическим свойствам.

2. Оцифровка акселерограмм в долях  $g = 9.81 \text{ м/с}^2$  приведена на CD в текстовых файлах с такими же названиями.

**Приложение 5 к СНТ 2.01.08-19**  
**«Строительство в сейсмических районах.**  
**Нормы проектирования. Часть 1. Жилые,**  
**общественные, производственные здания**  
**и сооружения.»**

**КЛАССИФИКАЦИЯ ЗДАНИЙ ПО КОНСТРУКТИВНОМУ РЕШЕНИЮ**

- Тип 1.** Дома со стенами из глинобитных материалов, кладки сырцового кирпича или рваного камня, выполненными без усиления деревянным каркасом, в том числе:  
а) с тяжелой глинобитной кровлей;  
б) с легкой деревянной кровлей.  
(Без расчетной сейсмичности).
- Тип 2.** Дома со стенами из глинобитных материалов, выполненными с усилением деревянным каркасом, соединенным с фундаментом.  
(Без расчетной сейсмичности).
- Тип 3.** Дома с кирпичными (каменными) стенами, выполненными без антисейсмических усилений.  
Дома деревянные каркасно-щитовой конструкции.  
Дома со стенами из кладки блоков ячеистого бетона и облегченными покрытиями.  
(Без расчетной сейсмичности).
- Тип 4.** Дома с кирпичными (каменными) стенами, выполненными с антисейсмическими усилениями в виде антисейсмических поясов и армирования горизонтальных швов кладки.  
Дома с наружными каменными стенами и внутренними железобетонными или металлическими рамами (стойками).  
(Расчетная сейсмичность 7, 8, 9 баллов).
- Тип 5.** Дома с кирпичными (каменными) стенами комплексной конструкции.  
(Расчетная сейсмичность 7, 8, 9 баллов).
- Тип 6.** Дома каркасные из сборного и монолитного железобетона со стеновым заполнением, не участвующим в работе на сейсмические воздействия.  
(Расчетная сейсмичность 7, 8, 9 баллов).
- Тип 7.** Дома каркасные с диафрагмами и ядрами жесткости из сборного и монолитного железобетона.  
Дома крупнопанельные и объемно-блочные на сварке закладных деталей без замоноличивания стыков.  
(Расчетная сейсмичность 7, 8, 9 баллов).
- Тип 8.** Дома крупнопанельные и объемно-блочные на сварке арматурных выпусков с замоноличиванием стыков.  
Дома со стенами из монолитного железобетона.  
(Расчетная сейсмичность 7, 8, 9 баллов).
- Тип 9.** Дома в металлоконструкциях с легким стеновым заполнением.

(Расчетная сейсмичность 7, 8, 9 баллов).

**КЛАССИФИКАЦИЯ ЗДАНИЙ ПО КАПИТАЛЬНОСТИ**

Наименование несущих конструкций	Группа капитальности и срок службы зданий, лет			
	I >100	II 50-100	III 20-50	IV <20
Фундаменты	Бутобетон, бетон, железобетон	Бутобетон, бетон, железобетон	Бут, бутобетон	Бут, дерево
Стены	Железобетонный каркас, металлический каркас, железобетонные панели, камень, кирпич полнотелый	Железобетонный каркас, металлический каркас, кирпич облегченный, шлакоблоки, ракушечник	Металлический каркас, сэндвич, сайдинг, дерево, кирпич с деревом, сырцовый кирпич	Сэндвич, сайдинг, сборно-щитовые, глинобитные, саманные, фахверковые
Перекрытия	Железобетон, железобетон с профнастилом	Железобетон, железобетон с профнастилом, дерево, своды каменные	Дерево	Дерево

**Примечания:** 1. Капитальность здания (сооружения) принимается по минимальному сроку эксплуатации несущих конструкций;  
 2. Для зданий (сооружений), не охваченных данной таблицей, капитальность определяется проектным сроком эксплуатации.

## ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЗДАНИЙ

Тип здания	Процент поврежденных зданий по степеням повреждения (классификация степени повреждения по шкале MSK-64)					
	0	1	2	3	4	5
<b>Интенсивность землетрясения 6 баллов</b>						
1.a	0	37,5	50	10	2	0,5
1.б	10	50	37,5	2	0,5	0
2	37,5	50	10	2	0,5	0
3	50	37,5	10	2	0,5	0
4(7)	87,5	10	2	0,5	0	0
5(7), 4(8)	97,5	2	0,5	0	0	0
6(7), 5(8), 4(9)	97,5	2	0,5	0	0	0
7(7), 6(8), 5(9)	99,5	0,5	0	0	0	0
8(7), 7(8), 6(9)	99,5	0,5	0	0	0	0
9(7), 8(8), 7(9)	99,5	0,5	0	0	0	0
9(8), 8(9) 9(9)	99,5	0,5	0	0	0	0
<b>Интенсивность землетрясения 7 баллов</b>						
1.a	0	0,5	37,5	50	10	2
1.б	0	10	50	37,5	2	0,5
2	0	37,5	50	10	2	0,5
3	0	50	37,5	10	2	0,5
4(7)	37,5	50	10	2	0,5	0
5(7), 4(8)	87,5	10	2	0,5	0	0
6(7), 5(8), 4(9)	87,5	10	2	0,5	0	0
7(7), 6(8), 5(9)	97,5	2	0,5	0	0	0
8(7), 7(8), 6(9)	99,5	0,5	0	0	0	0
9(7), 8(8), 7(9)	99,5	0,5	0	0	0	0
9(8), 8(9) 9(9)	99,5	0,5	0	0	0	0
<b>Интенсивность землетрясения 8 баллов</b>						
1.a	0	0	0,5	37,5	50	12
1.б	0	0,5	10	50	37,5	2
2	0	0,5	37,5	50	10	2
3	0	0,5	50	37,5	10	2



4(7)	0	3,5	50	10	2	0,5
5(7), 4(8)	37,5	50	10	2	0,5	0
6(7), 5(8), 4(9)	50	37,5	10	2	0,5	0
7(7), 6(8), 5(9)	60	37,5	2	0,5	0	0
8(7), 7(8), 6(9)	87,5	10	2	0,5	0	0
9(7), 8(8), 7(9)	97,5	2	0,5	0	0	0
9(8), 8(9) 9(9)	99,5	0,5	0	0	0	0
<b>Интенсивность землетрясения 9 баллов</b>						
1.a	0	0	0	0,5	50	49,5
1.б	0	0	0	30	50	20
2	0	0	0,5	37,5	50	12
3	0	0	0,5	50	37,5	12
4(7)	0	0,5	37,5	50	10	2
5(7), 4(8)	0	37,5	50	10	2	0,5
6(7), 5(8), 4(9)	0	50	37,5	10	2	0,5
7(7), 6(8), 5(9)	37,5	50	10	2	0,5	0
8(7), 7(8), 6(9)	50	37,5	10	2	0,5	0
9(7), 8(8), 7(9)	87,5	10	2	0,5	0	0
9(8), 8(9) 9(9)	97,5	2	0,5	0	0	0
	99,5	0,5	0	0	0	0
<b>Интенсивность землетрясения более 9 баллов</b>						
1.a	0	0	0	0	0,5	99,5
1.б	0	0	0	0,5	20	79,5
2	0	0	0	0,5	37,5	62
3	0	0	0	0,5	50	49,5
4(7)	0	0	0,5	37,5	50	12
5(7), 4(8)	0	0,5	37,5	50	10	2
6(7), 5(8), 4(9)	0	0,5	50	37,5	10	2
7(7), 6(8), 5(9)	0	10	50	37,5	2	0,5
8(7), 7(8), 6(9)	0	37,5	50	10	2	0,5
9(7), 8(8), 7(9)	37,5	50	10	2	0,5	0
9(8), 8(9) 9(9)	50	37,5	10	2	0,5	0
	87,5	10	2	0,5	0	0

**Примечание.** Классификация степени повреждения зданий по шкале MSK-64:

**0** – нет повреждений;**1** – легкие повреждения;**2** – умеренные повреждения  
**3** – тяжелые повреждения;**4** – разрушения;**5** – обвалы.

## ОЦЕНКА СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ПО КОНСТРУКТИВНОМУ РЕШЕНИЮ

Сумма степеней повреждения	Суммарный процент поврежденных зданий по степеням повреждения	Оценка сейсмостойкости типов зданий для заданной интенсивности землетрясения
Нет повреждений (0) + легкие повреждения (1)	$\geq 50 \%$	Сейсмобезопасные
Умеренные повреждения (2) + тяжелые повреждения (3)	$\geq 50 \%$	Сейсмоуязвимые
Разрушения (4) + обвалы (5)	$\geq 50 \%$	Сейсмоопасные

**Приложение 6 к СНТ 2.01.08-19  
«Строительство в сейсмических районах.  
Нормы проектирования. Часть 1. Жилые,  
общественные, производственные здания  
и сооружения.»**

**ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУ-  
МЕНТОВ**

1. СНТ 1.02.07-2000 «Инженерные изыскания для строительства». утверждены постановлением Национального комитета архитектурно-строительного контроля при Кабинет Министров Туркменистана от 30 мая 2000 года № 13-НК.

2. СНТ 2.01.07-05 «Нагрузки и воздействия». утверждены постановлением Министерства строительства и промышленности строительных материалов Туркменистана от 15 апреля 2005 года № МК-23.

3. СНТ 2.01.02-15 «Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений», зарегистрированным Министерством Адалат Туркменистана под № 903 от 03 сентября 2015 года, утверждено приказом Министерства строительства и архитектуры Туркменистана МВ-65 от 19 августа 2015 года.

4. СНТ 3.03.05-18 «Инструкция по оценке технического состояния и усилению конструкций и основания зданий и сооружений», зарегистрированным Министерством Адалат Туркменистана под № 1174 от 26 ноября 2018 года, утверждено приказом Министерства строительства и архитектуры Туркменистана МВ-156 от 02 ноября 2018 года.

5. СНТ 2.03.05-99 «Каменные и армокаменные конструкции». утверждены постановлением Национального комитета архитектурно-строительного контроля при Кабинет Министров Туркменистана от 30 сентября 1999 года № 10-НК.

6. СНТ 2.02.01-16 «Основания зданий и сооружений». утверждены приказом Министерства строительства и архитектуры Туркменистана от 4 января 2016 года № МВ-02. Зарегистрированы в Министерстве Адалат Туркменистана под № 952 от 26 января 2016 года.

7. СНТ 2.03.02-2004 «Бетонные и железобетонные конструкции». утверждены постановлением Министерства строительства и промышленности строительных материалов Туркменистана от 22 января 2004 года № МОК-16.

8. СНиП 2.02.05-87 «Фундаменты машин с динамическими нагрузками.»(СССР, 1987г.)

9. «Инструкция по проектированию оснований зданий и сооружений в сейсмических районах Туркменистана на грунтах, обладающих просадочными свойствами.» утверждена приказом Министерства строительства и промышленности строительных материалов Туркменистана от 26 февраля 2007 года № МВ-26.

10. «Инструкция по проектированию оснований зданий и сооружений, возводимых на грунтах, обладающих плавунными и разжижающими свойствами в сейсмических районах Туркменистана», утверждено приказом Министра строительства и промышленности строительных материалов Туркменистана МВ-27 от 26 февраля 2007 года. (Приложение к СНТ 2.02.01-16 )

11. «Инструкция по проектированию и инженерной подготовке искусственных оснований (подушек) зданий и сооружений, возводимых на площадках строительства более 9 баллов.» утверждена приказом Министерства строительства и промышленности строительных материалов Туркменистана от 22 сентября 2005 года № МВ-138.

12. «Инструкция по восстановлению и усилению конструкций и основания существующих зданий и сооружений.» Ашхабад-2011.

13. СНиП II-23-81\* «Стальные конструкции».

14. TDS 19010-82\* «Блоки стеновые бетонные и железобетонные для зданий. Общие технические условия».

15. TDS 770-2016 «Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия».

16. TDS 10884-94 «Сталь арматурная термомеханически упрочненная для железобетонных конструкций. Технические условия».

17. TDS 7348-81\* «Проволока из углеродистой стали для армирования предварительно напряженных железобетонных конструкций. Технические условия», с изменениями № 1, 3, 4.

18. TDS 13840-68\* «Канаты стальные арматурные 1х7. Технические условия», с изменениями № 1, 2, 3.

19. TDS 14098-91 «Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций».

**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА I. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

ГЛАВА II. РАСЧЕТЫ НА СЕЙСМИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ

ГЛАВА III. КОНСТРУКТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

ГЛАВА IV. СТРОИТЕЛЬСТВО НА ПЛОЩАДКАХ СЕЙСМИЧНОСТЬЮ БОЛЕЕ 9 БАЛЛОВ

ГЛАВА V. ВОССТАНОВЛЕНИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ

ГЛАВА VI. СЕЙСМОИЗОЛЯЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

ГЛАВА VII. ОРГАНИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНО-СЕЙСМОМЕТРИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Национальная карта сейсмического районирования территории Туркменистана

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Список населенных пунктов Туркменистана, расположенных в сейсмоопасных районах, с указанием принятых для них сейсмичности в баллах и индекса повторяемости сотрясений

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Моделирование сейсмических воздействий

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Акселерограммы для прямых динамических расчетов

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Классификация зданий по конструктивному решению

Классификация зданий по капитальности

Оценка степени повреждения зданий

Оценка сейсмостойкости по конструктивному решению

ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Перечень нормативных правовых и нормативных документов