

# Характеристика повреждения зданий при землетрясении и

Подготовили:  
Амануллаев  
Дауиржан  
Баитова Анеля  
Казыкина Алена  
Нургожа Алуа

# Содержание



Введение



Факторы, влияющие на повреждения



Типы каркасов и их дефекты при  
землетрясениях



Зависимость материала и  
повреждений



Заключение

# Введение

Что же влияет на разрушения при землетрясениях?



Р

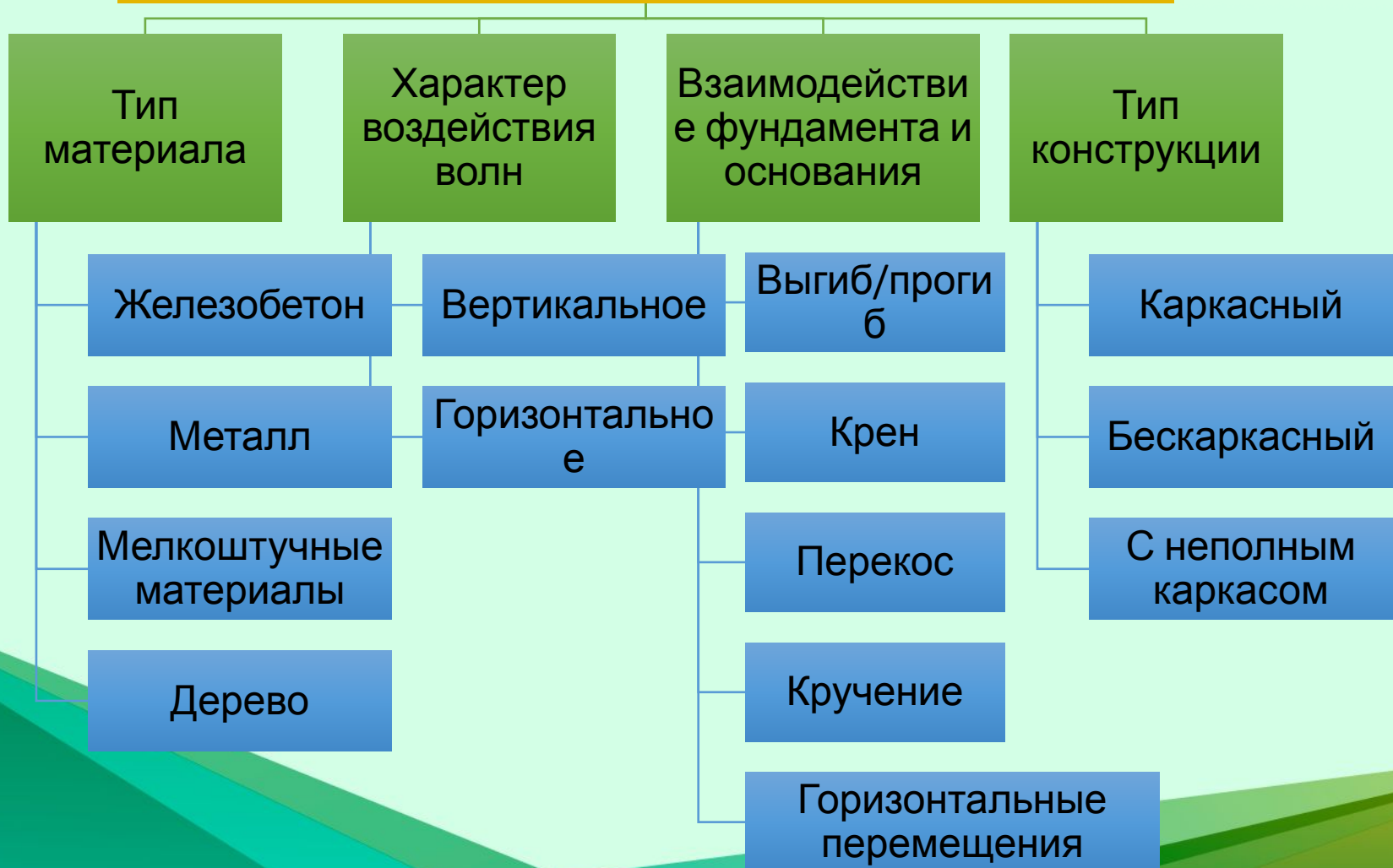
К

№ кат	ЭС пригодность здания	Цвет карточки	Степень повреждения d	Примечание
1	Пригодно для нормальной эксплуатации без ограничений	Зеленый	0-1	Возможен текущий ремонт
2	Пригодно для ограниченной эксплуатации	Зеленый / Желтый	2	Требуется ремонт
3	Пригодно лишь для аварийной эксплуатации; риск вреда жизни или здоровья	Желтый	3	Требуется остановка эксплуатации
4	эксплуатация здания и пребывание людей недопустимы	Желтый / Красный	3-4	В остановление возможно; требуется эвакуация людей и ценностей
5	Восстановлению не подлежит, требует ликвидации	Красный	4	Охрана/ликвидация объекта и неотложные работы при ЧС решаются в особом порядке
6	Здание разрушено, полный общий отказ	Черный	5	Комплекс неотложных работ при ЧС

Таблица К-1. Шкала эксплуатационной пригодности зданий (MARTS) [1]



# Факторы, влияющие на повреждения при землетрясениях



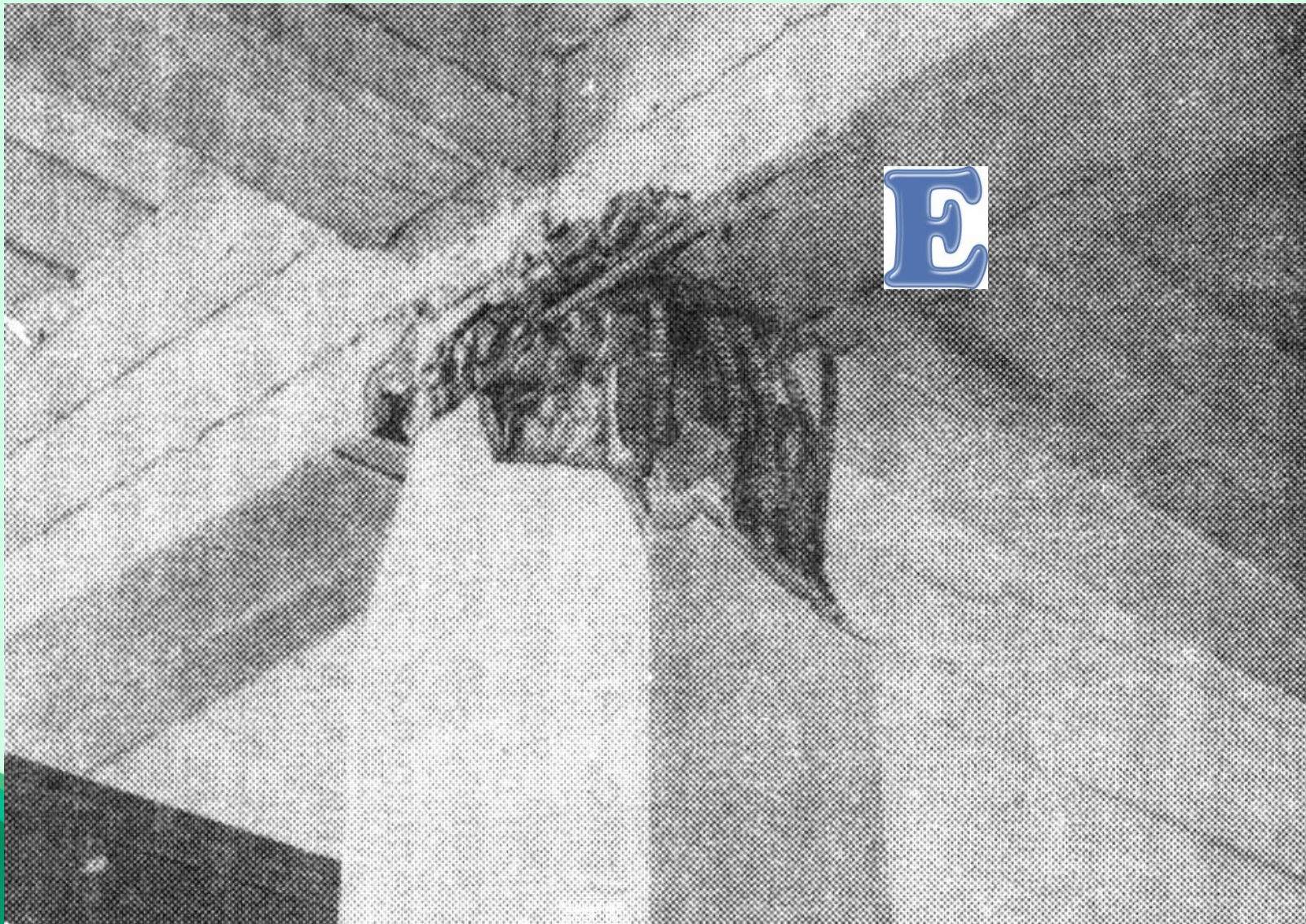
# Каркасное здание



- В каркасных зданиях преимущественно разрушаются узлы каркаса. Особенно сильные повреждения получают основания стоек и узлы соединений ригелей со стойками каркаса, если размеры последних недостаточны и если они не имеют усилий усилений в виде вутов. Отсутствие вутов в ригелях рамы приводит к разрушению узлов и к искажению формы здания, а иногда - его обрушению.[2]



Рис. 2.2. Повреждение монолитной железобетонной колонны первого каркасного этажа пятиэтажного жилого дома в Буйнакске (расчетная сейсмичность 7 баллов)







# Бескаркасное здание



- В бескаркасных (крупнопанельных и крупноблочных) зданиях наиболее ответственными являются места стыковых соединений панелей и блоков между собой и перекрытиями. Когда связи стыковых соединений недостаточны, отмечаются случаи взаимного смещения панелей, раскрытия вертикальных стыков, отклонения панелей и даже их обрушение.[3]



**H**

**P**



# Неполный каркас

- В зданиях с неполным каркасом: косые и X-образные трещины в простенках и глухих стенах; вертикальные трещины – в местах сопряжения продольных и поперечных стен (возможно выпадения стен наружу); трещины в местах заделки железобетонных перемычек. Возможны сдвиг железобетонных перемычек, а также повреждение антисейсмического пояса.[4]



К



# Железобетонные конструкции



- Здания из железобетона варьируются в разных проявлениях: монолитные, сборно-монолитные, сборные. И разрушения градируются по-разному. Разрушения и повреждения от выдергивания арматуры, в том числе закладных деталей сборных конструкций, имеют место в конструкциях каркасов зданий и элементах стенового ограждения. [6]



# Металлические конструкции



- Вначале происходит локальное повреждение, которое распространяется на смежные конструкции и узлы и приводит к расширению объема повреждения.
- Преимущественно разрушаются узлы каркаса.
- Разрушение стоек происходит в сечении у фундаментов, реже – у ригеля.[8]



# Каменные конструкции

- В зданиях с несущими стенами из местных материалов (сырцовый кирпич, глиносаманные блоки и др.) разрушения носят катастрофический характер. Особо низкой устойчивостью обладают печи и дымовые трубы, разрушение которых часто вызывают пожары.[5]



# Деревянные нструкции



- В деревянных зданиях повреждения стен при землетрясениях незначительны. Характерные повреждения в рубленых домах – щели в углах, в то время, как каркасно-щитовые здания повреждаются более сильно. В каркасно-заборных домах из-за перекоса короткие бревна выходя из пазов, и во многих домах происходит выпадение стен. Наиболее существенные повреждения деревянных домов происходят при сдвиге по цоколю, причем значительно повреждаются отопительные системы [7]



# Заключение

- 1. проявление сейсмического воздействия выше прогнозируемого. Сейсмичность городов, населенных пунктов и площадок строительства устанавливается в соответствии с картами сейсмического районирования, детального районирования, микросейсморайонирования и соответственно этому учитывается расчетная сейсмичность зданий и сооружений.
- 2. неудовлетворительное, зачастую низкое качество строительства. Уроки сильных землетрясений позволяют привести примеры разрушения зданий практически всех конструктивных систем, даже тех, которые зарекомендовали себя вполне сейсмостойкими.
- 3. несоответствие запроектированных мер сейсмозащиты современным требованиям. Указания о том, что новые нормы вводятся взамен предыдущих, решая проблему обеспечения сейсмостойкости новых зданий, не поясняют, как поступать с ранее построенными несейсмостойкими зданиями.
- 4. отсутствие четких рекомендаций применительно к застройке особо опасных территорий и строительству особо ответственных зданий и сооружений и соответственно их восстановлению.



# ИСТОЧНИКИ

- 1. <http://xn----ptbgks9a.kz/about-earthquakes/sejmostojkost/item/318-razrusheniya-zdanij-pri-zemletryaseni>
- 2. <http://5fan.ru/wievjob.php?id=77509>
- 3. [http://zinref.ru/000\\_uchebniki/05300\\_tehnika\\_bezopasnosti/001\\_00\\_avarii\\_v\\_stroitelstve\\_tom1\\_ledenev\\_2014/017.htm](http://zinref.ru/000_uchebniki/05300_tehnika_bezopasnosti/001_00_avarii_v_stroitelstve_tom1_ledenev_2014/017.htm)
- 4. <http://stroytehexpertnn.ru/defects>
- 5. <https://bestprofi.com/document/617588708>
- 6. <http://www.arhplan.ru/buildings/seismic/damage-with-reinforced-concrete-and-steel-frame>
- 7. [http://www.tstu.ru/book/elib2/pdf/2014/ledenev\\_2.pdf](http://www.tstu.ru/book/elib2/pdf/2014/ledenev_2.pdf)
- 8. <http://www.zdaniya.ru/forum/topic-813.html>

**Спасибо за внимание!**