

**АНАЛИЗ ПРИЧИН ОТКАЗА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В
Г. КРАСНОЯРСКЕ (2000-2013 Г.)**

**Дроздова А. А.,
научный руководитель доц. Сашко М. П.
Сибирский Федеральный университет**

В связи с изменением собственников объектов капитального строительства и переходом страны в новые экономические взаимоотношения, единый учет катастроф, аварий, разрушения строительных конструкций на территории страны не ведется. Поэтому мной был проведен анализ аварий, произошедших в начале третьего тысячелетия в г. Красноярске.

За основу я взяла материалы полученные в ОАО «Научно-Технический Прогресс», которое принимало участие в расследовании большинства аварий, а также факты из средств массовой информации.

Мной были проанализированы около 20 объектов, а для доклада я выбрала аварии нанешие наибольший материальный и физический ущерб.

Представляю информацию по следующим объектам:

1. Подпорная стена, проспект Свободный г. Красноярск

Обрушение стены произошло в 11 часов 55 минут 2 августа 2013 года при морозящем дожде и безветренной погоде. В результате обрушения стены на проезжий участок проспекта Свободный погиб водитель и пассажир.

По материалам предварительного следствия установлено, что отклонение составляло до 180 мм, длина трещины 40 м, глубина оценивалась до 1 м, а провалы до 1,5 м шириной и глубиной около 1 м.

При обследовании места обрушения 2 августа 2013 года в 15:00 часов было зафиксировано обнажение кирпичного колодца телефонных кабелей, в который потоком проступала вода. Одновременно поток атмосферных осадков поступал в пазуху подпорной стены с улицы Куйбышева, где в ходе ремонта был установлен валик из асфальта высотой 50 мм и длиной около 15 м, расположенный перпендикулярно подпорной стене, направляя поток воды в место обрушения.

Последующими замерами и визуальным обследованием установлено, что конструкция подпорной стены разрушилась по горизонтали, на высоте примерно 1,6 м от отметки дороги. В месте ее разлома ширина бетонной конструкции составляла 450-520 мм, армирование отсутствовало. Структура бетона плотная (класс В 15), заполнитель галечник и песок.

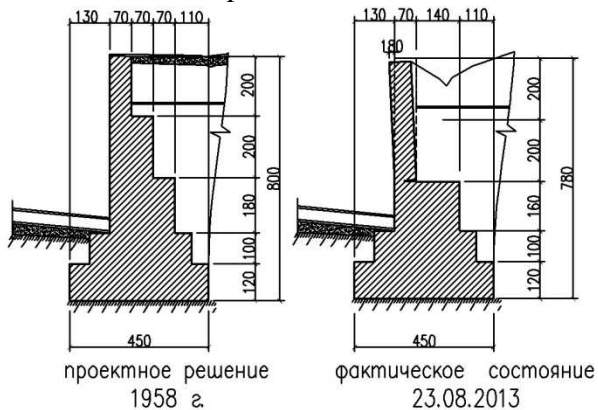
В течение всего срока эксплуатации техническое обследование, капитальный ремонт данного участка подпорной стены не производился.

Причин, повлекших обрушение подпорной стены, расположенной с правой стороны дороги по направлению от ул. Высотной к ул. Маерчака перед путепроводом по проспекту Свободный, в районе дома № 1, было несколько:

- несоответствие фактического исполнения монолитной железобетонной конструкции подпорной стены, представленным проектным решениям по геометрическим параметрам;

- нарушение требований свода правил СП 48.13330.2011 «Организация строительства. Актуализированная редакция. СНиП 12-01-2004», лицами осуществляющими строительство и контроль безопасности ведения работ;

- нарушение требований ГОСТ Р 53778-2010 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» по обследованию технического состояния подпорной стены.



Фактически 27 июля 2013 года работниками муниципального предприятия «Красмостдоринж» были проведены работы по ремонту тротуара на высоте 5.6 м. рядом с подпорной стеной. В месте образования трещины и провала удалили часть асфальта, расчистили площадку, после чего засыпали трещину и провал тротуара 5-6 кубами асфальтобетонной крошки (вырубки), что составляет около 6-7 тонн асфальтобетонного покрытия на

место указанного провала и трещины вдоль тротуара подпорной стены. В следствие этого появилась дополнительная горизонтальная нагрузка из-за замачивании грунтов, обратной засыпки и подсыпки с уплотнением грунта.

2. Путепровод на улице Авиаторов.

Авария произошла 17 октября 2013 года на месте строительства путепровода на улице Авиаторов; обрушилась 60-тонная железобетонная балка. Путепровод проходит над железнодорожными путями и состоит из железобетонных конструкций. В результате аварии погиб 46-летний сварщик, 27-летний монтажник получил травмы и был госпитализирован. Трагедия произошла после установки пролета на опоры.

Длина балки составляла 33 метра. На момент обрушения было уже установлено 80 балок, это была 81(каждая из них могла выдержать нагрузку 100 т. и не лопнуть). Балки на заводах выпускают в соответствии с ГОСТами и подвергают испытаниям на прочность. Так как во время транспортировки и отгрузки она не лопнула, одной из причин могла стать ошибка в монтаже. Так же причиной трагедии мог стать некачественно выполненный арматурный стержень.

Согласно СНиПа 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции»: Подъем конструкций следует осуществлять с помощью специальных устройств (монтажных петель и других приспособлений), предусмотренных проектом. При этом должны быть обеспечены условия подъема, исключающие разрушение, потерю устойчивости, опрокидывание, раскачивание и вращение конструкции. Отклонения конструкций от проектного положения не должны превышать допустимых значений, установленных для соответствующих конструкций.

В ликвидации последствий ЧП участвовало 117 человек. Конструкция была распилена на три части и одна из частей убрана с путей.

В настоящий момент проходит расследование причин аварии: изъята техническая документация, опрашиваются свидетели, должностные лица, ответственные за технику безопасности на объекте. Возбуждено уголовное дело по статье: «Нарушение правил безопасности при проведении строительных работ».

3. Обрушения здания по ул. Вавилова, 94а

До первой аварии общежитие эксплуатировалось 21 год, после восстановления часть его использовалась как гостиница, а часть была передана в собственность проживающих в комнатах граждан. В 1982 г. произошло первое обрушение трех верхних этажей одного из подъездов пятиэтажного здания. Наружные стены здания выполнены: два первых из полнотелого кирпича толщиной 640 мм (2,5 кирпича), три последующих из керамических блоков толщиной 510 мм (2 кирпича)

Как потом удалось установить, никаких мероприятий по обеспечению безопасных условий эксплуатации, переданной части здания, выполнено не было, и в 2010 году оно было повторно признано аварийным и подлежащим сносу.

Разборка была поручена организации, предложившей минимальную стоимость контракта, не имевшей достаточного опыта в выполнении подобного вида работ.

22 июня 2010 года около 13 часов, в ходе проведения работ по демонтажу конструкции 5-го этажа, произошел обвал части здания в районе 2-го подъезда. Под завалом оказался мужчина, который от полученных травм скончался на месте происшествия.

Обрушению предшествовала дождливая погода, а крыша здания была частично демонтирована. Работы выполнялись согласно проекту производства работ, который был разработан без учета аварийного состояния здания. Как правило, в зданиях имеющих критические дефекты отдельных конструкций необходимо предусматривать комплекс мер по обеспечению их геометрической неизменяемости, т.е. ряд страховочных мероприятий. В данном случае при критическом состоянии стен необходимо было установить страховочные рамы в оконные проемы, что ранее позволило спасти от обрушения часть комнат первого и второго этажей. До демонтажа плит перекрытия под ними тоже должны были стоять страховочные рамы в зоне их опирания на несущие кирпичные стены.

4. Проспект Мира, 91а

Потеря несущей способности простенков наружных стен здания и просадка железобетонной балки перекрытия первого этажа произошли 16 октября приблизительно в 16 часов.

Первые наблюдения за образованием на фасадах здания наклонных трещин, которые стали более заметными после текущего ремонта и покраски фасадов, начались несколько лет назад. Характер трещин, а они представляли в большинстве случаев призму с вершиной на верхних этажах и основанием в уровне цоколя, создавал впечатление, что в середине основания этой призмы идет осадка фундаментов. В одном случае этой осью был простенок со стороны ул. Дзержинского, а в другом со стороны проспекта Мира.

Эксплуатирующая организация не заказала инструментальное обследование доступа во все помещения, начиная с подвала и заканчивая крышей, а попытка раскрыть трещины на фасадах и демонтировать часть плит гранитной облицовки цоколя привела к предварительной ситуации, в результате которой возникла угроза обрушения. В срочном порядке были вызваны специалисты МЧС, которые установили страховочные стойки из бруса, препятствующие осадке железобетонной балки; жильцы 9-ти квартир были выселены.

Кладка была выполнена на известковом растворе из кирпича марки М75; М100, что было характерно для периода строительства домов с печным отоплением и вентиляцией помещений через печные трубы. Впоследствии печи были демонтированы, отопление переоборудовано на центральное, оконные заполнения в большинстве стали пластиковые с низким показателем инфильтрации. Зафиксируем еще и особенность трубной разводки в подвале, она была расположена в пазухе между фундаментом и перегородкой из кирпича, т.е. абсолютно невентилируемом пространстве с температурой +40-60⁰С. Толщина наружных стен составляла 770 мм (3 кирпича), подоконные участки были ослаблены устройством в них шкафов для хранения продуктов с отверстиями наружу в виде дырчатых розеток.

К моменту чрезвычайной ситуации несущие конструкции 1-го этажа подвергались реконструкции, и на этих участках были выполнены мероприятия, обеспечивающие необходимый нормативный запас прочности, либо значительно превышающие его.

Изнутри по дизайн-проекту стены были защищены гипсокартонными листами (скрыта работа стен, уменьшена площадь, нарушен режим сушки стен); подоконные участки были приспособлены для экспозиции, следовательно, абсолютно закрыты отопительные приборы, которые вместо воздуха помещений грели подоконные участки наружных стен, трубы отопления были проложены в теле кирпичной кладки 1-го этажа, проще говоря, замурованы.

Обследованием установлено, что марочная прочность известкового раствора составляла от 0 до 4 кг/см² при нормируемом – 50, несущая способность разрушенного простенка по расчетам была перегружена на 40 % и, кроме того ослаблена отверстием вентиляции под опорой балки, диаметр которой был соизмерим с сечением железобетонного элемента.

Цокольная часть стен по всему периметру была облицована на высоту до 1 м гранитными плитами, которые закупоривали влагу, образующуюся за счет диффузии водных паров из подвала и помещений 1-го этажа, и при замерзании привели коррозионному отрыву, т.е. разрушение произошло по телу стены цоколя и простенков магазина.

Основной причиной аварии явилось грубое нарушение норм проектирования капитального ремонта, реконструкции и эксплуатации жилого дома.

5. ул. Краснодарская, 2

В феврале 2013 года жители дома обнаружили на стенах трещины и обратились в департамент городского хозяйства с просьбой провести экспертизу и признать их дом аварийным. Первая экспертиза показала, что дом подлежит капитальному ремонту. Жители, не согласившись с результатами экспертизы, заказали независимую проверку технического состояния здания, которая признала дом аварийным, т.е. существует угроза обрушения части наружной стены со стороны двора между первым и вторым подъездами. Приняв во внимание результаты независимой экспертизы, департамент городского хозяйства еще раз проверил здание и принял решение снести его, так как проживать в нем стало опасно.

Из-за неравномерной осадки фундамента, образовались вертикальные и наклонные сквозные трещины, шириной раскрытия до 10 мм по всем продольным наружным и внутренним стенам. Так же сквозные трещины присутствовали и в стенах подвала шириной раскрытия до 30 мм. Вследствие протечек инженерных сетей грунт вымыт из под подошвы фундамента до 50 мм от низа подошвы фундамента.

Заключение:

Исходя из представленного материала, можно сделать следующие выводы:

1. Наибольшее количество аварий происходит на объектах государственной собственности;
2. Объекты, на которых произошли аварии, не подлежали надлежащему обслуживанию;
3. Нарушение производства работ;
4. Отсутствие анализа аварий со стороны профессиональных служб.

Список используемой литературы:

1. СП 48.13330.2011 «Организация строительства. Актуализированная редакция Актуализированная редакция. СНиП 12-01-2004»
2. ГОСТ Р 53778-2010 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»
3. СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений»
4. СНиПа 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции»