

**ПРИЧИНЫ ОБРУШЕНИЯ ПЕРЕКРЫТИЯ ВОЗВОДИМОГО  
ЖИЛОГО ДОМА В г.НОВОШАХТИНСКЕ  
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

УДК 624.075

**Скибин Г.М.**

*Декан строительного факультета, заведующий кафедрой  
«Промышленное, гражданское строительство, геотехника и фундаментостроение»  
Южно-Российского государственного технического университета  
(Новочеркасского политехнического института), доктор технических наук*

**Субботин А.И.**

*Профессор кафедры «Промышленное, гражданское строительство, геотехника и  
фундаментостроение» Южно-Российского государственного технического университета  
(Новочеркасского политехнического института), кандидат технических наук*

**Черноиванов М.А.**

*Ведущий специалист отдела обследования строительных конструкций зданий  
и сооружений ООО «Строительно-производственное управление»,  
г.Новочеркасск, Ростовская область*

Монолитные бетонные и железобетонные конструкции находят все более широкое применение при строительстве гражданских зданий, особенно многоэтажных и высотных. Особенно ответственным периодом монолитного строительства является бетонирование в зимнее время. Как показывает практика строительства, при отрицательных температурах скорость бетонирования резко снижается или бетонирование вообще прекращается.

Основной задачей обследования возводимого жилого дома №27 по ул. Социалистической в г. Новошахтинске Ростовской области является выявление причин аварийного обрушения перекрытий здания в процессе производства работ. Здание в плане имеет сложную конфигурацию с габаритными размерами в осях 20,78×16,16 м, высота подвального этажа составляет 2,1 м, высота 1-го этажа – 2,5 м, 2-го – 4-го этажей – 2,6 м, чердака – 1,9 м. Основными несущими конструкциями здания являются: монолитная железобетонная фундаментная плита толщиной 500 мм, устроенная по уплотненному грунтовому основанию; железобетонные монолитные колонны сечением 300×300 мм; стены лестничной клетки в осях 9-11×Е-О и диафрагмы жесткости по оси Ж толщиной 200 мм; монолитные, плоские (безбалочные) железобетонные плиты перекрытия и покрытия толщиной 200 мм, устроенные на отм. -0.370, +2.480, +5.330, +8.180, +11.030, +13.180.

Обрушение перекрытия 2-го этажа на отм. +5.330 произошло во время производства работ по бетонированию плиты перекрытия 3-го этажа. Установлено, что при производстве бетонных работ плита перекрытия 3-го этажа подверглась динамическому удару оборвавшейся ем-

кости с бетоном («туфельки»). В результате обрушения было разрушено перекрытие 2-го этажа на отм. +5.330 на участках в осях 1-13×А-Д и 1-4×Д-И (рис. 1, 2), а на участках в осях 13-16×А и 1-9×И-М в плите выявлены косые трещины у опор, шириной раскрытия до 10 мм, в которых наблюдается расслоение бетона вдоль арматурных стержней и дробление бетона в сжатой зоне, указывающие на то, что плита перекрытия на этих участках находится в предельном, близком к разрушению, состоянии (рис. 1, 3).

Производство работ по бетонированию строительных конструкций 2-го и 3-го этажей производилось в зимнее время. Поэтому одной из главных задач обследования явилась установка фактической прочности бетона строительных конструкций на момент обрушения. Прочностные характеристики материалов конструкций измерялись неразрушающими методами контроля на различных участках с помощью универсального прибора ударно-импульсного действия «ОНИКС-2.51», а на отдельных участках измерения контролировались с помощью прибора «ОНИКС-ОС», работающего по принципу отрыва со скалыванием (рис. 4).

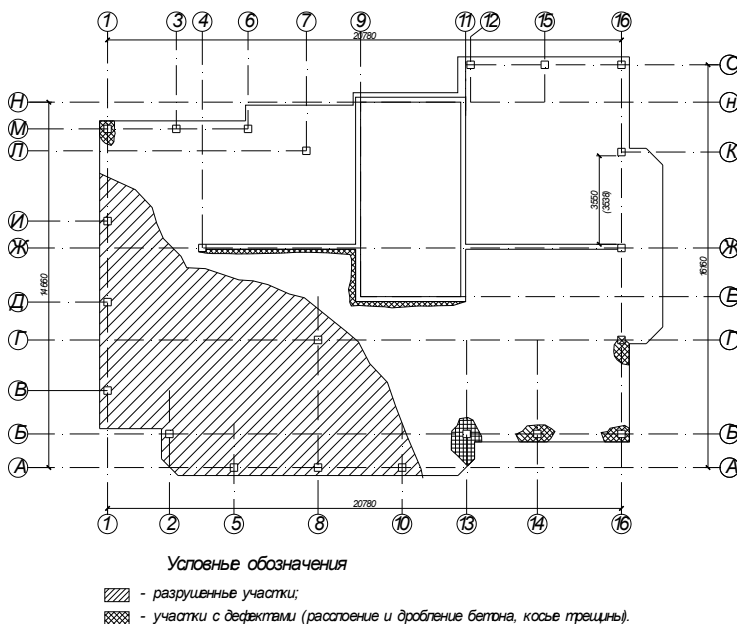


Рис. 1. Схема обрушения перекрытия 2-го этажа



Рис. 2. Фасад в осях 1-16 жилого дома №27 по ул. Социалистической после обрушения плиты перекрытия второго этажа



Рис. 3. Характер разрушения монолитной железобетонной плиты перекрытия второго этажа на стыке с колонной в осях Б-14



Рис. 4. Определение прочности бетона методом отрыва со скалыванием прибором «ОНИКС-ОС»

По данным обработки результатов измерения прочности бетона по различным методикам установлено, что прочность бетона в плите перекрытия 2-го этажа и колоннах 3-го этажа находится в пределах 10,0-16,0 МПа, что соответствует классу по прочности бетона на сжатие В10 (М150), что значительно меньше проектного значения – В25 (М300), прочность бетона монолитных стен перекрытия 1-го этажа и колонн 2-го этажа соответствует классу по прочности бетона на сжатие В25 (М300), что удовлетворяет проектным решениям.

Согласно представленной документации применяемый бетон изготовлен из сертифицированных материалов (цемент, щебень песок) и в соответствии с паспортом на его изготовление. Прочность отобранных из каждой партии образцов бетона соответствует проектному значению, что также подтверждается проведенными при обследовании инструментальными испытаниями бетона на «неразмороженных» участках (колоннах и плите перекрытия 1-го этажа), возведенных в теплый период времени.

Низкая прочность бетона в колоннах 3-го этажа и монолитной железобетонной плите перекрытия 2-го этажа на отм. +5.330 обусловлена несоблюдением температурно-влажностного режима в процессе твердения бетона в зимний период времени.

При обследовании выполнен поверочный расчет плиты перекрытия 2-го этажа в трех вариантах: от действия эксплуатационных нагрузок при классе бетона по прочности В25 (проектное значение); от нагрузок, действующих на момент обрушения, при классе бетона по прочности В25 (проектное значение); от нагрузок, действующих на момент обрушения, при классе бетона по прочности В10 (фактического значения на момент проведения обследования по результатам инструментальных исследований). Поверочные расчеты выполнены с помощью программного комплекса StructureCad.

По результатам поверочных расчетов установлено, что при действующих технологических нагрузках на момент обрушения и измеренном фактическом классе бетона по прочности В10 площадь требуемого армирования превышает на 70-190% площадь фактического армирования, т.е. несущая способность монолитного перекрытия на момент аварии была в 1,5-2,0 раза меньше фактически приложенной нагрузки.

Во всех вариантах поверочного расчета в зоне сопряжения колонн с монолитным перекрытием (в местах сосредоточения поперечных сил) для предотвращения разрушения по наклонным сечениям требуется установка дополнительной поперечной арматуры, но по факту такое армирование отсутствовало.

На основании результатов обследования, инструментальных исследований неразрушающими методами контроля и поверочных расчетов установлено, что основными причинами аварийного обрушения перекрытия 2-го этажа на отм. +5.330 здания жилого дома №27 по ул. Социалистической в г. Новошахтинске Ростовской области являются:

- проектная ошибка при сборе нагрузок на перекрытие. Не была учтена монтажная нагрузка от возводимого перекрытия следующего яруса на отм. +8.180, передаваемая через строительные леса;
- динамические воздействия на перекрытие при падении емкости с бетоном до набора проектной прочности бетона;
- нарушение технологии бетонирования в зимний период времени.

Совокупность ошибок строителей и проектировщиков на данном объекте привела к обрушению только строительных конструкций, а могли быть и человеческие жертвы, поэтому соблюдение правил проектирования и технологии строительства является не только необходимым условием, но и обязательным, ведь самое главное – это безопасность и здоровье граждан, для которых и строятся эти здания.

### Библиографический список

1. СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.
2. ВСН 53-86(Р). Правила оценки физического износа жилых зданий. – М.: ГОСГражданстрой, 1988.
3. Субботин А.И., Скибин Г.М. Оценка технического состояния строительных конструкций возводимого жилого дома по ул. Социалистической, 27, в связи с аварийным обрушением перекрытий в г. Новошахтинске Ростовской области»: Отчет по обследованию. – Новочеркасск: ООО «Строительно-производственное управление», 2010.