

Государственное образовательное учреждение
Высшего профессионального образования
Московский государственный строительный университет
Ассоциация московских вузов

Утверждаю
Проректор по УМР и МД

_____ Гагин В.И.
« ____ » _____ 2009 г.

ОТЧЕТ

о выполнении подраздела мероприятий по социальному
обслуживанию населения в части предоставления
образовательных услуг жителям города Москвы

Подраздел №11.5.3.1. *«Перспективные системы и
технологии мониторинга и инструментальных исследований
устойчивости и остаточного ресурса надежности зданий и
сооружений»*

(научно-информационный материал)

Научный руководитель подраздела	Зав.каф.ИС			Кунин Ю.С.
	Должность	Телефон	Подпись Дата	ФИО
Заместитель научного руководителя подраздела	Зав.каф. Инженерной геодезии, зав.лаб. ЦУНИД			Рубцов И.В.
	Должность	Телефон	Подпись Дата	ФИО

Москва, 2009 г.

Натурные обследования несущих конструкций зданий учреждений образования и науки г. Москвы с целью получения данных об их техническом состоянии в различных режимах эксплуатации

Здания учреждений образования и науки являются объектами массового строительства, за исключением отдельных уникальных сооружений, таких как здание Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова. Данная работа ориентирована на объекты массового строительства, так как вопросы обеспечения надежности уникальных объектов в каждом конкретном случае, должны решаться индивидуально.

Одним из основных методов оценки надежности эксплуатируемых конструкций является обследование и оценка технического состояния.

Применительно к мониторингу технического состояния получаем, что обследование – это система наблюдения и сбора параметров, характеризующих фактическое состояние объекта, а оценка технического состояния – система контроля, сопоставление полученных данных с установленными критериями и нормами [86].

Обследование строительных конструкций зданий и сооружений проводится, как правило, в три связанных между собой этапа (СП 13-102-2003):

- подготовка к проведению обследования;
- предварительное (визуальное) обследование;
- детальное (инструментальное) обследование.

Состав работ и последовательность действий по обследованию конструкций независимо от материала, из которого они изготовлены, на каждом этапе включают:

Подготовительные работы:

- ознакомление с объектом обследования, его объемно-планировочным и конструктивным решением, материалами инженерно-геологических изысканий;
- подбор и анализ проектно-технической документации;
- составление программы работ.

Предварительное (визуальное) обследование: сплошное визуальное обследование конструкций зданий и выявление дефектов и повреждений по внешним признакам с необходимыми замерами и их фиксация [86].

Детальное (инструментальное) обследование:

- работы по обмеру необходимых геометрических параметров зданий, конструкций, их элементов и узлов, в том числе с применением геодезических приборов;
- инструментальное определение параметров дефектов и повреждений;
- определение фактических прочностных характеристик материалов основных несущих

- конструкций и их элементов;
- измерение параметров эксплуатационной среды, присущей технологическому процессу в здании и сооружении;
 - определение реальных эксплуатационных нагрузок и воздействий, воспринимаемых обследуемыми конструкциями с учетом влияния деформаций грунтового основания;
 - определение реальной расчетной схемы здания и его отдельных конструкций;
 - определение расчетных усилий в несущих конструкциях, воспринимающих эксплуатационные нагрузки;
 - расчет несущей способности конструкций по результатам обследования;
 - камеральная обработка и анализ результатов обследования и поверочных расчетов;
 - анализ причин появления дефектов и повреждений в конструкциях;
 - составление итогового документа (акта, заключения, технического расчета) с выводами по результатам обследования;
 - разработка рекомендаций по обеспечению требуемых величин прочности и деформативности конструкций с рекомендуемой, при необходимости, последовательностью выполнения работ.

Одной из основных задач при мониторинге является определение фактических параметров объекта, сбор которых осуществляется с применением различных методов и средств контроля.

По результатам воздействия контрольных операций на объект при проведении измерений различают разрушающие и неразрушающие методы испытаний и контроля [86], а также интегральные методы испытаний сложных и уникальных сооружений (метод пробной статической нагрузки и метод испытания физических моделей).

Обследование — комплекс мероприятий по определению и оценке фактических значений контролируемых параметров, характеризующих эксплуатационное состояние, пригодность и работоспособность объектов обследования и определяющих возможность их дальнейшей эксплуатации или необходимость восстановления и усиления;

Оценка технического состояния — установление степени повреждения и категории технического состояния строительных конструкций или зданий и сооружений в целом на основе сопоставления фактических значений количественно оцениваемых признаков со значениями этих же признаков, установленных проектом или нормативным документом.

Разрушающие методы контроля – методы, при которых изделия, подвергшиеся контролю (испытаниям), непригодны для дальнейшего использования по назначению (например, испытание ЖБИ до разрушения с целью определения трещиностойкости, несущей способности).

При использовании неразрушающих методов - изделия, прошедшие испытания и удовлетворяющие требованиям НТД, пригодны для дальнейшего использования. Следует выделить частично-разрушающие методы – изделия, прошедшие испытания получают повреждения, которые устранимы и не препятствуют дальнейшему использованию изделия.

1. Общие положения

В СССР массовое строительство учебных зданий (преимущественно школ) началось со 2-й половины 1920-х гг. Для школ 2-й половины 1920-х – начала 1930-х гг. характерны рациональность, нередко асимметричность планировки, чёткость деления на функциональные блоки и корпуса, расположение учебных помещений по одной стороне широких светлых коридоров (школа на проспекте Стачек в Ленинграде, 1927, архитектор А. С. Никольский). Огромный размах строительства общеобразовательных школ в 1930-х гг. потребовал перехода к их типовому проектированию. Было разработано несколько типовых проектов 2–4-этажных, компактных по композиции школ с односторонним расположением классов вдоль коридора. Принципы типизации и дифференциации учебных зданий по профилю и числу учащихся получили дальнейшее развитие во 2-й половине 1950–1970-х гг. ВУЗы малые (до 2 тыс. студентов; медицинские, физические, культурные, художественные и др.) и средние (на 2–5 тыс. студентов) строят обычно по типовым проектам, предусматривающим протяжённые "линейные" корпуса (типовой проект учебного корпуса на 2500 студентов, 1964, архитектор А. М. Кривущенко), квадратный в плане корпус с внутренним двором (Хореографическое училище Большого театра в Москве, 1967, архитектор В. В. Лебедев, А. Д. Ларин) или систему примыкающих друг к другу компактных блоков (Московский институт электронной техники, 1971, архитектор Ф. А. Новиков и др.). Крупные (на 5–10 тыс. студентов) и крупнейшие вузы (свыше 10 тыс. студентов) строятся обычно по индивидуальным проектам, представляя собой комплекс дифференцированных по назначению зданий (корпуса кафедр, факультетов, лабораторий, аудиторные, спортивные и др.). Иногда основные учебные здания объединяются в единый пространственно-развитой корпус (например, главное здание Московского университета на Ленинских горах, 1949 – 53, архитектор Л. В. Руднев и др.) или образуют обширную пространственную композицию зданий-павильонов вокруг центрального ядра (комплекс университета в Ташкенте, 1970, архитектор Е. Е. Калашникова) [87-89].

Типовые общеобразовательные школы являются важнейшей составной частью застройки жилых микрорайонов [87]. Небольшие школы чаще состоят из одного блока, четко членящегося на основные функциональные группы: классных помещений с рекреациями (и помещениями продлённого дня для младшего возраста), кабинетов и лабораторий, помещений для трудового обучения (мастерские и др.). Для крупных школ одним из планировочных решений является здание из нескольких (обычно двух-трёх) примыкающих друг к другу блоков – для младших классов и старших (например, школа на 2032 учащихся в Новых Кузьминках в Москве, 1964, архитектор И. Н. Кастель и др.).

Фонд зданий общеобразовательных школ формировался на протяжении многих десятилетий. В течение этого времени значительно увеличилась норма площади на одного учащегося в учебных

помещениях и в целом по зданию. Школьные здания, построенные в прежние годы, по техническому состоянию еще пригодные для эксплуатации, но устарели морально: имеют недостаточные по современным требованиям состав и площади учебных и общешкольных помещений.

Весьма многочисленными являются здания общеобразовательных школ типов МЮ. Типовой проект школы МЮ разработан в 1953 году [87]. Здание крупноблочное, пятиэтажное, компактное в плане. Проектная вместимость здания - 22 класса, - 880 учащихся. Общая площадь - 3642 кв. м. Условная расчетная вместимость здания в пересчете по МГСН 4.06-03 составляет 240 учащихся, - 15 классов с наполняемостью в 16 учащихся, или 225 учащихся, - 9 классов с наполняемостью в 25 учащихся. В здании изначально не проектировался спортзал. Подавляющее число таких школ располагает пристроенным залом. В школе отсутствует полноценный пищеблок, часть учебных кабинетов и актовый зал расположены на пятом этаже.

Здания, выполненные по проекту МЮ являются наиболее массовыми в районах комплексной реконструкции пятиэтажных жилых домов, где предусматривается, как правило, увеличение числа жителей и требуются дополнительные места в учреждениях образования.

2. Здание школы № 26 г. Москвы

2.1. Описание существующего здания

– Назначение здания	Школа
– Количество этажей	Основное здание в осях А-Е/1-12 – 4-5 этажное в осях Е-К/5-8 -1 этажное
– Наличие подвала	подвал под 5-ти этажным зданием
– Возраст здания	Построено в 1953г., индивидуальный проект
– Наружные стены	кирпичные
– Внутренние опоры для перекрытий	кирпичные
– Наличие внутренних поперечных стен, развязывающих продольные стены	Имеются
– Перекрытие над подвалом	Сборное из плит ПРТ, местами монолитное железобетонное
– Междуетажные перекрытия	Сборные из плит ПРТ, местами монолитные железобетонные
– Покрытие	Деревянные треугольные стропила с обрешеткой
– Кровля	Металлическая
– Пространственная жесткость здания	Достаточная
– Состояние здание по наружному виду:	
а) выветривание стен	На глубину 0,5-1см
б) состояние стен	Работоспособное
в) состояние перекрытий	См. Перекрытия (п. 5.2.2)
г) состояние покрытия	См. Покрытия (стр.13-14)
– Благоустройство участка (планировка двора, наличие и состояние отмостки)	Площадка вокруг здания школы благоустроена и спланирована, отмостки асфальтовые, местами нарушены. Состояние отмостки - ограничено работоспособное.

2.2. Натурные обследования стен и колонн

а) Конструкция наружных, внутренних стен и колонн.

1) Наружные несущие стены из глиняного красного кирпича. Толщина стен со штукатурными и отделочными слоями 58-60 см (2 кирпича). Стены пристройки кирпичные.

2) Внутренние несущие стены кирпичные. Толщина со штукатурными и отделочными слоями 40÷58см (1,5-2 кирпича).

3) Колонны - кирпичные столбы сечением 60х60см (с отделочными слоями). Столбы оштукатурены и окрашены.

4) Перегородки кирпичные 15 см., деревянные, оштукатуренные.

б) Наружное оформление стен (наличие штукатурки, облицовка плиткой, кладка в пустошовку, кладка с расшивкой швов): наружные стены частично окрашены. Цоколь оштукатурен. Стены изнутри окрашены масляной краской. В санузлах - облицованы керамической плиткой.

в) Материалы стен (виды применяемого в конструкциях по этажам бетона, камня, раствора): кирпич глиняный обыкновенный на цементно-песчаном растворе.

г) Качество стен, качество бетона, металла и т.п. (однородность бетона и отсутствие его рассортировки, связь инертного заполнителя с цементным камнем и т.п.): удовлетворительное.

д) Общее состояние стен и колонн по их наружному виду: в результате обследования отмечены трещины в стенах шириной раскрытия до 2 мм от неравномерных осадок фундаментов здания (показаны на рисунке 1); трещины по откосам окон из-за разности температур; трещины под балками покрытия в пристройке; намокания стен (особенно в подвале и на чердаке); отслоения отделочных слоев в местах протечек (показаны на рисунках 2 –4).

е) Характеристика прочности материалов стен и столбов (визуально или по механическому исследованию): согласно результатам исследования прочности неразрушающими методами, глиняный кирпич принят марки М75 на цементно-песчаном растворе марки М50, в местах намокания марка раствора снижается до М25.

ж) Заключение о прочности стен и столбов: на основании СНиП II-22-81 можно принять расчетное сопротивление сжатию кирпичной кладки $R_{кл}^{сж} = 11-13 \text{ кг/см}^2$.



Рисунок 1 - Трещина над оконным проемом из-за
неравномерных осадок фундаментов



Рисунок 2 - Отслоение штукатурного слоя стен подвала из-за неудовлетворительного состояния
отмостки и вертикальной гидроизоляции стен.



Рисунок 3 - Намокание штукатурного слоя стен под санузлами.



Рисунок 4 - Намокание от протечек с кровли и трещина по штукатурному слою стены четвертого этажа (в местах сопряжения разновысотных частей здания).

2.3 Натурные обследования перекрытий и покрытия

Результаты натурных обследования перекрытий над подвалом:

- а) Тип перекрытия: Сборное, местами монолитное (монолитные вставки), железобетонное.
- б) Балки и прогоны стальные двутавровые № 24-27 оштукатуренные.
- в) Заполнение: полы 1-го этажа выполнены из засыпки (строительный мусор), деревянных лаг, досок пола и паркета по сборным железобетонным плитам здания шириной 40 см. и высотой Н=15 см.
- г) Полы (материалы и состояние): полы в подвале бетонные, в отдельных местах с плиткой. Состояние полов, в основном, ограничено работоспособное.
- д) Дефекты перекрытия (коррозия металла и т.п.): трещины шириной раскрытия до 1 мм в швах между плитами (показаны на рисунке 5); отверстия в полках для пропуска труб инженерных коммуникаций (показаны на рисунке 6); намокания плит с отслоением лакокрасочного покрытия в местах протечек из неисправных коммуникаций.
- е) Показатели прочности материала элементов перекрытия: класс бетона плит В 15 (М200).

Результаты натурных обследования перекрытий над 1-5 этажами:

- а) Тип перекрытия: сборное, местами монолитное, железобетонное.
- б) Балки и прогоны стальные двутавровые № 27
- в) Заполнение: сборные железобетонные плиты шириной 40см и высотой Н=15 см., уложены по нижнему поясу двутавров.
- г) Полы (материалы и состояние): полы 1-5 этажей в классах и коридорах – паркет, местами линолеум; в санузлах - керамическая плитка. Полы в спортзале деревянные. Линолеумные покрытия полов имеют усадку и отслоения в швах, вздутия и разрывы. Паркет имеет истирание и повреждения.
- д) Дефекты перекрытия (коррозия металла и т.п.) показаны на рисунках 7, 8: трещины шириной раскрытия до 1 мм в швах между плитами; участки намокания конструкций перекрытия под санузлами; повреждение защитного слоя бетона плит в местах пропуска коммуникаций; отслоения лакокрасочного покрытия в местах протечек.
- е) Показатели прочности материала элементов перекрытия: класс бетона плит В 15 (М200).



Рисунок 5 - Трещина по межплитному шву. На участке пропуска коммуникаций отмечено намокание штукатурного слоя плит шириной 0,4 м.



Рисунок 6 - Сколы бетона на участках пропуска труб коммуникаций в плите шириной 0,3 м.



Рисунок 7 - Намокание конструкций перекрытия и подвесного потолка на 1-м этаже под санузлами



Рисунок 8 - Трещина по штукатурному слою перекрытия, а также намокание плит перекрытия третьего этажа

Результаты натурных обследования конструкций покрытия:

а) Тип конструкций покрытия: деревянные стропила.

б) Балки и прогоны: стропильные ноги из бревна сечением $\varnothing 16$ см. Раскосы и стойки выполнены из бревна сечением $\varnothing 14$ см и опираются на нижний прогон из бревна сечением $\varnothing 14$ см. Мауэрлат сплошной выполнен из бруса сечением $\varnothing 18$ см. К стропилам через металлические тяжи крепятся деревянные балки чердачного перекрытия. В пристройке покрытие выполнено по аналогии с основным зданием без опирания стропил на внутреннюю стену.

в) Кровля: металлический лист по деревянной обрешетке сечением 5×5 см., с шагом 25 см. На момент обследования, металлический лист не заменен.

г) Дефекты покрытия (коррозия металла и т.п.): продольные трещины от усушки древесины стропил и балок чердачного перекрытия; намокание и гниение древесины из-за протечек кровли на глубину 0,5-1 см. (стропила, мауэрлаты), показаны на рисунках 9 –11; отсутствие защиты древесины от гниения; отсутствие покрытия древесины антипиренами для увеличения огнестойкости.

д) Показатели прочности материала элементов покрытия: стропила и деревянные балки чердачного перекрытия выполнены из древесины хвойных пород II категории с расчетным сопротивлением на сжатие и изгиб 160 кг/см^2 .



Рисунок 9 - Общий вид покрытия в центральной части здания. Отмечено значительное намокание стропильной системы из-за постоянных протечек с кровли.



Рисунок 10 - общий вид покрытия в правом крыле здания. Стропила выполнены из бревна $\varnothing 16\text{см}$.
Отмечено намокание с гниением древесины стропил на глубину 1см.



Рисунок 11 - узел опирания стропил на стену через брус мауэрлат ($\varnothing 18\text{см}$). Отмечено намокание
деревянных конструкций покрытия из-за неудовлетворительного состояния кровли

5.2.4 Натурные обследования лестниц

- а) Конструкция и тип: Лестницы из сборных железобетонных наборных ступеней по стальным косоурам (швеллер №16).
- б) Состояние ступеней и ограждения: ступени имеют трещины, выбоины и сколы, износ на глубину до 5 мм. Ограждение металлические. В косоурах отмечена коррозия на глубину до 1мм.
- в) Состояние лестничных площадок: покрытие площадок – бетонное, имеются мелкие трещины и истирание. В подвале отмечено обрушение защитного слоя бетона ступеней с коррозией арматуры.
- г) Заключение о состоянии лестниц: Несущая способность лестничных маршей и площадок снижены в местах сколов и коррозии. Лестницы требуют ремонта с устранением выявленных дефектов.

5.2.5 Описание состояния прочих конструктивных элементов

- а) Над главным входом выполнен козырек по балкам и стойкам из труб. Ступени – монолитные железобетонные, облицованы плиткой. Площадки бетонные. Состояние ступеней и площадок работоспособное. Состояние ступеней и площадок по осям Е-Ж/5-8–ограниченно работоспособное. Стенки приемков спусков в подвал – кирпичные оштукатуренные. В штукатурке стенок отмечены трещины, намокание и разрушение штукатурного слоя. Ступени входов бетонные, имеют трещины и сколы. Приемки спусков в подвал требуют ремонта с устранением выявленных дефектов. Состояние входа в подвал - ограниченно работоспособное.
- б) Окна двойные деревянные в спаренных переплетах. Отдельные окна имеют неплотность притворов. Наружные двери металлические, внутренние – деревянные. Отдельные деревянные двери имеют неплотный притвор и механические повреждения. Состояние внутренних дверей – ограничено работоспособное.
- в) Домовой знак установлен.
- г) Дворовая площадка сбора ТБО выполнена, огорожена. Состояние дорожных покрытий и тротуаров на придомовой территории работоспособное.
- д) Освещение дворовой территории имеется.

2.6 Основные выводы по техническому состоянию несущих конструкций здания

Усредненный физический износ ограждающих конструкций, согласно ВСН-53-86 (р) рис.1.табл.13 принимается равным 30 %. Состояние стен и столбов - работоспособное (СП 13-102-2003), в местах наличия трещин ограничено работоспособное. Состояние конструкций перекрытия согласно СП 13-102-2003 ограничено работоспособное. Физический износ перекрытия согласно ВСН 53-86 (р) таблица 31 равен 30%, полов подвала – 30% (табл. 48). Состояние конструкций перекрытий согласно СП 13-102-2003 ограничено работоспособное. Физический износ перекрытия согласно ВСН 53-86 (р) таблица 31 равен 40%, полов 1-5 этажей – 65% (табл. 48-50,53).

Состояние конструкций покрытий и чердачного перекрытия согласно СП 13-102-2003 ограничено работоспособное. Физический износ стропил и конструкций чердачного перекрытия согласно ВСН 53-86 (р) таблица 38 равен 50%.

Состояние лестниц согласно СП 13-102-2003 ограничено работоспособное. Физический износ лестниц согласно ВСН 53-86 (р) табл. 35 равен 40%.

3. Здание школы № 120 г. Москвы

3.1 Описание существующего здания

– Назначение здания	Школа
– Количество этажей	Основное здание в осях А-Ж/1-12 – пятиэтажное в осях К-Ж/1а-3а - одноэтажное.
– Наличие подвала	подвал под 5-ти этажным зданием, в осях 3-10/В-Е устроено убежище ГО
– Возраст здания	Построено в 1959г., типовой проект МЮ
– Наружные стены	Крупные керамзитобетонные блоки
– Внутренние опоры для перекрытий	Стены из крупных силикатобетонных блоков и сборные железобетонные колонны
– Наличие внутренних поперечных стен, развязывающих продольные стены	Имеются
– Перекрытие над подвалом	Сборное, местами монолитное железобетонное
– Междуэтажные перекрытия	Сборные, местами монолитные железобетонные
– Покрытие	Деревянные треугольные стропила с обрешеткой
– Кровля	Металлическая
– Пространственная жесткость здания	Достаточная
– Состояние здание по наружному виду:	
а) выветривание стен	Нет
б) состояние стен	Работоспособное
в) состояние перекрытий	Отражено в п. 5.3.3
г) состояние покрытия	Отражено в п. 5.3.3
– Благоустройство участка (планировка двора, наличие и состояние отмостки)	Площадка вокруг здания школы благоустроена и спланирована, отмостки асфальтовые, местами нарушены.

5.3.2 Натурные обследования стен и колонн

а) Конструкция наружных, внутренних стен и колонн.

5) Наружные несущие стены из крупных керамзитобетонных блоков. В подвале из бетонных блоков, местами с кирпичными вставками. Толщина стен со штукатурными и отделочными слоями 54-56 см.

6) Внутренние несущие стены из крупных силикатобетонных блоков. Толщина со штукатурными и отделочными слоями 40÷43 см (в стенах предусмотрены отверстия для воздухопроводов), в помещениях ГО толщина бетонных стен 40÷43см.

7) Колонны - железобетонные сечением 40х40см. Колонны оштукатурены и окрашены.

8) Перегородки кирпичные толщиной 15см, гипсолитовые – 10см.

б) Наружное оформление стен (наличие штукатурки, облицовка плиткой, кладка в пустошовку, кладка с расшивкой швов): Наружные стены окрашены. Цоколь оштукатурен. Стены изнутри окрашены масляной краской. В санузлах - облицованы керамической плиткой.

в) Материалы стен (виды применяемого в конструкциях по этажам бетона, камня, раствора): Керамзитобетон, силикатобетон, железобетон, кирпич на цементно-песчаном растворе. Стены перехода в спортивный зал из глиняного кирпича на цементно-песчаном растворе. Стены подвала: сборные бетонные блоки с вставками из глиняного кирпича на цементно-песчаном растворе.

г) Качество стен, качество бетона, металла и т.п. (однородность бетона и отсутствие его рассортировки, связь инертного заполнителя с цементным камнем и т.п.): удовлетворительное.

д) Общее состояние стен и колонн по их наружному виду: в результате обследования отмечены трещины над оконными проемами по бетонным блокам - перемычкам шириной раскрытия до 1 мм. (показана на рисунке 12); трещины в блоках под оконными проемами шириной раскрытия до 1мм; трещины по швам кладки из блоков; трещины в местах расположения воздухопроводов во внутренних стенах; трещины ($\delta_{тр} \leq 1$ мм) под опорами балок покрытия в стене по оси 3-10/В; трещины в стенах лестничных клеток из-за неравномерных осадок фундаментов шириной раскрытия $\delta_{тр} = 1-2$ мм; намокания стен (особенно в подвале и на чердаке), показаны на рисунках 13 - 16; отслоения отделочных и штукатурных слоев в местах намокания; наклонные и горизонтальные трещины в перегородках.

е) Характеристика прочности материалов стен и столбов (визуально или по механическому исследованию): согласно результатам исследования прочности неразрушающими методами, принято: керамзитобетонные блоки класса В5-В7,5 на цементно-песчаном растворе М50-М75; силикатобетонные блоки стен класса В12 на цементно-песчаном растворе М50-М75; в подвале стены смешанные из кирпича (М75) и бетонных блоков (М150) на растворе марки М25-М50; бетон колонн класса В25.

ж) Заключение о прочности стен и колонн: на основании СНиП II-22-81 можно принять расчетное сопротивление кладки сжатию: из керамзитобетонных блоков - ($R_{кл}^{сж} = 21 \div 29 \text{ кг/см}^2$); из силикатобетонных блоков с учетом пустотности 30 % - $R_{кл}^{сж} = 27 \div 41 \text{ кг/см}^2$; из бетонных блоков - $R_{кл}^{сж} = 37 \div 39 \text{ кг/см}^2$; кирпичной - $R_{кл}^{сж} = 11-13 \text{ кг/см}^2$. Действующая нагрузка не превышает несущей способности колонн.



Рисунок 12 - Трещина по стеновому блоку шириной раскрытия до 0,5мм.



Рисунок 13 - Отслоение штукатурного слоя стен подвала по оси 12/Ж, развитие плесени из-за неудовлетворительного состояния отмостки и вертикальной гидроизоляции стен.



Рисунок 14 - Отслоение штукатурного слоя стен подвала из-за неудовлетворительного состояния отмостки и вертикальной гидроизоляции стен.



Рисунок 15 - Скол защитного слоя на первом этаже, трещины по швам.



Рисунок 16 - Отслоение защитного слоя бетона блока вдоль корродирующей арматуры у оконного проема второго этажа в стене по оси 1/А-В.

3.3 Натурные обследования перекрытий и покрытия

Результаты натурных обследования перекрытий над подвалом:

а) Тип перекрытия: Сборное, местами монолитное (монолитные вставки), железобетонное.

б) Балки и прогоны: по оси А-Б/4-9 установлены ригели сечением 30x25(h)см, по оси Е/3-10 установлены ригели сечением 2x12x24(h) см.

в) Заполнение: полы 1-го этажа выполнены из цементно-песчаной стяжки, плитки (коридор, буфет) и деревянных полов (классы) по сборным железобетонным плитам шириной 120-150см и высотой Н=22см, в помещениях ГО ширина плит 120см.

г) Полы (материалы и состояние): Полы в подвале бетонные.

Состояние полов – в основном ограничено работоспособное, в помещениях ГО – работоспособное.

д) Дефекты перекрытия (коррозия металла и т.п.), показаны на рисунках 17, 18: трещины шириной раскрытия до 2 мм в швах между плитами; выпадение раствора из швов; сколы защитного слоя бетона плит в местах крепления осветительных приборов; **отверстие в плите с повреждением рабочей арматуры по оси Ж/2**; коррозия арматуры балок по оси Е/3-10.

е) Показатели прочности материала элементов перекрытия: класс бетона плит В 20 (М250).

Результаты натурных обследования перекрытий над 1-5 этажами:

а) Тип перекрытия: сборное, местами монолитное, железобетонное.

б) Балки и прогоны: сборные спаренные железобетонные ригели в осях 3-10/Г сечением 2x20x40 (Н) см.

в) Заполнение: сборные железобетонные пустотные плиты шириной 80-100-120-200см и высотой Н=22см.

г) Полы (материалы и состояние): Полы 1-5 этажей: в классах и коридорах –линолеум и паркет, в санузлах - керамическая плитка. Полы в спортзале деревянные. Линолеумные покрытия полов имеют усадку и отслоения в швах, вздутия и разрывы. Паркетные полы находятся в неудовлетворительном состоянии.

д) Дефекты перекрытия (коррозия металла и т.п.) показаны на рисунках 19, 20: трещины шириной раскрытия до 2 мм в швах между плитами; выпадения раствора из швов; участки намокания конструкций перекрытия с коррозией арматурных стержней на участке расположения труб коммуникаций; отслоения лакокрасочного покрытия в местах старых протечек.

е) Показатели прочности материала элементов перекрытия: Класс бетона плит и ригелей В20-В25 (М250-М300).



Рисунок 17 – Коррозия бетона и арматуры балок коммуникационного коридора в осях Д-Е/3-10 в местах сопряжения перекрытия с наружной стеной из-за протечек.



Рисунок 18 - Разрушение защитного слоя бетона, коррозия арматуры на участке пропуска труб инженерных коммуникаций в подвале (оси 10-11/Г-Ж).



Рисунок 19 - Коррозия бетона и арматуры монолитного участка из-за протечек кровли (оси Е/10).



Рисунок 20 - Трещина по штукатурному слою перекрытия, выпадение раствора из швов

Результаты натурных обследования конструкций покрытия:

а) Тип конструкций покрытия: деревянные стропила.

б) Балки и прогоны: стропильные ноги из окантованного бревна сечением 20х20см (нижняя часть) + 2 доски сечением 5х18(н)см (верхняя часть). Раскосы и стойки выполнены из доски сечением 10х20(н)см и опираются на нижнюю подкладку из 2 досок сечением 5х18(н)см. Мауэрлат сплошной выполнен из бруса сечением 20х20см.

в) Кровля из металлического листа по деревянной обрешетке сечением 5х6см, с шагом 27см. На момент обследования металлический лист заменен.

г) Дефекты покрытия (коррозия металла и т.п.): продольные трещины от усушки древесины стропил; намокание и гниение древесины из-за протечек кровли на глубину 0,5-1см (стропила - мауэрлаты); отсутствие защиты древесины от гниения; отсутствие покрытия древесины антипиренами для увеличения огнестойкости.

д) Показатели прочности материала элементов покрытия: стропила выполнены из древесины хвойных пород II категории с расчетным сопротивлением на сжатие и изгиб 160 кг/см².



Рисунок 21 - Узел опирания стропил на стену через брус мауэрлат. Отмечено намокание деревянных конструкций покрытия из-за неудовлетворительного состояния кровли

3.4 Натурные обследования лестниц

- а) Конструкция и тип: Лестницы 2-х маршевые из сборных железобетонных площадок и маршей. Лестница в подвале по стальным косоурам (отмечена коррозия на глубину 0,5мм, показана на рисунке 22).
- б) Состояние ступеней и ограждения: Ступени имеют трещины, выбоины и сколы, истирание на глубину до 5мм. Ограждение металлические.
- в) Состояние лестничных площадок: Покрытие площадок – бетонное, имеются мелкие трещины и истирание.
- г) Заключение о состоянии лестниц: Несущая способность лестничных маршей и площадок не снижена, но отмечена повышенная зыбкость лестницы 10-11/Г-Ж. Лестницы требуют ремонта с устранением выявленных дефектов, а лестница в осях 10-11/Г-Ж увеличения жесткости.



Рисунок 22 – Косоур лестницы, затронутый коррозией.

5.3.5 Описание состояния прочих конструктивных элементов

е) Ограждение площадок входов на 1-ый этаж выполнены из кирпичной кладки со штукатуркой. Над входами выполнен козырек из профлиста по балкам и стойкам из труб. Ступени – монолитные железобетонные, имеют трещины и сколы. Площадки – бетонные. Состояние ступеней и площадок – ограниченно работоспособное. Стенки прямков спусков в подвал – кирпичные оштукатуренные. В штукатурке стенок отмечены трещины, разрушение штукатурного слоя. Покрытие прямка по оси 1 выполнено из металлических спаренных уголков и сборных мелкогабаритных плит шириной 40см. Отмечена коррозия бетона плит, арматуры, металлических балок и сколы защитного слоя бетона из-за протечек. Покрытие требует ремонта или замены. Ступени входов бетонные, имеют трещины и сколы. Прямки спусков в подвал требуют ремонта с устранением выявленных дефектов. Состояние входа в подвал - ограниченно работоспособное.

ж) Окна двойные деревянные в спаренных переплетах. Отдельные окна имеют неплотность притворов. Наружные двери – металлические, внутренние – деревянные. Отдельные двери имеют неплотный притвор и механические повреждения. Состояние внутренних дверей – ограничено работоспособное.

з) Домовой знак установлен.

и) Малые металлические ограждения газонов выполнены частично. Дворовая площадка сбора ТБО выполнена, огорожена. Состояние дорожных покрытий и тротуаров на придомовой территории – работоспособное.

к) Освещение дворовой территории имеется.

5.3.6 Основные выводы по техническому состоянию несущих конструкций здания

Усредненный физический износ стен согласно ВСН-53-86 (р), табл.13 принимается равным 30 %. Состояние стен и колонн - работоспособное (СП 13-102-2003). Состояние конструкций перекрытия согласно СП 13-102-2003 в основном работоспособное, **плита по оси Ж/2 находится в недопустимом состоянии**. Физический износ перекрытия согласно ВСН 53-86 (р) таблица 31 равен 20%, полов подвала – 30% (табл. 48). Состояние конструкций перекрытий согласно СП 13-102-2003 работоспособное. Физический износ перекрытия согласно ВСН 53-86 (р) таблица 31 равен 20%, полов 1-5 этажей – 60% (табл. 50, 53). Состояние конструкций покрытий согласно СП 13-102-2003 ограничено работоспособное. Физический износ стропил согласно ВСН 53-86 (р) таблица 38 равен 40%.

Состояние лестниц согласно СП 13-102-2003 работоспособное. Лестница в осях 10-11/Г-Ж в ограничено работоспособном состоянии. Физический износ лестниц согласно ВСН 53-86 (р) табл. 35 равен 30%.

4. Здание школы № 192 г. Москвы

4.1 Описание существующего здания

– Назначение здания	Школа
– Количество этажей	Основное здание в осях А-Ж/1-12 – пятиэтажное в осях К-Ж/1а-3а - одноэтажное.
– Наличие подвала	подвал под 5-ти этажным зданием
– Возраст здания	Построено в 1962г.
– Наружные стены	Крупные керамзитобетонные блоки
– Внутренние опоры для перекрытий	Стены из крупных силикатобетонных блоков и сборные железобетонные колонны
– Наличие внутренних поперечных стен, развязывающих продольные стены	Имеются
– Перекрытие над подвалом	Сборное, местами монолитное железобетонное
– Междуэтажные перекрытия	Сборные, местами монолитные железобетонные
– Покрытие	Сборное железобетонное, совмещенное с кровлей
– Кровля	Мягкая рулонная
– Пространственная жесткость здания	Достаточная
– Состояние здание по наружному виду:	
а) выветривание стен	Нет
б) состояние стен	Работоспособное
в) состояние перекрытий	Описано в п. 5.4.3
г) состояние покрытия	Описано в п. 5.4.3
– Благоустройство участка (планировка двора, наличие и состояние отмостки)	Площадка вокруг здания школы благоустроена и спланирована, отмостки асфальтовые, местами нарушены. Состояние отмостки - ограниченно работоспособное.

4.2 Натурные обследования стен и колонн

а) Конструкция наружных, внутренних стен и колонн.

9) Наружные несущие стены из крупных керамзитобетонных блоков. В подвале из бетонных блоков, местами с кирпичными вставками. Толщина стен со штукатурными и отделочными слоями 54-56 см.

10) Внутренние несущие стены из крупных силикатобетонных блоков. Толщина со штукатурными и отделочными слоями 40÷43 см (в стенах предусмотрены отверстия для воздуховодов).

11) Колонны - железобетонные сечением 30х40см с несущей способностью 183т. Колонны оштукатурены и окрашены.

12) Перегородки кирпичные, толщиной 15см, гипсолитовые – 10см.

б) Наружное оформление стен (наличие штукатурки, облицовка плиткой, кладка в пустошовку, кладка с расшивкой швов): Наружные стены окрашены. Цоколь оштукатурен. Стены изнутри окрашены масляной краской. В санузлах - облицованы керамической плиткой.

в) Материалы стен (виды применяемого в конструкциях по этажам бетона, камня, раствора): Керамзитобетон, силикатобетон, железобетон, кирпич на цементно-песчаном растворе. Стены перехода в спортивный зал из глиняного кирпича на цементно-песчаном растворе. Стены подвала: сборные бетонные блоки с вставками из глиняного кирпича на цементно-песчаном растворе.

г) Качество стен, качество бетона, металла и т.п. (однородность бетона и отсутствие его рассортировки, связь инертного заполнителя с цементным камнем и т.п.): удовлетворительное.

д) Общее состояние стен и колонн по их наружному виду: в результате обследования отмечены трещины над оконными проемами по бетонным блокам - перемычкам шириной раскрытия до 1 мм., показаны на рисунке 23; трещины в блоках под оконными проемами шириной раскрытия до 1мм; трещины по швам кладки из блоков; трещины в местах расположения во внутренних стенах воздуховодов; трещины ($\delta_{тр} \leq 1\text{мм}$) под опорами балок покрытия в стене по оси 3-10/В и в простенках по оси 3-10/Е; трещины в стенах лестничных клеток из-за неравномерных осадок фундаментов шириной раскрытия $\delta_{тр}=1-2$ мм, показаны на рисунках 24, 25; намокания стен (особенно в подвале и на чердаке); отслоения отделочных и штукатурных слоев в местах намокания; отверстия для пропуска

коммуникаций с ослаблением сечения стены под опорой плит перекрытий – в осях 10/В-Г; наклонные и горизонтальные трещины в перегородках.

е) Характеристика прочности материалов стен и столбов (визуально или по механическому исследованию): согласно результатам исследования прочности неразрушающими методами, керамзитобетонные блоки приняты класса В5-В7,5 на цементно-песчаном растворе М50-М75; силикатобетонные блоки стен приняты класса В12 на цементно-песчаном растворе М50-М75; в подвале стены смешанные из кирпича (М75) и бетонных блоков (М150) на растворе марки М25-М50; бетон колонн класса В25, армирование $\varnothing 14-20$ АIII.

ж) Заключение о прочности стен и столбов: на основании СНиП II-22-81 можно принять расчетное сопротивление кладки сжатию из керамзитобетонных блоков - ($R_{кл}^{сж} = 21 \div 29$ кг/см²); из силикатобетонных блоков с учетом пустотности 30 % - $R_{кл}^{сж} = 27 \div 41$ кг/см²; из бетонных блоков - $R_{кл}^{сж} = 37 \div 39$ кг/см²; кирпичной - $R_{кл}^{сж} = 11-13$ кг/см². Действующая нагрузка не превышает несущей способности колонн.



Рисунок 23 - Разрушение штукатурного слоя в проеме окна

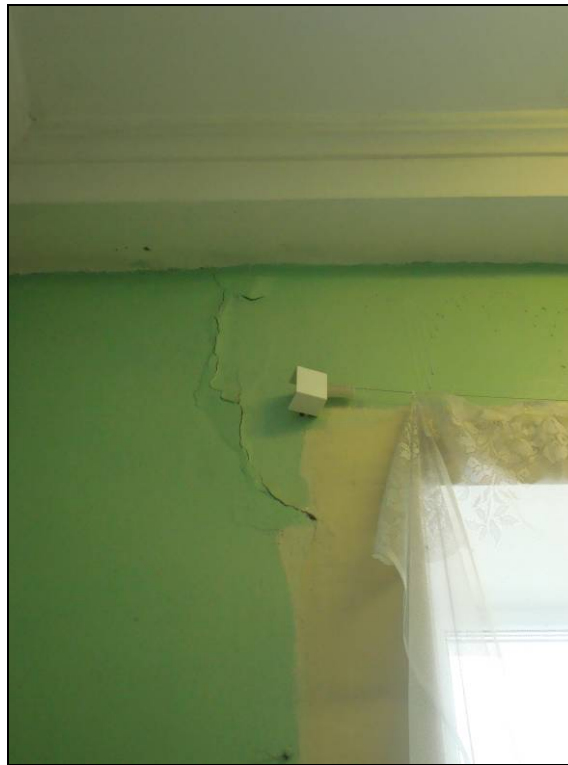


Рисунок 24 - Трещина по керамзитобетонному блоку в стене лестничной клетки (оси Ж/2-3) образовавшаяся из-за разности осадок фундаментов.

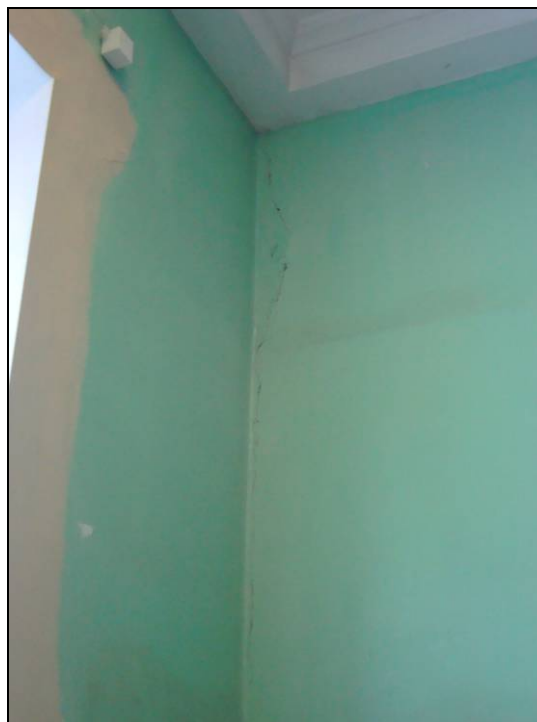


Рисунок 25 - Трещина ($\delta_{тр}=1-2\text{мм}$) по месту сопряжения стен лестничной клетки в осях 10-12/Г-Ж, по шву между блоками.

4.3 Натурные обследования перекрытий и покрытия

Результаты натурных обследования перекрытий над подвалом:

- а) Тип перекрытия: Сборное, местами монолитное (монолитные вставки), железобетонное.
- б) Балки и прогоны: нет.
- в) Заполнение: полы 1-го этажа выполнены из цементно-песчаной стяжки, плитки (коридор, буфет) и деревянных полов (классы) по сборным железобетонным плитам шириной 120-160см и высотой $H=22$ см.
- г) Полы (материалы и состояние): Полы в подвале бетонные. Состояние полов – в основном работоспособное.
- д) Дефекты перекрытия (коррозия металла и т.п.): трещины шириной раскрытия до 2 мм в швах между плитами; выпадение раствора из швов; места разрушения плит на опорных участках (повреждение одного арматурного стержня) и сколы бетона в пролетах из-за пропуска труб инженерных коммуникаций, показаны на рисунке 26; дополнительные балки из швеллеров 2[№16 установленные под опорой плит в осях 10/В-Г (уменьшение сечения стены при пропуске труб инженерных коммуникаций); намокания плит с коррозией арматурных стержней, а также участки отслоения лакокрасочного покрытия в местах пропуска коммуникаций.
- е) Показатели прочности материала элементов перекрытия: класс бетона плит В 20 (М250).

Результаты натурных обследования перекрытий над 1-5 этажами:

- а) Тип перекрытия: сборное, местами монолитное, железобетонное.
- б) Балки и прогоны сборные спаренные железобетонные ригели в осях 3-10/Г сечением 2х16х60 (Н) см.
- в) Заполнение: сборные железобетонные пустотные плиты шириной 80-120-160см и высотой $H=22$ см.
- г) Полы (материалы и состояние): полы 1-5 этажей в классах и коридорах –линолеум, в санузлах - керамическая плитка. Полы в спортзале деревянные. Линолеумные покрытия полов имеют усадку и отслоения в швах, вздутия и разрывы.
- д) Дефекты перекрытия (коррозия металла и т.п.) показаны на рисунке 27: трещины шириной раскрытия до 2 мм в швах между плитами; выпадения раствора из швов; участки намокания конструкций перекрытия с коррозией арматурных стержней; отслоения лакокрасочного покрытия в местах протечек; продольные трещины между спаренными

ригелями в осях Г/3-10; вертикальные трещины по заделке узла опирания ригеля на колонну из-за прогибов.

е) Показатели прочности материала элементов перекрытия: класс бетона плит и ригелей В20-В25 (М250-М300).



Рисунок 26 - Пробито отверстие в пустотной плите перекрытия подвала для пропуска труб коммуникаций. Повреждена анкеровка крайнего арматурного стержня (разрушен бетон плиты на опоре). Повреждена кирпичная кладка перегородки над дверным проемом.



Рисунок 27 - Трещина по швам и повреждение шва заделки между плитами в осях 4/Г-Е. В местах пропуска труб коммуникаций отмечены протечки.

Результаты натурных обследования конструкций покрытия:

а) Тип конструкций покрытия: сборное железобетонное с монолитными вставками.

б) Балки и прогоны: сборные железобетонные ригели таврового сечения в осях 3-10/Г-Е (актовый зал), Ж-К/1а-3а (спортивный зал) высотой Н=60см.

в) Кровля: сборные ребристые плиты шириной 120см и высотой Н=30см, пустотные – В=120см, Н=22см. В осях 3-10/Г-Е, Ж-К/1а-3а сборные железобетонные плиты шириной 80-120-150см и высотой Н=22см (спортивный и актовый залы).

г) Дефекты покрытия (коррозия металла и т.п.) показаны на рисунках 28-30: намокание бетона плит с коррозией арматуры в местах протечек кровли; отслоение лакокрасочного покрытия; трещины между плитами; выпадение раствора из швов; сколы бетона на ребрах и полках плит; оголение и коррозия арматуры в ребристых плитах; крепления к арматуре на сварке кронштейнов; **продольные трещины шириной раскрытия до 2мм в полках плит и ребрах**; недостаточный защитный слой бетона; прогиб ребристой плиты на 2см.

д) Показатели прочности материала элементов покрытия: Класс бетона плит и ригелей В20-В25 (М250-М300).

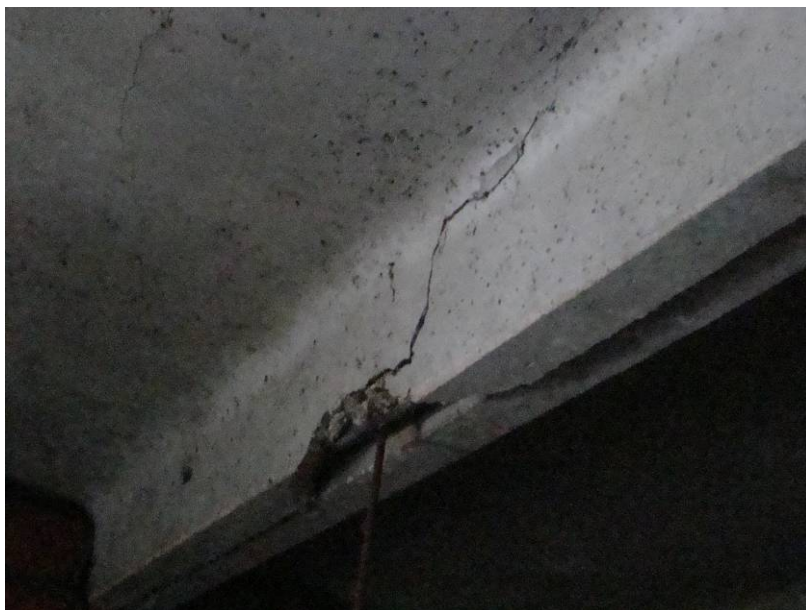


Рисунок 28 - Разрушение бетона ребра плиты покрытия с оголением арматуры и креплением к ней на сварке кронштейнов трубопроводов. **Требуется усиление.**



Рисунок 29 - Разрушение бетона пустотной плиты покрытия в месте пропуска на кровлю воздухопроводов размером 2х2 м. с опиранием на плиты перекрытия 5-го этажа. В швах плит перекрытия 5-го этажа отмечены трещины из-за разности прогибов плит при повышенной нагрузке от воздухопроводов.



Рисунок 30 - Прогиб ребристой плиты покрытия в осях 3/А-В по отношению к другим плитам на 20 мм.

4.4 Натурные обследования лестниц

- а) Конструкция и тип: Лестницы 2-х маршевые из сборных железобетонных площадок и маршей;
- б) Состояние ступеней и ограждения: Ступени имеют трещины, выбоины и сколы, истирание на глубину до 5мм. Ограждение металлические, местами погнуты.
- в) Состояние лестничных площадок: Покрытие площадок – бетонное, имеются мелкие трещины и истирание. В лестнице расположенной в переходе из здания в спортзал произошло разрушение шва и отслоение от площадки на глубину 5-6см.
- г) Заключение о состоянии лестниц: Физический износ лестниц согласно ВСН 53-86 (р) табл. 35 равен 30%. Несущая способность лестничных маршей и площадок не снижена. Лестницы требуют ремонта с устранением выявленных дефектов.

4.5 Описание состояния прочих конструктивных элементов

- л) Кровля здания – мягкая рулонная. В узлах сопряжения кровельного ковра с парапетами происходили протечки и намокание бетонных блоков карниза. Водосток – внутренний, на плитах покрытия в местах расположения водосточных воронок отмечены следы

старых протечек. Вход на кровлю осуществляется с технического этажа по металлической лестнице через люк. Отсутствуют отдельные решетки на окнах фризových блоков технического этажа. Физический износ кровли согласно ВСН 53-86(р), табл.№41 равен 30%. Состояние кровли – работоспособное (СП13-102-2003) – на момент обследования протечек не отмечено.

м) Ограждения площадок входов на 1-ый этаж выполнены из кирпичной кладки со штукатуркой. Над входами выполнен козырек из профлиста по балкам и стойкам из труб.

Ступени – монолитные железобетонные, имеют трещины и сколы. Площадки – бетонные. Состояние ступеней и площадок – ограниченно работоспособное. Стенки прямка спуска в подвал – кирпичные оштукатуренные. В штукатурке стенок отмечены трещины, разрушение штукатурного слоя. Ступени – бетонные, имеют трещины и сколы. Дренажи прямка не выполнены. Прямок спуска в подвал требует ремонта с устранением выявленных дефектов.

Состояние входа в подвал - ограниченно работоспособное.

н) Окна пластиковые. Наружные двери – металлические, внутренние – деревянные. Отдельные двери имеют неплотный притвор и механические повреждения.

Состояние внутренних дверей – ограничено работоспособное.

о) Домовой знак установлен.

п) Дворовая площадка сбора ТБО выполнена, огорожена. Состояние дорожных покрытий и тротуаров на придомовой территории ограничено работоспособное.

р) Освещение дворовой территории имеется.

4.6 Основные выводы по техническому состоянию несущих конструкций здания

Усредненный физический износ стен согласно ВСН-53-86 (р), табл.13 принимается равным 30 %. Состояние стен и колонн - работоспособное (СП 13-102-2003). Состояние конструкций перекрытий согласно СП 13-102-2003 в основном работоспособное, в местах повреждения стержней арматуры (в осях 2/Ж, 3-10/Е – подвал) – ограниченно работоспособное. Физический износ перекрытия согласно ВСН 53-86 (р) таблица 31 равен 30%, полов подвала – 40% (табл. 48). Состояние конструкций перекрытий согласно СП 13-102-2003 в основном работоспособное. Физический износ перекрытия согласно ВСН 53-86 (р) таблица 31 равен 20%, полов 1-5 этажей – 40% (табл. 53). Состояние конструкций покрытий согласно СП 13-102-2003 в основном работоспособное, плиты по осям Е,В/1-2 (3 плиты) **в недопустимом состоянии**. Физический износ покрытия согласно ВСН 53-86 (р) таблица 31 равен 30%, полов технического этажа – 20% (табл. 48).

Состояние лестниц согласно СП 13-102-2003 работоспособное.

5. Здание школы № 1260 г. Москвы

5.1 Описание существующего здания

– Назначение здания	Школа
– Количество этажей	Основное здание в осях А-Ж/1-12 – пятиэтажное
– Наличие подвала	в осях И-Н/9 ¹ -13 - одноэтажное. подвал под 5-ти этажным зданием,
– Возраст здания	в осях 3-10/Б-Д устроено убежище ГО Построено в 1958г., типовой проект МЮ
– Наружные стены	Крупные керамзитобетонные блоки.
– Внутренние опоры для перекрытий	Стены из крупных силикатобетонных блоков и сборные железобетонные колонны.
– Наличие внутренних поперечных стен, развязывающих продольные стены	Имеются.
– Перекрытие над подвалом	Сборное, местами монолитное железобетонное.
– Междуэтажные перекрытия	Сборные, местами монолитные железобетонные.
– Покрытие	Деревянные треугольные стропила с обрешеткой.
– Кровля	Металлическая
– Пространственная жесткость здания	Достаточная
– Состояние здание по наружному виду:	
а) выветривание стен	Нет
б) состояние стен	Работоспособное
в) состояние перекрытий	Отражено в п. 5.5.3
г) состояние покрытия	Отражено в п. 5.5.3
– Благоустройство участка (планировка двора, наличие и состояние отмостки)	Площадка вокруг здания школы благоустроена и спланирована, отмостки асфальтовые, местами нарушены.

5.2 Натурные обследования стен и колонн

а) Конструкция наружных, внутренних стен и колонн.

13) Наружные несущие стены из крупных керамзитобетонных блоков. В подвале из бетонных блоков, местами с кирпичными вставками. Толщина стен со штукатурными и отделочными слоями 54-56 см.

14) Внутренние несущие стены из крупных силикатобетонных блоков. Толщина со штукатурными и отделочными слоями 40÷43 см (в стенах предусмотрены отверстия для воздухопроводов), в помещениях ГО толщина бетонных стен 40÷43см.

15) Колонны - железобетонные сечением 40х40см. Колонны оштукатурены и окрашены.

16) Перегородки кирпичные толщиной 15см, гипсолитовые – 10см.

б) Наружное оформление стен (наличие штукатурки, облицовка плиткой, кладка в пустошовку, кладка с расшивкой швов): Наружные стены окрашены. Цоколь оштукатурен. Стены изнутри окрашены масляной краской. В санузлах - облицованы керамической плиткой.

в) Материалы стен (виды применяемого в конструкциях по этажам бетона, камня, раствора): Керамзитобетон, силикатобетон, железобетон, кирпич на цементно-песчаном растворе. Стены подвала: сборные бетонные блоки с вставками из глиняного кирпича на цементно-песчаном растворе.

г) Качество стен, качество бетона, металла и т.п. (однородность бетона и отсутствие его рассортировки, связь инертного заполнителя с цементным камнем и т.п.): удовлетворительное.

д) Общее состояние стен и колонн по их наружному виду: в результате обследования отмечены трещины над оконными проемами по бетонным блокам-перемычкам шириной раскрытия до 1 мм; трещины по швам кладки из блоков (показаны на рисунке 31); трещины в местах расположения воздухопроводов во внутренних стенах; трещины в стенах лестничных клеток из-за неравномерных осадок фундаментов шириной раскрытия $\delta_{тр}=1-2$ мм.; намокания стен (особенно в подвале и на чердаке) показаны на рисунках 32, 33; отслоения отделочных и штукатурных слоев в местах намокания; наклонные и горизонтальные трещины в перегородках, **перегородка по оси А-В/2-4 имеет выпучивание из плоскости на 10см.**

е) Характеристика прочности материалов стен и столбов (визуально или по механическому исследованию): согласно результатам исследования прочности неразрушающими методами, принято: керамзитобетонные блоки класса В5-В7,5 на цементно-песчаном растворе М50-М75; силикатобетонные блоки стен класса В12 на

цементно-песчаном растворе М50-М75; в подвале стены смешанные из кирпича (М75) и бетонных блоков (М150) на растворе марки М25-М50; бетон колонн класса В25.

ж) Заключение о прочности стен и колонн: на основании СНиП II-22-81 можно принять расчетное сопротивление кладки сжатию: из керамзитобетонных блоков - ($R_{\text{кл}}^{\text{сж}} = 21 \div 29$ кг/см²); из силикатобетонных блоков с учетом пустотности 30 % - $R_{\text{кл}}^{\text{сж}} = 27 \div 41$ кг/см²; из бетонных блоков - $R_{\text{кл}}^{\text{сж}} = 37 \div 39$ кг/см²; кирпичной - $R_{\text{кл}}^{\text{сж}} = 11-13$ кг/см². Действующая нагрузка не превышает несущей способности колонн.



Рисунок 31 - Трещина по керамзитобетонному блоку-перемычке в уровне 2-го этажа шириной раскрытия $\delta_{\text{тр}}=0,5$ мм.



Рисунок 32 - Трещина в перемычке дверного проема по силикатобетонному блоку внутренней стены из-за общих деформаций здания (4 этаж).



Рисунок 33 - Характерная трещина в стене по оси 2/В-Ж в уровне 5-го этажа - чердака по швам кладки из блоков из-за неравномерных осадок фундаментов. Намокание кладки стен.

5.3 Натурные обследования перекрытий и покрытия

Результаты натурных обследования перекрытий над подвалом:

а) Тип перекрытия: Сборное, местами монолитное (монолитные вставки), железобетонное.

б) Балки и прогоны: по оси А-Б/4-9 установлены ригели сечением 30х25(н)см, по оси Е/3-10 установлены ригели сечением 2х12х24(н) см.

в) Заполнение: полы 1-го этажа выполнены из цементно-песчаной стяжки, плитки (коридор, буфет) и деревянных полов (классы) по сборным железобетонным плитам шириной 120-150см и высотой Н=22см, в помещениях ГО ширина плит 120см.

г) Полы (материалы и состояние): Полы в подвале бетонные.

Состояние полов – в основном ограничено работоспособное, в помещениях ГО – работоспособное.

д) Дефекты перекрытия (коррозия металла и т.п.), показаны на рисунках 34, 35: трещины шириной раскрытия до 2 мм в швах между плитами; выпадение раствора из швов; сколы защитного слоя бетона плит в местах крепления осветительных приборов; **отверстие в плите с повреждением рабочей арматуры по оси Ж/2**; коррозия арматуры балок по оси Е/3-10.

е) Показатели прочности материала элементов перекрытия: класс бетона плит В 20 (М250).

Результаты натурных обследования перекрытий над 1-5 этажами:

а) Тип перекрытия: сборное, местами монолитное, железобетонное.

б) Балки и прогоны: сборные спаренные железобетонные ригели в осях 3-10/Г сечением 2х20х40 (Н) см.

в) Заполнение: сборные железобетонные пустотные плиты шириной 80-100-120-200см и высотой Н=22см.

г) Полы (материалы и состояние): Полы 1-5 этажей: в классах и коридорах –линолеум и паркет, в санузлах - керамическая плитка. Полы в спортзале деревянные. Линолеумные покрытия полов имеют усадку и отслоения в швах, вздутия и разрывы. Паркетные полы находятся в неудовлетворительном состоянии.

д) Дефекты перекрытия (коррозия металла и т.п.) показаны на рисунках 19, 20: трещины шириной раскрытия до 2 мм в швах между плитами; выпадения раствора из швов; участки намокания конструкций перекрытия с коррозией арматурных стержней на участке

расположения труб коммуникаций; отслоения лакокрасочного покрытия в местах старых протечек, показаны на рисунках 36, 37.

е) Показатели прочности материала элементов перекрытия: Класс бетона плит и ригелей В20-В25 (М250-М300).



Рисунок 34 – Выполнены отверстия для пропуска коммуникаций в плитах перекрытия подвала. Отмечено разрушение бетона и коррозия арматуры (рабочие арматурные стержни не повреждены).



Рисунок 35 - Выполнены отверстия для пропуска коммуникаций в плитах ($b=0,4\text{м}$) перекрытия подвала в осях 3-10/Д-Е. Отмечено разрушение бетона, повреждение арматурных стержней и коррозия арматуры. **Требуется усиление или замена.**



Рисунок 36 - Намокание бетона плит и коррозия арматуры из-за протечек кровли (5 этаж, оси 11/Ж).



Рисунок 37 - Намокание бетона плит и коррозия арматуры в месте пропуска труб инженерных коммуникаций.

Результаты натурных обследования конструкций покрытия:

а) Тип конструкций покрытия: деревянные стропила.

б) Балки и прогоны: стропильные ноги из окантованного бревна сечением 20х20см (нижняя часть) + 2 доски сечением 5х18(н)см (верхняя часть). Раскосы и стойки выполнены из доски сечением 10х20(н)см и опираются на нижнюю подкладку из 2 досок сечением 5х18(н)см. Мауэрлат сплошной выполнен из бруса сечением 20х20см.

в) Кровля из металлического листа по деревянной обрешетке сечением 5х6см, с шагом 27см. На момент обследования металлический лист заменен.

г) Дефекты покрытия (коррозия металла и т.п.): продольные трещины от усушки древесины стропил; намокание и гниение древесины из-за протечек кровли на глубину 0,5-1см (стропила - мауэрлаты), показано на рисунке 38; отсутствие защиты древесины от гниения; отсутствие покрытия древесины антипиренами для увеличения огнестойкости.

д) Показатели прочности материала элементов покрытия: стропила выполнены из древесины хвойных пород II категории с расчетным сопротивлением на сжатие и изгиб 160 кг/см².



Рисунок 38 - Отмечено гниение древесины из-за старых протечек кровли, продольные трещины от усушки.

5.5.4 Натурные обследования лестниц

- а) Конструкция и тип: Лестницы 2-х маршевые из сборных железобетонных площадок и маршей.
- б) Состояние ступеней и ограждения: Ступени имеют трещины, выбоины и сколы, истирание на глубину до 5мм. Ограждение металлические.
- в) Состояние лестничных площадок: Покрытие площадок – бетонное, имеются мелкие трещины и истирание.
- г) Заключение о состоянии лестниц: Несущая способность лестничных маршей и площадок не снижена. Лестницы требуют ремонта с устранением выявленных дефектов.

5.5.5 Описание состояния прочих конструктивных элементов

с) Ограждение площадок входов на 1-ый этаж выполнены из кирпичной кладки с облицовкой керамической плиткой. Над входами выполнен козырек из профлиста по балкам и стойкам из труб. Ступени – монолитные железобетонные, имеют трещины и сколы. Площадки – бетонные. Состояние ступеней и площадок – ограниченно работоспособное.

т) Окна – двойные деревянные в спаренных переплетах, в отдельных местах пластиковые. Отдельные деревянные окна имеют неплотность притворов. Наружные и внутренние двери – деревянные. Отдельные двери имеют неплотный притвор и механические повреждения. Состояние внутренних дверей – ограничено работоспособное.

у) Домовой знак установлен.

ф) Малые металлические ограждения газонов выполнены частично. Дворовая площадка сбора ТБО выполнена, огорожена. Состояние дорожных покрытий и тротуаров на придомовой территории – работоспособное.

х) Освещение дворовой территории имеется.

5.5.6 Основные выводы по техническому состоянию несущих конструкций здания

Усредненный физический износ стен согласно ВСН-53-86 (р), табл.13 принимается равным 30 %. Состояние стен и колонн - работоспособное (СП 13-102-2003). Состояние конструкций перекрытия над подвалом, согласно СП 13-102-2003, работоспособное, **две плиты по осям 3-10/Д-Е находятся в недопустимом состоянии.** Физический износ перекрытия над

подвалом, согласно ВСН 53-86 (р) таблица 31 равен 20%, полов подвала – 40% (табл. 48, 51). Состояние конструкций междуэтажных перекрытий согласно СП 13-102-2003 работоспособное. Физический износ перекрытия согласно ВСН 53-86 (р) таблица 31 равен 20%, полов 1-5 этажей – 60% (табл. 50, 53). Состояние конструкций покрытий согласно СП 13-102-2003 ограничено работоспособное. Физический износ стропил согласно ВСН 53-86 (р) таблица 38, равен 40%.

Состояние лестниц согласно СП 13-102-2003 работоспособное. Физический износ лестниц согласно ВСН 53-86 (р) табл. 35 равен 30%.

6 Заключение по результатам натурных обследований несущих конструкций зданий учреждений образования

Здание школы № 26 г. Москвы может быть оценено по категории «II» - удовлетворительное. Дальнейшая эксплуатация здания при существующих нагрузках возможна.

Рекомендуется проведение ремонта с устранением выявленных при обследовании дефектов по специально разработанному проекту, включающему проект производства работ. При этом предусмотреть: ремонт стен с заделкой трещин водоцементной смесью с применением полимеров; утепление наружных стен; ремонт плит перекрытий с восстановлением защитного слоя бетона; заделку швов между плитами перекрытий; ремонт или замену полов; ремонт или замену окон и внутренних дверей; ремонт отдельных участков отмостки и вертикальной гидроизоляции стен в местах протечек; ремонт крылец, входов и приямков; защиту или замену деревянных конструкций покрытия, деревянных чердачных перекрытий и кровли.

Здание школы № 120 г. Москвы также может быть оценено по категории «II» - удовлетворительное . Дальнейшая эксплуатация здания при существующих нагрузках возможна.

Рекомендуется проведение ремонта с устранением выявленных при обследовании дефектов по специально разработанному проекту, включающему проект производства работ.

При проведении ремонта с устранением выявленных при обследовании дефектов предусмотреть: **усиление плиты перекрытия подвала по оси Ж/2**; ремонт стен с расчисткой швов между блоками и заделкой их герметиком в наружных стенах, а также с заделкой трещин водоцементной смесью с применением полимеров во внутренних стенах; утепление наружных стен; ремонт плит перекрытий с восстановлением защитного слоя бетона; заделку швов между плитами перекрытий; ремонт или замену полов; ремонт или замену окон и внутренних дверей; ремонт отдельных участков отмостки и вертикальной

гидроизоляции стен в местах протечек; ремонт крылец, входов и приямков; защиту деревянных конструкций покрытия.

Здание школы № 192 г. Москвы, как и в предыдущем случае, может быть оценено по категории «II» - удовлетворительное. Дальнейшая эксплуатация здания при существующих нагрузках возможна. При этом, необходимо предусмотреть: усиление поврежденных плит покрытия в осях Е,В/1-2 (3 плиты); усиление плит перекрытия подвала в осях 2/Ж, 3-10/Е (2 плиты); восстановление стены подвала над перемычкой в осях 10/В-Г; ремонт стен с расчисткой швов между блоками и заделкой их герметиком в наружных стенах, а также с заделкой трещин водоцементной смесью с применением полимеров во внутренних стенах; утепление наружных стен; ремонт плит перекрытий с восстановлением защитного слоя бетона; заделку швов между плитами перекрытий; ремонт или замену полов; ремонт или замену кровли с обеспечением необходимого утепления покрытия; ремонт или замену системы внутреннего водостока; замену внутренних дверей; восстановление отмостки по периметру всего здания; ремонт дорожных покрытий; ремонт крылец и входов.

Здание школы № 1290 может быть оценено по категории «II» - удовлетворительное. Дальнейшая эксплуатация здания при существующих нагрузках возможна.

Необходимо предусмотреть: **усиление или замену 2 плит перекрытия подвала по оси 3-10/Д-Е; усиление или замену перегородки по оси А-В/2-4 на втором этаже;** ремонт стен с расчисткой швов между блоками и заделкой их герметиком в наружных стенах, а также с заделкой трещин водоцементной смесью с применением полимеров во внутренних стенах; утепление наружных стен; ремонт плит перекрытий с восстановлением защитного слоя бетона; заделку швов между плитами перекрытий; ремонт или замену полов; ремонт или замену окон и дверей; ремонт отдельных участков отмостки и вертикальной гидроизоляции стен в местах протечек; ремонт крылец, входов; защиту деревянных конструкций покрытия.