

ГЛАВА 4. РОЛЬ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБСЛЕДОВАНИЙ В ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖИЛИЩНОГО ФОНДА СТРАНЫ



В последнее время 85% финансовых и материально-технических ресурсов, направляемых в строительную отрасль, - использовалось для возведения нового жилья по каркасно-монолитной технологии с наиболее низкой степенью индустриальности, а значит, с наименее прогнозируемыми эксплуатационными качествами.

Вместе с тем, была нарушена система обязательных осмотров эксплуатируемого жилищного фонда, являющаяся основой системы планово-восстановительных мероприятий. При растущих жилищно-коммунальных тарифах, размер которых не обосновывается долговечностью сооружения, составом требуемых ремонтных мероприятий, - практически весь жилищный фонд России проходит усиленный физический износ в состоянии «недоремонта». Специалисты, как правило, приглашаются для обследований в кризисных и аварийных ситуациях.

Реформа жилищно-коммунальной отрасли свелась к одному повышению тарифов так, что в целом они были

увеличены в 50 раз в сравнении с тем, что действительно требуется для нормальной эксплуатации с учетом долговечности и ремонтпригодности сооружения. Как правило, у жилых зданий сегодня не имеется полного комплекта инвентарной документации, уничтожены лицевые счета многоквартирных домов, сооружения не имеют графиков планово-восстановительных мероприятий, журналов обязательных технических осмотров.

При непомерных жилищно-коммунальных платежах никто из жильцов не может быть полностью уверен в безопасности проживания, поскольку за последние два десятка лет в стране ни разу не проводилось общих обследований жилищного сектора специалистами.

Не были выполнены и рекомендации массового обследования жилья 80-х годов прошлого века, требовавшие усиления выступающих железобетонных элементов (балконов, козырьков, лоджий), а также комплексного решения отведения поверхностных стоков с устройством дренажных и ливневых канализаций.

Вместе с тем, в микрорайонах длительно эксплуатируемой жилищной застройки на существующие коммуникации методом «точечной застройки» привязывались монолитные каркасные сооружения, не поддерживающие критерий ремонтпригодности. Сооружения ставились в местах резервов, предусматривавших социально-бытовое развитие микрорайонов и запланированные реконструкционные мероприятия. В силу низкой долговечности каркасно-щитовой группы капитальности, эти сооружения в настоящий момент составляют основную проблему области эксплуатации.

Все это не могло не сказаться, негативно отражаясь в динамике знаковых катастроф. Рассмотрим далеко не полный перечень аварий и обрушений в области технической эксплуатации жилищного фонда России в 2005-2011 годах, не касаясь аварий, связанных с неисправностью газового и лифтового оборудования.

2005 год

25.10.2005 г. в центре Москвы обрушился фасад жилого дома №5 на Садово-Самотечной улице. С крыши дома на припаркованные автомобили упало несколько крупных кусков фасада.

13.07.2005 г. в Ростове-на-Дону произошло обрушение семи железобетонных плит второго этажа в подвальное помещение одного из подъездов пятиэтажного жилого дома №124 на улице Станиславского.

13.05.2005 г. в Ростове-на-Дону произошло обрушение здания женского общежития номер 4, расположенного по улице Селиванова, 64. Из-за ветхости здания обрушилось крыло части дома с первого по пятый этажи, включая внешнюю стену здания и перекрытия. В крыле, где произошло обрушение, проживали 29 человек. Всего в здании находились 137 человек. Все они были эвакуированы.

13.04.2005 г. в поселке Крутой Майдан Нижегородской области обрушились шесть балконов 27-квартирного трехэтажного панельного дома, где проживали более 70 человек.

2006 год



09 октября 2006 г. около 04:00 мск. на Железнодорожной улице в городе Выборге Ленинградской области обрушился подъезд 4-этажного жилого дома. В результате трагедии семь человек погибли и 19 человек пострадали. Основной причиной происшествия считается несанкционированная перепланировка одной из квартир



Обрушение балконов в жилом доме в Москве

20.11.2006 г. на юго-востоке Москвы, в доме 11 по Велозаводской улице обрушились железобетонные перекрытия между 10-м и 11-м этажами на общей площади 40 квадратных метров. Как выяснилось, владелец квартиры на 11-м этаже начал ремонт, не получив разрешения на ремонтные работы. При проведении чистки одной стен, упиравшейся в несущую балку, произошло обрушение плит.

02.08.2006 г. в Москве на Балаклавском проспекте в доме 16, корпус 1 произошло обрушение балкона между 5-м и 4-м этажами 5-этажного здания. Балкон обрушился в тот момент, когда на нем находились люди. Пострадавшие госпитализированы с различными травмами.

04.07.2006 г. в Кировском районе Ростова-на-Дону во вторник обрушилась стена трехэтажного жилого дома. Дом находился в аварийном состоянии, и часть жильцов, как раз с той стороны дома, где произошло обрушение, ранее были отселены.

04.06.2006 г. в Екатеринбурге на Санаторной улице обрушилась часть стены двухэтажного жилого дома, используемого под общежитие.

13.04.2006 г. в Саратове произошло обрушение стены жилого дома старой постройки. Инцидент произошел в результате ремонтных работ газовой службы. Пытаясь произвести замену вентиля, слесари ослабили крепление газопровода, в результате чего рухнула стена здания, к которой крепился газопровод.

16.03.2006 г. в Ростове-на-Дону в Кировском районе произошло обрушение несущих стен одного из многоквартирных жилых домов. В доме в девяти квартирах проживали 17 человек, в том числе трое детей. Обрушившееся здание старой постройки и находилось в аварийном состоянии.

16.03.2006 г. в Чкаловском районе Екатеринбурга в двухэтажном шестиквартирном доме на первом этаже пол обрушился в подвальное помещение. В результате пострадали три женщины. Две из них были госпитализированы. В ходе осмотра места происшествия было установлено, что произошло обрушение внутренней продольной несущей стены здания.

13.03.2006 г. в подмосковном Егорьевске обрушилась стена жилого дома. Площадь обрушения составила около 20 м².

2007 год

01.07.2007 г. в п. Хатанга Таймырского муниципального района Красноярского края обрушился подъезд двухэтажного 16-квартирного жилого дома по улице Советская. Всего в доме проживало 40 человек, все жители были расселены в общежитии "Полярной геолого-разведывательной экспедиции". Предварительная причина - разрушение свай в основании здания.



27 февраля 2007 г. в Санкт-Петербурге около 10:30 по местному времени произошло падение крана. Стрела крана возводимого методом «точечной застройки» жилого комплекса прорубила панели четырех этажей здания, находившегося в опасной зоне крана. Пробив здание насквозь, стрела крана вышла наружу с другой стороны жилого дома. Погибли три человека, в том числе крановщик. Трое человек были госпитализированы.

18.03.2007 г. в г. Гусеве Калининградской произошло частичное обрушение кирпичной стены на кухне квартиры, расположенной на первом этаже двухэтажного дома на улице Чкалова.

06.01.2007 г. в Кабардино-Балкарском городе Тырныауз обрушилась секция трехэтажного жилого дома по проспекту Мира, в котором располагалось девять квартир. Спасатели обнаружили под завалами женщину и ее восьмилетнего сына, которых в удовлетворительном состоянии доставили в больницу.

2008 год

20.12.2008 г. в Томске частично обрушилась несущая стена в первом подъезде жилого трехэтажного кирпичного дома на улице Пролетарская, 38. Всего в доме было зарегистрировано 93 жильца в том числе 13 детей. Спасателями проведена экстренная эвакуация жителей.

10.12.2008 г. в Москве в шестиэтажном жилом доме старой постройки в Староконюшенном переулке обрушились перекрытия и перегородки на площади около 250 квадратных метров. 6 человек погибли на месте.

19.10.2008 г. в Саратове обрушилась стена дома по проспекту 50 лет Октября. В общежитии, где «выпал» угол здания с 1-го по 5 этажи, находились санузлы, в которых велись ремонтные работы.

05.08.2008 г. в Мурманске рухнула стена 5-этажного жилого дома по улице Загородной.

17.06.2008 г. в Саратове обрушилась торцевая стена деревянного, обложенного кирпичом дома на улице Дзержинского. В доме проживало 10 человек, в том числе один ребенок. Обрушение произошло из-за нарушения норм строительства соседнего высотного монолитного дома, возводимого методом «точечной застройки».

01.06.2008 г. в Старопромысловском районе г. Грозного на улице Допризывников в доме номер один обрушился подъезд пятиэтажного дома, в котором велись строительно-восстановительные работы. Два человека пострадали и были госпитализированы.



13.03.2008 г. в Новороссийске обрушился балкон, расположенный на четвертом этаже пятиэтажного дома. В результате происшествия погибли две женщины, еще одна пострадала.



05 сентября 2008 г. в Саратове по 2-му Акмолинскому проезду произошло обрушение части 4-х этажного 3-х подъездного дома №2. Дом был построен в 1932 году и признан аварийным. В третьем подъезде, где произошло обрушение, проживало 13 семей, 31 человек

2009 год

06.08.2009 г. в Екатеринбурге произошло обрушение стены двухэтажного дома на улице Розы Люксембург. При этом были повреждены три квартиры. Причиной обрушения стал вырытый рядом с домом котлован глубиной 6 метров для возведения второй очереди делового и торгового центра "Покровский Пассаж".



24 декабря 2009 года. в г. Советск в жилом доме по ул. Баумана, 4 произошло обрушение несущей стены и части перекрытия. Причиной стало подтопление подвала здания. По словам жителей, вода в подвале стоит уже более 20 лет. Все жильцы эвакуированы



22.12.2009 во Владивостоке обрушился бетонный козырек подъезда жилого дома. Обломившись у основания, козырек повис на арматуре, заблокировав дверь.

22.07.2009 г. в Астрахани полностью обрушилась левая часть одноподъездного пятиэтажного дома - бывшего общежития, ныне имеющего паспорт многоквартирного жилого дома. Разрушенными оказались 25 квартир, в которых проживали 50 человек. Пять человек погибли, 12 обратились за медицинской помощью.

01.06.2009 г. в Санкт-Петербурге обрушилась часть внешней стены жилого дома, расположенного на проспекте Большевиков в Невском районе города. Обвалились около 10 кв. метров стены цокольного этажа.

20.04.2009 г. в центре Саратова произошло обрушение стены двухэтажного жилого дома на пересечении улиц Зарубина и Радищева, в котором проживало 5 семей.



25 марта 2009 в Нижнем Новгороде в результате обрушения строительного крана на жилой дом. Спасатели обнаружили тела 20 летней женщины и девочки 2008 года рождения. Из разрушенной квартиры достали живую женщину 1989 года рождения, которой зажало руку.



28 сентября 2009 года. Екатеринбург. На строительной площадке по улице Шмидта возле дома №60 произошло очередное ЧП с участием крана. Опрокинулся самоходный кран КАТО. Авария произошла из-за просадки грунта под выносной опорой крана. Стрела крана задела соседний дом.

2010 год

03.08.2010 г. в г. Краснодаре на улице Уральская, 182 обрушилась часть крыши девятиэтажного жилого дома, где проводились ремонтные работы. Пострадали две квартиры - на девятом и восьмом этажах.

07.07.2010 г. в поселке Каменный Яр Красноярского края обрушилась часть наружной несущей стены жилого дома по улице Заводская.

13.05.2010 г. в 20-этажном жилом доме на улице Косыгина в Красногвардейском районе г. Санкт-Петербурга образовались трещины на фасаде и частично обрушилась кирпичная облицовка. Около 500 жильцов были эвакуированы.



07.04.2010 г. в Кирове на улице Ленина, 189 гусеничный кран упал на жилой дом, повредив остекление двух лоджий и кирпичную кладку одного балкона. Пострадал крановщик

2011 год



23 августа 2011 г. во Владивостоке после ливня произошло частичное обрушение конструкций жилого дома по адресу улица Посьетская, 28. Перед обрушением длительное время развивались трещины из-за явлений просадочности оснований и работ, проведенных в подвале дома владельцем цокольных помещений.

17.05.2011 г. на западе Москвы в доме 3 по Рублевскому шоссе обрушилась стена одной из квартир. Пострадал один человек. Причиной обрушения стали работы по перепланировке

квартиры.

11.05.2011 г. в п. Концы Кировского района Ленинградской области обрушился фасад двухэтажного 8-квартирного жилого дома. Площадь обрушения составила около 300 м².

13.04.2011 г. в центре Красноярска произошло обрушение балкона третьего этажа одного из жилых зданий, в результате которого нижняя балконная плита рухнула на тротуар.



20.06.2011 г. произошло обрушение трех балконов пятиэтажного жилого дома в Якутске. В жилом доме отключен газ, частично электроэнергия. Начаты работы по разбору завалов.



18.05.2011 г. в г. Струнино Владимирской области обрушились деревянные перекрытия четырехэтажного кирпичного здания 1928 г. постройки на улице Советская, 10. В доме проживали 89 человек

21.03.2011 г. в г. Олонец (Карелия) обрушилась кровля 12-квартирного двухэтажного кирпичного жилого дома. Пострадавших нет. Обрушились верхние конструкции кровли, расположенные над чердачным помещением. Внутренние перекрытия, находящиеся непосредственно над квартирами жильцов, остались целы. Площадь обрушения составила около 100 м².

18.03.2011 г. в Ярославле рухнула часть крыши двухэтажного жилого здания, расположенного в Ленинском районе города.

15.03.2011 г. в Москве в доме 4 по улице Октябрьская обрушились четыре балкона. Вначале обрушилась плита балкона пятого этажа, после чего под ее весом обрушились нижние балконы.

13.03.2011 г. в Казани из-за скопившегося снега обрушилась крыша в 80-квартирном пятиэтажном четырехподъездном кирпичном жилом доме на площади 25 м².

09.03.2011 г. в г. Приморско-Ахтарск Краснодарского края произошло обрушение фронтона ограждающей стены жилого дома во время сильного порыва ветра. В результате инцидента погиб двухлетний ребенок.

09.03.2011 г. в центре Краснодара из-за подводимых рядом строительных работ «точечной застройки» произошло частичное обрушение двух стен жилого дома по улице Рашпилевская.



29.03.2011 г. в Невском районе Санкт-Петербурга в пятиэтажном жилом доме на 2-ом Рабфаковском переулке на последнем этаже из-за скопления воды под кровлей здания произошло обрушение облицовочной кирпичной кладки на площади три квадратных метра и козырька над окном пятого этажа. Также произошло отслоение фасадной кирпичной кладки. Никто не пострадал. На улицу были выведены 15 человек, после проведения необходимых ремонтных работ все жильцы вернулись в свои квартиры.

03.03.2011 г. в п. Петровский Ивановской области обрушилась стена двухэтажного жилого дома. Площадь обрушения составила порядка 60 м².

07.02.2011 г. в Казани обрушились кровли трех жилых домов. Наиболее серьезное - в жилом пятиэтажном доме по улице Бутлерова, 56, где площадь обрушения составила 70 м².

06.02.2011 г. в Новочебоксарске (Чувашия) произошло обрушение крыши многоквартирного дома под тяжестью снега. По версии следствия, обрушение произошло из-за того, что ответственные лица не устранили деформации в несущих деревянных конструкциях крыши, не укрепили элементы снегозадержания и своевременно не очистили кровлю от снега.

06.02.2011 г. в Казани обрушилась крыша пятиэтажного жилого дома по улице Новоазинская, 10. Площадь обрушения составила 50 м².

05.02.2011 г. в рабочем поселке Ишеевка (Ульяновская область) под тяжестью снега рухнула половина кровли двухэтажного многоквартирного жилого дома 1973 года постройки.

04.02.2011 г. в Новосибирске произошло обрушение кровли муниципального общежития на улице Ольги Жилиной, 90. Жильцы эвакуированы. Площадь обрушения составила 150 м².

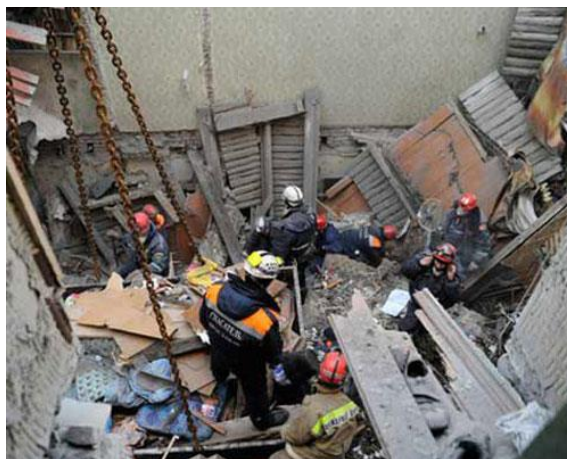
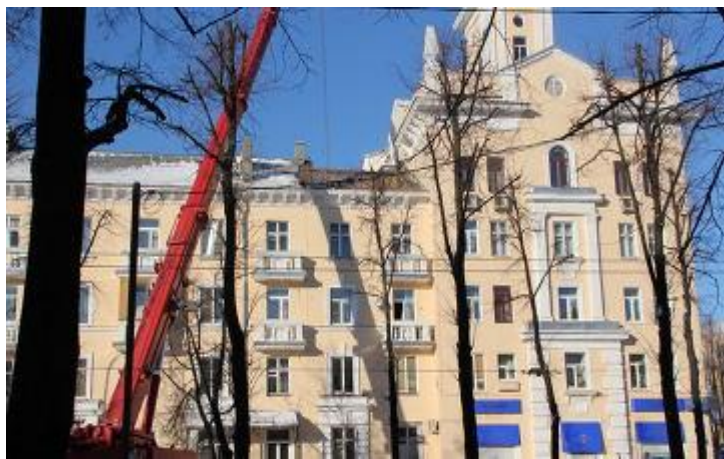


27.03.2011 г. Башенный кран обрушился на жилой дом в ночь на воскресенье в поселке Краснообск под Новосибирском, пострадавших нет. В квартире на 5-м этаже в стене образовалась трещина. При падении крана был поврежден угол крыши жилого дома №244, расположенного напротив строительной площадки.

Как правило, в заключениях по факту подобных аварий и обрушений пишется: «Дом находился в аварийном состоянии» либо сооружению без надлежащих обследований задним числом присваивается статус ветхого сооружения. Однако подобный статус жилой дом может получить лишь в период интенсивного физического износа (см. график жизни п. 1.2.).

Наиболее старая постройка из описанных выше трагических происшествий относится к 1932 г., сооружение имеет нормативную долговечность 125 лет. То есть при соблюдении эксплуатационных требований прийти в ветхое состояние оно могло лишь в период с 2037 г. по 2057 год. При авариях раньше этого срока необходимо разбираться, по какой причине эксплуатационными службами не соблюдались мероприятия по обеспечению надежности и безотказности сооружения.

Попытки установить причины подобной преступной халатности в большинстве случаев приводят к негласной договоренной о намеренной «ускоренной амортизации» жилищного фонда – с целью расселения за государственный счет, освобождения городских земель для высотной застройки монолитными каркасными сооружениями.



30.01.2011 г. произошло частичное обрушение жилого дома на проспекте Ленина в центре г. Ярославля. В вечернее время во время ремонта в одной из квартир на первом этаже была снесена несущая стена, в результате обрушились пролетные строения в подъезде, пострадали 18 квартир второго подъезда, в которых проживал 31 человек. Под завалами погибла женщина.



07 апреля 2012 года. Забайкальский край. Чита. На улице Новобульварная, 38 упал башенный кран. Погибла 49-летняя крановщица. При падении она выпрыгнула с высоты 6-го этажа и разбилась. Авария произошла из-за пренебрежения нормами техники безопасности, ограничивающими работу башенных кранов при сильных порывах ветра. Незначительно повреждены конструкции соседнего 8-этажного жилого дома

22 февраля 2012 года. Мурманская область. В городе Апатиты на улице Дзержинского у дома №1 обрушился козырек.

Под завалом оказались трое детей. Мальчики 13 и 7 лет катались на ледяной горке, неподалеку от злополучной конструкции. Один из пострадавших умер в больнице

4.1. Результаты обследований каркасных монолитных жилых домов



В рамках лоббирования интересов производителей зарубежных теплоизоляционных материалов, в нарушение утвержденной в 1988 г. государственной программы по ресурсосбережению в строительстве, учитывавшей все отечественные разработки в области строительной теплотехники, - Госстроем России была разработана программа «Энергосбережение-2000», в рамках которой были необоснованно изменены решения Госкомитета по вопросам энергосбережения в

строительстве (постановления от 21.01.94 N 18-3, от 21.01.94 N 18-4, от 04.04.95 N 18-27, от 11.08.95 N 18-81, от 11.07.96 N 18-46).

Без должной проработки и консультаций со специалистами, командными методами 02.02.1998 г. Госстрой России публикует в Информационном бюллетене «Нормирование, стандартизация и сертификация в строительстве» Постановление № 18-11 «О теплозащите строящихся зданий и сооружений». Рассмотрим текст Постановления, принятого в качестве «последовательной меры по повышению энергоэффективности строящихся зданий и сооружений и сокращению расхода тепла при их эксплуатации».

«Госстрой России постановляет:

1. Здания, начатые строительством после 1 июля 1996 года, должны быть выполнены в соответствии

с требованиями таблицы 1а изменения N 3 СНиП II-3-79 "Строительная теплотехника".

При этом строительство зданий высотой до 3-х этажей (включительно) со стенами из мелкоштучных

материалов (кирпича, мелких блоков и т.п.) необходимо осуществлять в соответствии

с требованиями таблицы 1б указанного СНиПа. Запрещается приемка в эксплуатацию указанных

объектов при нарушении действующих норм по теплозащите ограждающих конструкций.

2. По объектам, начатым строительством до 1 июля 1996 года, решения о необходимости выполнения

участниками строительства требований действующих нормативных документов

по теплозащите ограждающих конструкций (первый этап) должны приниматься

органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

При принятии указанных решений по каждому конкретному объекту рекомендуется учитывать степень готовности зданий, их конструктивные схемы, техническое состояние, имея в виду, что по объектам, находящимся на стадии выполнения "нулевого цикла", независимо от их конструктивных решений, а также по зданиям со смонтированным каркасом (без ограждающих конструкций) целесообразно принимать решения о внесении изменений в проектную документацию в части выполнения нормативных требований по энергосбережению в полном объеме.

3. Запрещается приемка в эксплуатацию объектов независимо от времени начала их строительства:

- с 1 октября 1998 г. - без установки приборов учета, контроля и регулирования тепла, горячей и холодной воды, газа в соответствии с требованиями действующих нормативных документов;

- с 1 января 2000 г. - без выполнения в полном объеме нормативных требований по сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций.

4. Учитывая, что с 1 января 2000 г. строительство объектов должно осуществляться в соответствии

с требованиями второго этапа по сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций,

рекомендовать заказчикам и проектным организациям начиная с 1998 года при проектировании

новых объектов применять нормативные показатели таблицы 1б изменения N 3 СНиП II-3-79 "Строительная теплотехника".

5. Органам Госархстройнадзора и органам Государственной вневедомственной экспертизы обеспечить надзор за выполнением участниками строительства данного постановления.»

Приказом Минрегиона России от 9 июня 2006 г. N 70 "Об отмене постановления Государственного комитета РФ по жилищной и строительной политике от 02.02.1998 года N 18-11 "О теплозащите строящихся зданий и сооружений" постановление было отменено «в связи с отказом в государственной регистрации». К 2006 г. уже был очевиден масштаб экономического ущерба и выявлены тяжелые последствия принятых решений для жилищного сектора страны.

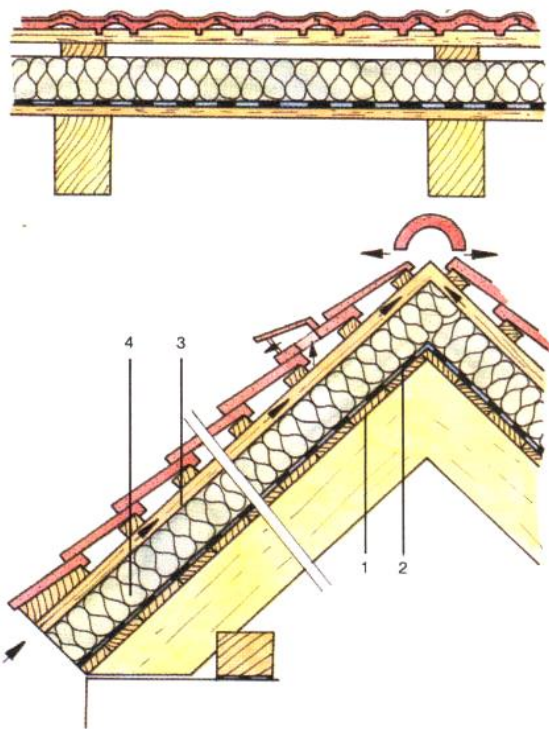
Необходимость внесения изменений обосновывалась несоответствием теплотехнических расчетов нигде не публикуемым «стандартам Северной Европы». В этом случае следует отметить, что СССР был единственной страной в мире, прошедшей в 60-х годах прошлого столетия *высший этап индустриализации – стандартизацию*. Т.е. все члены СНГ на европейской территории бывшего СССР являлись единственными странами с разработанными государственными стандартами в области теплотехнических расчетов. Для стран, членов СЭВ, подобные стандарты разрабатывались с участием советских специалистов. Подавляющее число европейских государств не имеет даже необходимого для теплотехнических расчетов климатического районирования.

Хотя за прошедший период после принятия Постановления N 18-11 было выяснено, что нигде в мире не имелось разработанных теплотехнических расчетов такого уровня, поскольку лишь уникальные российские условия требовали научного развития строительной теплотехники, - в нормативных и методических разработках до сих пор присутствуют ссылки на то, что на обогрев жилых зданий в России расходуется тепла больше, чем в странах с «одинаковыми климатическими условиями». При этом не учитывается, что отечественная система центрального теплоснабжения с начала 60-х годов прошлого столетия являлась дешевой и экологически безопасной системой охлаждения теплоносителя при производстве электроэнергии. Аналогичную советской системе центрального теплоснабжения имеет лишь одна страна в Европе - Дания, но на более низком инженерном уровне. В России система теплоснабжения и горячего водоснабжения искусственным образом выделена из общей системы теплоэлектроцентралей – с целью дополнительного взимания средств с потребителей так, будто они снабжаются теплом и горячей водой с тепловых электростанций.

Поэтому принятые сравнения были изначально некорректны. Но они показывают, что люди, делающие подобные заявления, не имеют советского опыта работы в отрасли, когда технические условия площадки строительства по подключению тепловым сетям, горячему водоснабжению и электроэнергии – в техническом задании на проектирование объекта выдавалось одной региональной организацией, занимающейся производством электроэнергии.

В то же время, утверждать, будто многообразные российские климатические условия – идентичны с климатическими условиями Норвегии или Канады, могут люди, не имеющие понятия о климатическом районировании. К примеру, Удмуртская республика находится в двух климатических зонах, ее условия в корне отличаются от климатических условий соседнего Татарстана, не говоря о Канаде, 90% которой проживает на северной границе с США, т.е. на широте Киева.

Незнание азов строительной теплотехники выявили первые же рекламные буклеты лоббируемых на уровне Госстроя России производителей теплоизоляционных материалов «Урса», «ИзOVER» и «Роквул». Пропагандируя повсеместное использование своей продукции, все они дали схемы утепления деревянных скатных покрытий, демонстрирующие полное отсутствие элементарных представлений о российских климатических условиях.



Пример теплоизоляции над стропилами. Конструкция с деревянной обшивкой и защитным слоем. Обшивка создает, как и оставленные на виду стропила, деревенский колорит. Здесь нужна щель для внутренней вентиляции: между теплоизоляцией и нижней стороной кровли она обеспечивается контрбрусом, укрепленными параллельно стропилам. ① Обшивка, ② Защитный слой, ③ Контрбрус, ④ Теплоизоляция

Проветривание чердаков является наилучшим средством борьбы с перегревом воздуха и всех конструкций покрытия в жаркое время года в результате, солнечной радиации и с конденсацией на элементах покрытия (главным образом на нижней поверхности крыши) водяных паров, проникающих зимой через чердачное перекрытие из помещений верхнего этажа. Смачивание несущих конструкций конденсационной влагой способствует развитию грибковых заболеваний древесины (см. п. 2.5).

Предлагая производить теплоизоляцию выше стропил, зарубежные поставщики теплоизоляционных материалов не учитывали необходимости проветривания подконькового пространства в российских условиях, при недостаточности которого выполняются «слуховые окна».

Рис. 4.1. Схема утепления скатного деревянного покрытия, предложенного производителями теплоизоляционных материалов URSA (дочернее предприятие испанского концерна URALITA GROUP), ISOVER (французский концерн «Сен-Гобен»), ROCKWOOL (Лайт Баттс, Дания).

При проветривании чердака конденсационная влага испаряется, а парообразная влага, содержащаяся в воздухе чердака, выносится наружу. Эффективное проветривание достигается в том случае, если окна или специальные приточные отверстия для свежего воздуха будут расположены как можно ниже (у карниза), а вытяжные — как можно выше (у конька крыши) и на противоположных скатах. Рис. 4.1. показывает, что зарубежные производители теплоизоляционных материалов, утверждавшие, будто знают российские условия, не имели понятия о привычных любому российскому строителю решениях.

Но главное отличие зарубежных строителей от отечественных специалистов состояло в том, что само образование российских строителей обязывало их соблюдать требования нормативной системы. Это обстоятельство сыграло особую роль в разрушении индустриального потенциала отрасли.

Кустарные методы, не прошедшие практическую апробацию с многолетними техническими осмотрами и обследованиями, с последующими научными исследованиями и обоснованным уточнением отечественных стандартов — могли не просто заменить, а на безальтернативной основе, без всякой конкуренции вытеснить индустриальные системы жилых зданий - лишь путем подобных постановлений Госстроя, в приказном порядке.

Одновременно Госстроем вводится лицензирование отечественных участников строительного рынка, где главным требованием выставляется жесткое следование всем распоряжениям этого государственного органа.



Следует уточнить, что дополнениями к СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника» без заключения с ведущими специалистами были внесены значительные изменения, касающиеся строительства жилых зданий: «2.1*.Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций R_o следует принимать в соответствии с заданием на проектирование, но не менее требуемых значений, R_{op} , определяемых исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий по формуле (1) и условий энергосбережения - по табл. 1а* (первый этап) и табл. 1б* (второй этап). В табл. 1а* (первый этап) приведены минимальные значения сопротивления

теплопередаче, которые должны приниматься в проектах с 1 сентября 1995 года и обеспечиваться в строительстве начиная с 1 июля 1996 года, кроме зданий высотой до трех этажей со стенами из мелкоштучных материалов. В заданиях на проектирование могут быть установлены более высокие показатели теплозащиты, в том числе соответствующие нормам табл. 1б*.

В табл. 1б* (второй этап) приведены минимальные значения сопротивления теплопередаче для зданий, строительство которых начинается с 1 января 2000 года. При этом, для вновь строящихся зданий высотой до 3-х этажей со стенами из мелкоштучных материалов, а также реконструируемых и капитально ремонтируемых независимо от этажности сроки введения в действие требований табл. 1б* устанавливаются как для первого этапа.»

До сих пор неясно, на основании каких исследований были внесены данные табл. 1а и 1б, поскольку до публикации Постановления № 18-11 они не обсуждались в технической и научной среде. Но «два этапа энергосбережения», на которые были разбиты таблицы СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника» - совпадали с требуемым набором мощностей зарубежных производителей указанных теплоизоляционных материалов.

В отличие от них, отечественным флагманам индустриального производства никакой отсрочки на перевооружение не давалось, домостроительные комбинаты (ДСК) по всей стране останавливались немедленно, начиная с цехов нестандартной оснастки, чем заведомо отрезался путь к развитию и перевооружению производства.

С учетом того, что с начала 90-х годов прошлого столетия отрасль, выполнявшая еще советские планы жилищного строительства регулярно недофинансировалась, а затем выполненные объемы оплачивались в виде различных векселей с фактической стоимостью, намного ниже номинала, Постановление № 18-11 фактически уничтожало индустриальное производство строительных деталей и конструкций.

Постановление находилось не только вне принятого нормативного пространства, но и вне принятых групп капитальности жилья (см. табл. 1.1. п. 1.1). Классификация жилья по группам капитальности отражает логику теплотехнических решений корпуса сооружения. Слоистая облегченная кладка применяется в третьей группе капитальности, снижая нормативную долговечность сооружения на 25 лет. Облегченная кладка использовалась в России очень давно, но не вовсе не потому, что якобы обладает более высокими теплотехническими качествами, чем сплошная кладка, а с целью экономии кирпича.



Но если мы внимательно посмотрим, чем в первую очередь отличаются друг от друга II группа капитальности со сплошными кирпичными стенами и III группа капитальности с облегченной кладкой (слоистыми стенами), то выясним, что здания, относящиеся к III группе капитальности – значительно меньшего строительного объема.

Это вызвано двумя причинами. Во-первых, в здании меньшего строительного объема – значительно меньше и объем теплообмена, а, следовательно, и объем возможного конденсата. Во-вторых, высоту зданий III группы капитальности ограничивает зона эпюры ветрового давления с постоянными и средними значениями, высота этих зданий не превышает 10 метров.

В начале 50-х годов прошлого столетия разрабатывалось несколько типовых проектов 17-ти этажных жилых зданий с облегченной кладкой, чтобы уменьшить массу самого сооружения. Однако в результате проведенных исследований от этой идеи отказались. И в дальнейшем отрасль окончательно переходит к сплошным кладкам, а для повышения пространственной жесткости сооружений – в его ограждающих конструкциях ликвидируются все полости, пазухи и каналы, где будет непременно оседать конденсат при теплообмене, а в случае пожара образовываться аэродинамические трубы.

В то же время, каркасно-щитовая система в жилищном строительстве России обладает нормативной долговечностью, не превышающей 30 лет. Чем выше такое здание, тем больше проблем оно создает при эксплуатации. При этом неважно, из каких конструкций выполнен каркас и сам щит. Первые массовые крупнопанельные серии (например, серия 1-335 с неполным каркасом), где ригель опирался на панель ограждения с недостаточной защитой торцев конструкций перекрытий, ставились всего на 25 лет. Впоследствии эта группа капитальности выделяется исключительно по уровню защиты торца перекрытий в ограждающих конструкциях.

Постановление №18-11 и дополнения, сделанные к СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника» - впервые не являлись комплексными решениями, учитывающими весь комплекс последствий. Необходимость использовать в конструкциях ограждения теплоизоляционные материалы, так и не позволила выработать конструкцию ограждений, обладающей достаточной надежностью.



Разрушение кирпичной облицовки эркеров и углов жилого дома с монолитным каркасом

В начале 2009 г. в редакции журнала «Технологии строительства» был организован круглый с ведущими специалистами отрасли, высказавшими свое мнение по данной серьезной проблеме.

В публикации (Журнал «Технологии строительства» №1, 2009 г., обзорный материал «Слоистые кладки в каркасно-монолитном домостроении» подготовила к публикации Г. Кузнецова) отмечалось, что после принятия Госстроем России решения о поэтапном переходе на ограждающие конструкции, обладающие повышенным сопротивлением теплопередаче, согласно внесенным изменениям в СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника», - проектировщики стали искать наиболее экономичные и эффективные конструкции наружных стен. В конце концов, отрасль была вынуждена вернуться к слоистым кладкам — варианту трехслойных конструкций, в которых предусмотрено

использование эффективных утеплителей в качестве среднего слоя между несущей или самонесущей стеной (из кирпича, керамзитобетонных, газобетонных и др. блоков) и защитно-декоративной облицовкой (из кирпича и других мелкоштучных материалов).

Однако в последние годы на объектах, возведенных с использованием технологии слоистых кладок, стали происходить обрушения различных по площади фрагментов кирпичной облицовки. Согласно статистическим данным за минувшие пять лет по Москве и Подмоскovie было зафиксировано более 420 отказов фасадных систем подобного рода. В ряде случаев к возникновению аварийных ситуаций привели ошибки, допущенные на стадии проектирования, поскольку аварии произошли до приложения полезной нагрузки и ввода сооружения в эксплуатацию.

Чтобы предотвратить возможные негативные последствия, обусловленные использованием подобных конструктивных решений при проектировании наружных стен, Минмосoblстрой издал распоряжение от 23.05.2008 №18 «О применении трехслойных стеновых ограждающих конструкций с внутренним слоем из плитного эффективного утеплителя и лицевым слоем из кирпичной кладки при строительстве гражданских зданий на территории Московской области», запрещающее муниципальным образованиям области, застройщикам, проектным и подрядным организациям применять упомянутые технологии при проектировании зданий и сооружений.

В некоторых регионах России аналогичный запрет уже действует. Тем не менее, Москва до недавнего времени воздерживалась от столь радикальных мер, несмотря на то, что по итогам обследования, проводившегося в рамках реализации городской программы ремонта фасадов каркасно-монолитных жилых домов, возведенных по данной технологии, в аварийном состоянии на сегодняшний день находится 36 объектов. Специалисты считают, что в ближайшие 5–6 лет количество «проблемных» домов может резко возрасти. Только в течение 2008 года в столице было зафиксировано 4 случая выпадения кирпича из лицевого слоя.



Ведущие специалисты отрасли, приглашенные на круглый стол, не только доложили некоторые аспекты проведенных обследований этих зданий и дали соответствующую оценку данному этапу развития отрасли. В сущности, каждое профессиональное мнение, основывающееся на опыте конкретного специалиста – является *заключением о техническом состоянии объекта*.

Участники круглого стола по состоянию ограждения монолитных каркасных жилых зданий:

Михаил Гивиевич Александрия - исполнительный директор НО «Ассоциация «Наружные фасадные системы «АНФАС»

Алексей Львович Алтухов – главный конструктор ГП МО «Институт «Мосгражданпроект»,

Владимир Геннадьевич Гагарин - зав. лабораторией теплофизических характеристик и долговечности строительных материалов и конструкций НИИСФ РААСН;

Сергей Анатольевич Голунов - технический Директор Группы строительных компаний «Кладезь»;

Юрий Григорьевич Граник - директор по научной деятельности ЦНИИЭП жилища;

Аркадий Вульфович Грановский - заведующий лабораторией сейсмостойких конструкций ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко;

Михаил Карпович Ищук - зам. директора по науке, зав. лабораторией реконструкции уникальных каменных зданий и сооружений ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко;

Анриан Юрьевич Калинин - главный инженер ГУ «Центр «ЭНЛАКОМ»,

Дмитрий Ир-Уевич Ким - менеджер по продукту ООО «Винербергер Кирпич»;

Алексей Викторович Новиков - технический директор ООО «Центр развития современных фасадных систем»;

Владимир Анатольевич Писмареv - руководитель отдела по надзору за применением фасадных систем комитета Мосгосстройнадзора;

Олег Иванович Пономарёв - заместитель директора и зав. лабораторией кирпичных, блочных и панельных зданий ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко; **Игорь Викторович Прохоров** - генеральный директор камлании «ПК-Термоснаб»;

Яан Элдурович Пыхяла - руководитель отдела маркетинга ООО «Анкерные системы»,

Пётр Юрьевич Туркин - начальник управления технической политики и подготовки проектно-сметной документации Департамента капитального ремонта жилищного фонда г. Москвы;

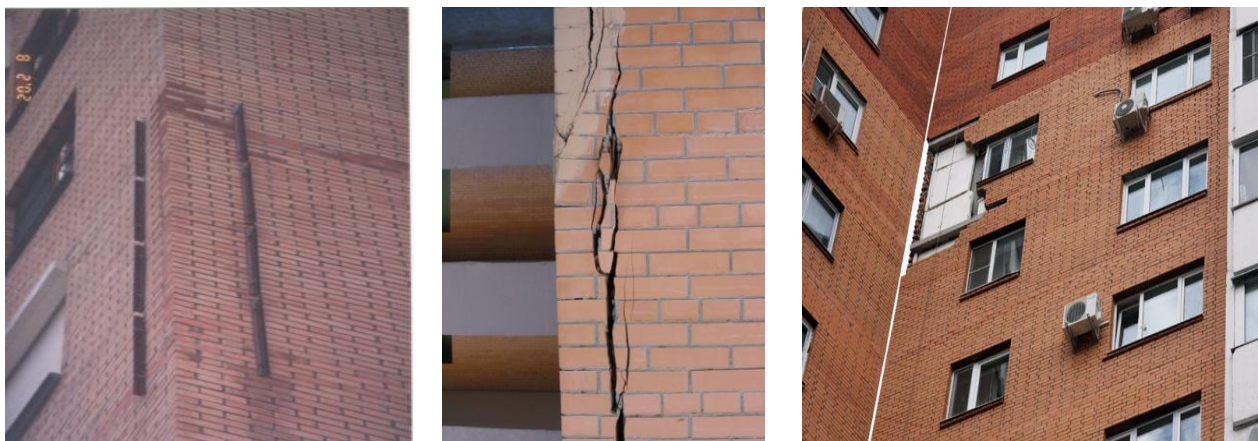
Александр Валерьевич Фадеев - генеральный секретарь НП «РОСИЗОЛ»

В.Г. Гагарин: Трехслойные стены, возводимые с использованием различных видов мелкоштучных изделий и расположенного между наружным и внутренним слоями утеплителя, применялись в отечественной строительной практике и раньше.

По данной технологии, известной под названиями «колодцевая», «облегченная», «эффективная» кладка, до 70-х годов XX века велось строительство практически во всех регионах страны, Затем объемы применения данной технологии заметно сократились.

Интерес к облегченным кладкам вновь возрос, когда в нормативной базе, определяющей правила проектирования строительных объектов, произошли изменения в сторону ужесточения требований к теплозащите ограждающих конструкций. Стеновые конструкции в виде слоистых кладок к 1995 году не были доведены до того состояния, которое позволяло бы их надежно эксплуатировать при заданных значениях сопротивления теплопередаче, то есть около 3 м²•ОС/Вт. Тем не менее, сторонникам повышения требований к теплозащите зданий казалось, что их довольно легко можно было приспособить под требования первого, а затем и второго этапа повышения уровня теплозащиты. И когда мы спорили и говорили, что у нас нет подходящих конструкций для выполнения новых требований, то наши оппоненты приводили нам в качестве примера именно эти кладки, поскольку считали их практически готовыми для использования.

Конструкции трехслойных стен с утеплителем в качестве внутреннего слоя обладают рядом несомненных достоинств, таких как сравнительно небольшая толщина и, соответственно, вес; огнестойкость (стены с облицовкой из кирпича можно применять в зданиях любой степени огнестойкости); привлекательный внешний вид. При использовании конструктивных решений, в которых выход торцов железобетонных перекрытий на фасад скрыт, слоистая кладка внешне практически ничем отличается от обычной кирпичной кладки, а такие стены традиционно считаются надежными и долговечными. Квартиры в домах, облицованных кирпичом, легко распродаются, поскольку многие покупатели даже не догадываются, что перед ними вовсе не кирпичный дом, а по сути дела его имитация.



Разрушение облицовки в углах и здания и местах примыкания блоков – в тех местах, где, согласно теплотехническим обследованиям, происходит основной теплообмен

Однако трехслойные стены, кроме достоинств, обладают и рядом недостатков. К ним следует отнести довольно высокую трудоемкость возведения, что при существующем дефиците квалифицированной рабочей силы неизбежно сказывается на качестве монтажа, а стало быть, на долговечности и безопасности конструкций. На одном из совещаний в Комитете по архитектуре и градостроительству города Москвы отмечался такой недостаток слоистых кладок, как ограниченные архитектурные возможности.

Еще один существенный, на мой взгляд, минус данной технологии - пониженный коэффициент теплотехнической однородности, обусловленный наличием в кирпичной или блочной кладке теплопроводных включений в виде строительных элементов из бетона и других материалов. Серьезную проблему представляют, прежде всего, железобетонные плиты перекрытий. Даже теоретические исследования показывают, что теплопроводные включения в зонах, где диски перекрытий выходят на контакт с наружным воздухом, обеспечивают теплотери от стены не менее 20%. Причем это теоретические потери тепловой энергии, а на самом деле они могут быть и больше. В некоторых системах теплотери через диски перекрытий могут превышать 50%. Мостиками холода являются металлические связи в трехслойной ограждающей конструкции. Они могут существенно снизить сопротивление теплопередаче. Влияние связей на теплотери через конструкцию устраняется при использовании для их изготовления полимерных материалов.

Далее, необходимо учитывать раздельную деформацию слоев, например, температурные деформации внутреннего железобетонного каркаса и наружной кирпичной кладки будут существенно различаться. Дело в том, что железобетонные конструкции будут всегда работать только при положительных температурах, поскольку весь каркас закрыт средним теплоизоляционным слоем. А лицевой кладке придется работать зимой практически при отрицательной температуре. Конструктивно такие вопросы, конечно, решаются, но это не всегда удачно получается, в чем мы неоднократно убеждались в ходе обследований.

Следует иметь в виду, что данные системы обладают ограниченными возможностями для выравнивания фасадов при отступлении от проектных отметок. То есть, если каркас выполнен с отступлением от проектных отметок по вертикали, то выровнять его при помощи кладки очень сложно.



На снимках видно, что кирпичная кладка разрушается в уровне междуэтажных перекрытий, по которым и происходит основной массовый выброс тепла. Замаскированные под кирпичные здания, каркасно-монолитные здания все же работают как каркасно-щитовые.

Практика показала, что в процессе строительства таких домов очень часто допускаются многочисленные отступления от проекта. Например, были отмечены отсутствие связей между наружной кладкой и внутренним слоем, неправильная установка утеплителя, многочисленные дефекты кладки, обусловленные низким уровнем квалификации каменщиков и сложностью контроля процессов кладки и установки утеплителей. Распространенная ошибка - отсутствие горизонтальных и вертикальных деформационных швов. Существует огромная проблема с выполнением примыканий наружной и внутренней кладок к железобетонному перекрытию.

При эксплуатации трехслойных стен с внутренним расположением утеплителя существует еще одна чрезвычайно серьезная проблема - это конденсация влаги внутри конструкции. Водяной пар, в результате диффузии попадающий в толщу конструкции, может привести к увлажнению утеплителя и снижению его теплозащитных свойств. При этом происходит и увлажнение лицевой кладки, что ведёт к снижению ее долговечности.



7 декабря 2011 г. в г. Ульяновске в жилом комплексе "Симбирские высоты" (ул. Кирова, 6) обрушились конструкции верхних этажей. В строящемся 18-этажном здании заметно повреждение перекрытий на уровне 13-14 этажа.

"Высотка", у которой обрушилось перекрытие, вплотную примыкает к соседней секции здания, уже сданной в эксплуатацию. Всего в жилом комплексе "Симбирские высоты" планируется построить три 18-этажных здания, которые позиционировались застройщиками как комфортное современное жилье с видом на Волгу. По правилам, необходимо обследовать оставшиеся конструкции, разобрав все ярусы, в которых произошло обрушение. В действительности конструкции уже получившие отказ по первой группе предельных состояний, будут укрепляться и вводиться в эксплуатацию.

О.И. Пономарёв: Многослойные кладки практически неремонтопригодные. В настоящее время мы не можем произвести локальный ремонт или замену утеплителя, гибких связей,

опорных элементов, поэтому для выполнения даже небольшого объема ремонтно-восстановительных работ потребуется полный демонтаж системы.

Очень серьезный недостаток таких стен заключается в том, что допуски при возведении железобетонных конструкций не соответствуют требованиям, которые необходимы для качественного возведения кирпичной облицовки. Часть опорных элементов, например, перекрытий, выступает, а часть «утоплена», поэтому опирание облицовки во многих случаях составляет 2-3 см вместо 10-12 см по проекту.

Д.В. Грановский: Появление нового СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», устанавливающего более жесткие требования к энергоэффективности строящихся и реконструируемых объектов, образно говоря, поставило всех в тяжелое положение. Резкий переход потребовал от проектировщиков каких-то решений, которые еще не были обоснованы наукой. В сложившейся ситуации оставалась одна единственная возможность обеспечить необходимый уровень теплозащиты - применить многослойные стены. В каркасно-монолитных зданиях такие стены выполняются либо в виде трех- и двухслойных кладок с поэтажной разрезкой, либо с использованием систем навесных вентилируемых фасадов. Каждое из конструктивных решений обладает не только достоинствами, но и недостатками. Их эксплуатационная надежность зависит от технического уровня проектирования, качества применяемых материалов и культуры производства работ. Нарушение любого из указанных моментов приводит к тому, что мы сейчас имеем в реальности при использовании трехслойных схем. Любыми административными запретами решить эту проблему вряд ли удастся. То есть, на сегодняшний день у нас нет альтернативы указанным технологиям возведения наружных стен.

Что касается факторов, влияющих на эффективность работы и продолжительность срока службы наружных ограждающих конструкций в виде колодцевой кладки. Конечно, мы можем говорить о том, что во всем виноваты люди, но, к сожалению, те обследования, которые мы провели, показали следующее: внутренний слой из ячеистобетонных блоков не отвечает никаким требованиям. Мы забыли то, что было сделано нашими учителями. А именно - еще в 1988 году было выпущено указание о том, что ячеистый бетон, при применяемый во внутреннем слое многослойных стен, должен быть класса не менее В 1,5. Однако результаты исследований говорят о том, что использование в многослойных кладках ячеистого бетона класса В 0,5; В 1 уже становится нормой, а это вещь просто недопустимая, тем более что у него совсем небольшой срок эксплуатации. Учитывая тот факт, что мы на кладку в трехслойном исполнении иногда пытаемся еще что-то навесить, я бы порекомендовал закладывать в проекты ячеистые бетоны класса В 2 и плотностью не меньше 600 кг/м³. Это основное.

Второй момент. Мне сложно согласиться с высказыванием о том, что лицевой слой должен выполняться из полнотелого кирпича. Если мы решим вопрос качества кладочных работ, то и при использовании пустотелого керамического кирпича фасадная система будет достаточно хорошо себя вести.

Несколько соображений по поводу возможного выпадения конденсата, точнее о том, как с ним бороться. В Англии эта проблема решается следующим образом. Там практически все наружные стены, выполненные в виде многослойной кладки, имеют в уровне нижнего этажа приблизительно по два вывода для конденсата на каждую квартиру. У нас же такого понятия вообще не существует. Я не хочу сказать, что это вина проектировщиков. Вся беда в том, что проектировщики вынуждены бежать впереди науки. Но если так и дальше будет продолжаться, все недостатки, которые имеются у многослойной стены, будут всегда вылезать наружу.

Это то, что хотелось бы отметить. Еще раз хочу подчеркнуть, что альтернативы многослойной кладке нет и при действующем СНиП «Тепловая защита зданий» вероятно не будет.

А.Ю. Калинин: Думаю, было бы логично начать с предыстории. Все-таки, наверное, интересно узнать, когда эта проблема возникла, с чего все началось. Так вот, первые

проблемные дома появились еще в 1998 году. Открыло «черный» список административное здание ОАО «Интерлес» в Гагаринском переулке, которое потом ремонтировалось в течение двух лет. В итоге кирпичную кладку пришлось полностью разобрать и установить систему наружного утепления мокрого типа. Здание до сих пор стоит и нормально эксплуатируется.

Затем произошло отслоение лицевого кирпича в зоне междуэтажных перекрытий жилого дома, расположенного на ул. Большая Академическая. Там было порядка 60 тыс. м фасадов, а проблемы начались из-за того, что в двухслойной стеновой конструкции, выполненной в виде пенобетонной кладки с последующей кирпичной облицовкой, использовались блоки воздушного отверждения с открытыми порами, в которых скапливалась влага. Что в связи с этими случаями было предпринято?

В 2000 году ГУ «Энлаком» обратился в Департамент градостроительства Москвы с просьбой доработать данные принципиальные решения. Единственное, чего мы добились, так это того, что было выпущено распоряжение вице-мэра Москвы Владимира Иосифовича Ресина, предписывающее сдавать дома с двух- и трехслойной кладкой стен из пенобетона с внутренним штукатурным слоем, чтобы понизить паропроницаемость данных конструкций, за счет этого снизить влагонакопление в стене и повысить их долговечность.

Что еще хотелось бы отметить. Мы обсуждаем трехслойные кладки, но следует иметь в виду, и опыт обследования это показал, что на здании может быть применен не один и не два, а порядка четырех как минимум видов кладки. Причем какие-то из них ремонтируемые, а какие-то неремонтируемые. К тому же существуют кладки, срок эксплуатации которых можно продлить на достаточно продолжительный период времени при помощи небольших конструктивных мер.

Теперь по поводу недостатков проектных решений, Многих проблем удалось бы избежать, если бы мы рассматривали работу ограждающей конструкции в виде многослойной кладки по принципу работы навесного фасада. Ведь в этом случае обязательно встал бы вопрос о необходимости расчета сезонного влагонакопления и устройства продухов.

Кстати говоря, в действующем СНИП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» и Своде правил к нему написано, что конструкция стены, имеющая в своем составе более 3 различных материалов, должна рассчитываться на сезонное влагонакопление. Если бы в разделе «Энергоэффективность», который является утверждаемой частью проекта и проходящей обязательное согласование в Мосгосэкспертизе, с самого начала было бы просчитано все, как положено, вопросы сезонного влагонакопления и продухов были бы сняты.

Далее, в этом же СНИП написано, что все связи, применяемые в данных конструкциях, должны выполняться из коррозионно-стойких материалов. Но практика показывает, что в 99% случаев применяются связи из некоррозионно-стойких материалов это или штукатурная сетка из стали класса В 2, или «периодика» класса А4 диаметром 8 мм, но никаких нержавеющей связей или связей из полимерных материалов в данных конструкциях нет. Также отсутствуют расчеты на несущую способность связей, в том числе в угловых зонах.

Следующий момент если бы трехслойная кладка рассматривалась как навесной фасад, то мы бы сразу пришли к обязательному устройству вертикальных деформационных швов, Потому что и в двухслойной конструкции «пенобетон+кирпич», и в трехслойной «пенобетон+утеплитель+кирпич» всегда будут образовываться вертикальные трещины, поскольку материалы споев работают по-разному. И в то же время решился бы вопрос об устройстве горизонтальных деформационных швов в месте примыкания кладки к междуэтажным перекрытиям.

Что касается пенобетона, В настоящее время существует нормативный документ по вопросу применения пенобетонных изделий внутри конструкции. Это ГОСТ 21520-89 «Блоки из ячеистых бетонов стеновые мелкие, технические условия», в котором написано, какие блоки являются конструкционными. Прежде всего, следует исполнять те нормы, которые на сегодняшний день действуют. Если бы мы хотя бы соблюдали то, что уже прописано и официально разрешено, то большая часть из тех вопросов, которые мы сегодня обсуждаем, была бы снята.

Проблема, которая стала темой нашей сегодняшней дискуссии, на самом деле очень серьезная. На выполнение комплекса мероприятий по приведению зданий, возведенных с применением технологии колодцевой кладки, в порядок город выделил из бюджета немалую сумму. Поэтому хотелось бы слышать от выступающих конкретные предложения по решению этой проблемы.

С.А. Галунов: Данный вид ограждающей конструкции не является кирпичной кладкой по определению. Выполненная из материалов, обладающих различными свойствами, такая стена работает уже как многослойная конструкция, и рассматривать ее нужно как классическую фасадную систему, состоящую из трех слоев, каждый из которых выполняет определенную функцию. У нас же некоторые проектировщики и строители почему-то считают, что раз в конструкции присутствует кирпич, значит, стена ведет себя как кирпичная, стало быть, она обладает высокой надежностью и долговечностью. Практика показала, что это далеко не так.

Соответственно, на систему нужно получать определенные действующие документы, за возведением этой системы и ее эксплуатацией должен осуществляться такой же надзор, как и за возведением систем с мокрыми штукатурными слоями, навесными системами и светопрозрачными конструкциями.

Дальше, что я бы хотел сказать, российский климат сильно отличается от европейского. Соответственно, кирпич, который в данных конструкциях применяется в качестве облицовки, интенсивно увлажняется не только за счет паропереноса, но и в основном за счет внешних атмосферных воздействий. А поскольку внутренним теплом этот кирпич не подогревается, он имеет количество циклов замораживания-оттаивания, которое на самом деле очень сложно посчитать. Если ориентироваться на то, что конструкции начинают разрушаться на 3-й или 5-й год, то в течение года они проходят где-то порядка 15-20 циклов замораживания-оттаивания, причем достаточно серьезного. Поэтому говорить о том, что в подобных системах можно использовать пустотелые кирпичи, как в Англии, я думаю неправильно.

И последнее, это о качестве строительства. Если мне не изменяет память, то для возведения кладок в полкирпича от каменщика требуется наличие 5 разряда. Хотелось бы увидеть хотя бы одного рабочего на строительной площадке, имеющего реальный 5 разряд каменщика. На самом деле, при том уровне культуры строительства, который существует на сегодняшний день, эта система весьма и весьма проблематична. Она имеет и ряд родовых, и ряд привнесенных недостатков, в том числе за счет строителей и проектировщиков. И, на мой взгляд, применение отдельных видов улучшений, будь то устройство продухов, использование нержавеющей арматуры или каких-то других конструктивных мер, систему в целом не спасет. Должен быть комплексный подход.



А.В. Новиков: Какие-то локальные меры вряд ли помогут ее решить. Можно много говорить о материалах для связей. Безусловно, никакой речи о применении некоррозионно-стойких сталей быть не может. Через три года от таких связей остается черный след в кладке, коррозия «съедает» все, несмотря на цинковый слой и дополнительное лакокрасочное покрытие. Здесь реально смотреть на нержавейку. Причем еще не факт, что подойдет сталь класса А2,

может быть, имеет смысл использовать А4, потому что в случае применения минераловатного утеплителя создается самая неблагоприятная ситуация - идет не только щелочное, 1,0 и

кислотное воздействие на связь, сопровождающееся знакопеременной нагрузкой от воды при выпадении конденсата.

Второй момент. Все-таки следует очень серьезно считать и теплотехнику, и механику по линейным деформациям, возникающим при температурных воздействиях. Надо, наверное, создавать какой-то каталог возможных вариантов применения различных комбинаций материалов, конечно, совершенно недопустимо использовать в данных системах ячеистобетонные блоки, не обладающие соответствующими показателями. Это просто преступление перед будущими жильцами, нашими детьми и внуками. Ни в коем случае нельзя устанавливать блоки на раствор, поскольку через полторы-две недели в кладке начинаются усадочные процессы, в результате получается, что блоки стоят фактически насухо. Такие блоки положено ставить только на специально разработанные для этих целей клеевые составы. Однако наши строительные и проектные организации очень часто это не учитывают.

И самая большая тема, принципиально пока никак не решаемая у нас и давным-давно с блеском решенная в Европе, - образование термомостов в зоне выхода торцов плит перекрытий в плоскость фасада. Термоизолирующие вставки, которые мы делаем в краевой части перекрытия методом Сквозной перфорации, на самом деле не работают. Кто занимался тепловизионными съемками, конечно не в октябре, когда внутри стены не должно быть конденсата, а где-то в феврале-марте, тот знает, что по плите перекрытия идет хороший температурный пробой, который еще более усиливается за счет влаги, скапливающейся за зиму в утеплителе и в воздушном зазоре, если он есть. Не являются секретом случаи массивного льдообразования во внутреннем объеме конструкции со всеми вытекающими отсюда последствиями. Если мы и дальше будем заниматься перфорацией, тогда надо принимать какое-то решение на уровне города или федерации и вводить, как вариант выхода из ситуации, дополнительные декоративные элементы, локально утепляющие данные проблемные участки.

М.К. Ишук: Уже в начале XIX века в России появились трехслойные кирпичные кладки (стены Герарда), в которых наружный и внутренний слои соединялись при помощи кованых связей либо скруток, а в качестве утеплителя использовались мох, торф, опилки. Стены Герарда зарекомендовали себя не с лучшей стороны, поскольку не отличались долговечностью. На Западе, а точнее в Англии, многослойные стеновые конструкции появились лишь в середине XIX века. ЦНИИСК активно участвовал в разработке многослойных ограждающих конструкций с наружной облицовкой кирпичом. В 1988 году была выпущена типовая серия 2.130-8 (выпуски 0 и 1), где, кстати сказать, многие технические решения, которые сегодня обсуждаются на предмет того, что их следовало бы принять, были уже тогда воплощены. В частности, это и бетонируемые прослойки, и отливы из оцинковки для отвода воды в уровне перекрытий. Была исключена средняя надоконная перемычка, под подоконником вместо кирпичной диафрагмы была принята растворная и др. В серию были включены более эффективные кладки с гибкими стальными связями. В то же время из серии была исключена кладка с утеплителем типа цементно-стружечного фибролита или минераловатных плит, устраиваемых с внутренней стороны стены, поскольку во многих зданиях с такими стенами наблюдалась сырость. Правда, в этих сериях не предусматривалось поэтажное опирание наружных стен, ибо в то время такой вопрос не стоял на повестке дня. Высота зданий с наружными стенами из облегченной кладки ограничивалась пятью этажами сопротивление теплопередаче большинства примененных там типов стен не превышало $1,8-2,4 \text{ м} \cdot \text{ОС} / \text{Вт}$

В середине 90-х годов произошла настоящая революция, которая потребовала перехода на совершенно новые конструктивные решения. Никто из участников строительного процесса не оказался к этому готов - ни наука, ни проектировщики, ни подрядные строительные организации.

Что касается проектировщиков, то они были вынуждены отправиться в свободное плавание. Типовая серия 2130-8 уже не соответствовала новым требованиям по сопротивлению теплопередаче и возросшей высоте зданий. Из нормативных документов остался только СНиП 11-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции. Нормы проектирования». Однако и спустя

14 лет с начала массового строительства зданий с наружными стенами нового поколения, в нем нет указаний по проектированию таких стен. Поэтому в первую очередь был перенят зарубежный опыт, который каждым интерпретировался в меру собственного понимания.

В 2003 году, когда дефекты наружных стен стали для многих очевидными, в СНиП были внесены незначительные изменения, не касающиеся новых типов стен, что еще больше дезориентировало проектировщиков.

А.Л. Алтухов: Совершенно правильно было сказано, что к конструкциям стен, в которых предусмотрено применение утеплителей в качестве среднего слоя между внутренней (несущей или самонесущей) стеной и наружной облицовкой, нельзя относиться как к обыкновенной кирпичной кладке. Это фасадная система.

Под словами «фасадная система» я подразумеваю не только конструктивные решения, материалы, специфику расчета и т.д., но и систему изделий, в том числе и металлических комплектующих, которые применяются при устройстве такой стены. Без специальных изделий сделать эту стену долговечной, безопасной в эксплуатации и экономичной, на мой взгляд, практически невозможно. Мы же сегодня пытаемся в конструкции этих стен приспособлять те материалы, которые оказываются под рукой: обрывки оцинкованной стали, проволоку, которую нашли на стройплощадке и т.п.

Что касается надежности этих стен. Мы тоже видели достаточно большое количество проблемных зданий, чтобы, не повторяясь, назову лишь те причины повреждений, которые пока что не были озвучены.

Одна из причин отказа многослойных стеновых систем - применение пенополистирола с небольшой объемной массой. На мой взгляд, это материал, использование которого в подобных конструкциях должно быть категорически запрещено. Во-первых, он дает достаточно большую



усадку в процессе эксплуатации. Кто-то с этим может не согласиться, но факт остается фактом. Вероятно, это зависит от химического состава, от конкретного производителя. Примеры усадки пенополистирола мы видели собственными глазами.

Это материал весьма непрочный. Он крошится, и при его укладке остаются достаточно большие щели и зазоры между листами, что провоцирует выпадение конденсата на внутренних поверхностях стены. Обеспечить его плотное прилегание к перекрытиям, в угловых зонах или в местах примыкания других конструктивных элементов практически невозможно. Кроме того, его очень сложно закрепить, не сломав.

Следующая причина, которая хотя и упоминалась, но как-то вскользь, - это неграмотное конструктивное решение и неудовлетворительное качество выполнения горизонтального шва под перекрытием. В этой зоне очень часто присутствуют два очень

больших дефекта, представляющих опасность. Первый дефект - это недостаточная величина зазора для учета реального прогиба перекрытий. Сегодня сплошь и рядом применяются безбалочные перекрытия. СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции» допускает для таких перекрытий прогиб величиной около 1/200 от пролета. При пролетах 6 м допустимый прогиб будет составлять порядка 3 см. Каким образом рассчитываются такие перекрытия, мы с вами все сегодня тоже знаем. Они рассчитываются в основном по тому или

иному автоматизированному расчетному комплексу, который считает по упругой стадии и не учитывает снижение жесткости и соответствующее увеличение прогибов, возникающих в перекрытиях с учетом трещин, ползучести бетона и многих других факторов. Однако реальные прогибы в таких перекрытиях могут почти в два раза превышать те значения, которые получаются по расчету. Как следствие – передача нагрузки от перекрытий на кладку. При этом нагрузка может «собраться» от нескольких этажей на одном из перекрытий и вызвать повреждение несущих конструкций. На точность расчетов перекрытий внимание практически не обращается. Если допускать нормируемые прогибы, то получается, что проектный зазор между перекрытием и верхом стены должен быть около 6 см (3 см + 3 см). Возникает вопрос, как его заделать? Поэтому, наверное, следует более жестко ограничить прогибы перекрытий под стенами либо вообще при определенных пролетах обязывать делать окаймляющие балки, которые бы ограничивали деформативность этих участков. Должны быть предусмотрены какие-то устройства, металлические или пластиковые, которые могли бы закрывать торцы перекрытий и обеспечивать отвод дождевых вод из этой зоны. На некоторых объектах мы пытаемся самостоятельно решать эту проблему.

Понятно, что строители вряд ли придут в восторг от такого решения. Балки делать достаточно сложно – надо и с опалубкой возиться, и арматурные каркасы ставить, то есть возникает масса проблем. Поэтому очень часто проектировщикам приходится закладывать в проекты безбалочные перекрытия не по собственной воле, а по настоянию строителей.

Второй распространенный дефект обусловлен попаданием в этот шов дождевых вод. На фасадах многоэтажных зданий образуются большие дождевые потоки. Ливни у нас бывают сильные, и, при отсутствии водоразбрызгивающих устройств, каких-либо бортиков, вода затекает в щель между низом перекрытия и кладкой. Распространяется по кирпичу, утеплителю, пеноблоку, снижая теплоэффективность конструкции, приводя к размораживанию и т.п. Те мастики, которыми эти швы замазываются, как правило, бывают, неэффективны и недолговечны. Стены в процессе возведения авторским надзором или проектировщиком практически не контролируются. Кладка иногда выполняется с наружной стороны, на большой высоте и без нормальных лесов. Произвести ее осмотр физически невозможно, то есть, все отдается на откуп строителям.

Теперь, что касается самих перекрытий. Проблема мостиков холода в зоне их сопряжения со стеной не менее сложная. Термовкладыши, которые применяются в этих зданиях с целью снижения теплопотерь, тоже несут в себе опасность. При некачественной установке это мина замедленного действия. Повреждения и разрушения с этим связанные мы увидим еще в дальнейшем. Дело в том, что в качестве термовкладышей зачастую используется тот же самый пенополистирол. Он крошится, ломается, надежно не фиксируется и вплотную прилегает к рабочей арматуре, как поперечной, так и горизонтальной, которая, собственно говоря, и держит край перекрытия с опирающейся на него кирпичной кладкой. Рабочая продольная и поперечная арматура не имеет защитных слоев. На термовкладыши попадает конденсат, скапливающийся в утеплителе, может попасть, и дождевая вода, что вызывает активную коррозию рабочей арматуры железобетонной плиты в этой зоне. Железобетонное сечение консолей с рабочей арматурой без защитного слоя также не может отвечать требованиям по прочности. Пока явных обрушений не отмечалось поскольку скорость коррозии не столь велика, но это может произойти в дальнейшем. Сегодня бетон в этой зоне работает на поперечную силу без видимых повреждений, но при появлении трещин, которые могут быть спровоцированы, в том числе и многократными циклами замораживания-оттаивания, разрушительные процессы будут проходить по цепной реакции, лавинообразно.

На чем еще хотелось бы остановиться очень важно, чтобы при решении проблем, связанных с трехслойным стеновым ограждением, мы не ограничивались рассмотрением кирпичных кладок. Сегодня достаточной популярностью пользуются стеновые системы с применением пустотных бетонных блоков, однако те фасадные системы, которые мы видели, имеют, на мой взгляд, целый ряд существенных недостатков, связанных с конструктивными решениями, устройством связей, горизонтальными термическими деформациями, устройством

швов. Ведь бетонные блоки имеют гораздо большее тепловое расширение, нежели кирпич, морозостойкость, их ниже, а пористость выше. Опасность применения таких стен еще больше, чем кирпичной кладки, в силу специфичности материала, отсутствия требований, которые должны к нему предъявляться, еще более недостаточной изученности его работы в данных конструкциях. Хочется, чтобы проблемам, возникающим с такими стенами, тоже уделялось серьезное нормативное внимание. Вообще, наверное, для решения вопросов, связанных с кладками, должна быть, выработана какая-то государственная позиция. Сегодня мы практически отказались от строительных норм и правил, заменив их стандартами организаций. И каждый производитель, проводя не всегда корректно циклы испытаний или проводя их формально, не в полном объеме, получая положительные заключения по каким-то отдельным элементам, но не по фасадной системе целиком, начинает рекламировать свои решения или изделия иногда такие решения с подачи производителей попадают в территориальные каталоги. Такая ситуация просто недопустима. Проектировщики, которые сегодня проектируют, не обладают специальными знаниями, в институте этому не учат, информация по подходам к проектированию фасадных систем сегодня фактически отсутствует, а если и есть, то в виде частных мнений.

По целому ряду вопросов, наверное, надо было бы провести масштабный комплекс исследований, теплотехнических, механических и прочих испытаний, и, опираясь на полученные результаты, сформулировать какие-то совершенно четкие критерии: что хорошо, а что плохо и насколько плохо.

Альбомы проектных решений должны содержать, детальные проработки конструктивных решений с учетом того, что стеновое ограждение разрабатывается в разделах АР архитекторами, не имеющими инженерной подготовки и часто не понимающими технические особенности, связанные с надежностью и прочностью. В проектировании стен должны принимать непосредственное участие инженеры-конструкторы, которые, в свою очередь, должны следовать четким требованиям, норм, к сожалению, отсутствующим.

Следует отметить, что проблемными у нас являются не только трехслойные, но и более простые двухслойные конструктивные решения, то есть кладки, выполненные из пенобетонных блоков с последующей облицовкой кирпичом. Мы имели целый ряд обрушений и дефектов в стенах двухслойной кладки с перевязкой. Почему? Потому что упругие характеристики кирпичной кладки и применяемых блоков весьма различны. И мы сегодня не знаем, какие должны быть блоки и на какую высоту можно делать стены с перевязкой, чтобы не получить срез кирпича тычкового ряда. Конечно, можно строить модели и пытаться что-то посчитать, но это теория без эксперимента и учета реальной работы. Науке, наверное, следует заняться этими вопросами, и в нормативах должны быть прописаны четкие критерии по конструкциям.

Считаю, что ставить эксперименты, осуществляя строительство с использованием неизученных конструктивных решений непозволительно. Сначала все надо понять в лаборатории, на основании испытаний и научного обобщения, а не умозрительных рассуждений, разработать хорошие чертежи и только потом строить.

Ю.Г. Граник: Все-таки, в чем преимущество облицовки кирпичом? С одной стороны, это, конечно, ограничивает архитектурные возможности - это однозначно. В то же время облицовка, если она правильно выполнена, служит очень и очень долго, в отличие от штукатурки и некоторых других материалов. Если же делать неправильно, то можно испортить все что хотите. Вот тут сказали, что кирпичи разваливаются через какое-то количество циклов. Но вы меня извините, старинные здания столетиями стоят, бывший музей Ленина стоит значит, примените нормальный кирпич и нормальные связи. Поэтому я считаю так: надо обратить внимание на то, чтобы был качественный проект в первую очередь, применялись качественные исходные материалы, качественно выполнялись строительно-монтажные работы, и тогда, я думаю, все будет нормально. Ведь существует же положительный опыт, причем не, только международный, но и наш отечественный. Если же делать плохо, проблемам не будет конца, и ничто не поможет - ни системный подход, ни совершенная нормативная база.

Большие сомнения вызывают трехслойные стены с пенополистиролом в среднем слое, потому что очень многое не отработано.

Что касается варианта двухслойной стены «облицовочный кирпич + ячеистый бетон». У нас сегодня такое поветрие - сплошь и рядом при меняют ячеистый бетон плотностью 400 и 450 кг/м². Конечно, это перехлест, но ячеистый бетон 500-600 кг/м³ вполне пригоден для такого применения.

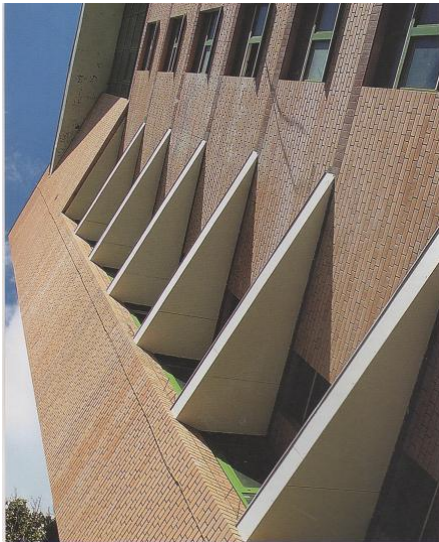
Однако нельзя забывать, что в условиях рыночных отношений большую роль в принятии решений играет заказчик, а точнее человек, от которого зависит финансирование проекта. Что он хочет, то он и делает, и ни проектировщик, ни авторский надзор, ни Госстройнадзор с этим сделать ничего не могут. Ни одного судебного процесса выиграть невозможно.



В.Г. Гагарин: Хотелось бы немного сказать по поводу гибких связей и их коррозии. В многослойных стеновых конструкциях существует опасность коррозии металлических гибких связей, находящихся в контакте с влажным утеплителем. Когда я был аспирантом в начале 1980-х, мне посчастливилось принимать участие в работе по исследованию панелей на гибких связях как раз в части коррозии гибких связей. Так вот, тогда в НИИЖБе (А.М. Подвальным) были проведены эксперименты по исследованию скорости коррозии арматурной стали АЗ, оцинкованной стали и покрытой слоем алюминия, находящейся в контакте с несколькими утеплителями при различной их влажности. Скорость коррозии была максимальной при контакте с минеральной ватой и фенольно-резольным пенопластом. Контакт с пенополистиролом и с пенополиуретаном практически не увеличивал коррозию металла. На основе этих исследований ЦНИИЭП жилища (В.Г. Цимблером) были подготовлены Рекомендации по защите гибких связей от коррозии. Подобные исследования следовало бы провести для современных материалов и разработать аналогичные Рекомендации. После этого можно будет обоснованно решать вопрос о материалах для гибких связей. Но аварии обсуждаемых конструкций обусловлены отсутствием гибких связей, а не их коррозией относительно прогнозирований влажностного режима слоистых кладок. К сожалению, ту методику расчета влажностного режима многослойных ограждающих конструкций, которая приведена в СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий", нельзя применить. В данной методике ограничивается влажность утеплителя, а применительно к обсуждаемым конструкциям надо ограничивать влажность лицевого кирпича, поскольку разрушение идет по лицевому кирпичу, а не по утеплителю. Вообще методика расчета была введена в СНиП в 1950-х годах и давно нуждается в усовершенствовании. Существуют более совершенные методики, на которые и следует ориентироваться при прогнозировании влажностного режима конструкций.

Кто-то из выступающих говорил по поводу устройства сливов для отвода конденсата изнутри стены наружу и т.д. Хочу напомнить - еще в учебниках 30-х годов было написано, - что не допускается фильтрации влаги в ограждающих конструкциях. Ведь, если конденсат надо выводить из конструкции при помощи сливов, то это означает, что материалы конструкции его впитывать больше не могут. Ситуация, когда конденсировавшаяся влага заполняет все поры теплоизоляционного материала и в виде капель выступает из ограждающей конструкции, просто недопустима. Такие конструкции надо браковать, поскольку утеплитель, полностью насыщенный водой, не способен выполнять тепло-защитные функции, а конструкционные материалы утрачивают долговечность. Очевидно, что проблему такого переувлажнения необходимо решать другими методами, но не устройством микросливов. Следует принять такие конструктивные меры, которые позволят исключить подобное увлажнение ограждающих конструкций. Например, должны соблюдаться требования СНиП «Тепловая защита зданий», при измененной методике расчета.

Опыт обследования показал, что наибольшему увлажнению конденсировавшейся влагой подвергается лицевая кладка в области железобетонного перекрытия. При раскрытии проблемных зон удалось установить следующее: изнутри выполнена кладка из ячеистобетонных блоков, при этом очень плохо произведена заделка мест примыкания последнего ряда внутренней кладки к плите перекрытия. В некоторых конструкциях встречались даже пустоты. В результате данный узел характеризуется высокой воздухо- и паропроницаемостью, что способствует усиленному переносу пара из помещения к лицевой кладке, повышений влагоперенос ведет к образованию конденсата на внутренней поверхности лицевой кладки и является причиной появления мокрых пятен на кирпичной облицовке.



Увлажнению конструкции, сопровождающемуся образованием мокрых пятен на фасаде, способствуют также мокрые процессы в помещениях, например оштукатуривание, которые выполняются в холодный период года. Такие процессы желательно исключить. Нельзя путать, когда нормально спроектированная конструкция увлажняется за счет диффузии влаги в нормальном режиме эксплуатации и когда происходит ее аварийное увлажнение.

Последний момент. Надо понимать, что в слоистых кладках лицевой кирпич работает не в тех условиях, в которых он работал в однослойной кирпичной стене. И если из кирпича однослойной стены влага выходила, то из этого кирпича она может не уйти, поскольку там нет необходимого градиента температуры. Поэтому лицевая кирпичная кладка трехслойной стены должна рассматриваться как облицовка, а не как наружный слой кирпичной однослойной стены.

В.А. Писмарёв: Все выступления, которые прозвучали, в большей части подтвердили тот факт, что у трехслойных стеновых ограждающих конструкций с внутренним слоем из плитного эффективного утеплителя и лицевым слоем из кирпичной кладки, которые при меняются не первый десяток лет, недостатков гораздо больше, чем преимуществ. К сожалению, опыт использования эффективной кладки в российской строительной практике показывает, что данная технология не прошла адаптацию.

Два года назад силами Мосгосстройнадзора совместно с Мосжилинспекцией и ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко проводилось обследование 83 проблемных объектов. Что же мы увидели? Даже если судить по документации, получалось порядка 7-8 вариантов заполнения стеновых проемов, а на самом деле их было еще больше. Причем ни одно из применявшихся конструктивных решений не прошло оценку пригодности в установленном порядке, поэтому и закономерен тот результат, который был получен.

Подводя итоги проверок, Мосгосстройнадзор в 2007 году написал на имя руководителя столичного стройкомплекса В.И. Ресина письмо с просьбой запретить использование трехслойных кладок в каркасно-монолитном домостроении до тех пор, пока в данные технологии не будут внесены принципиальные изменения, позволяющие повысить надежность, долговечность и безопасность возводимых с их применением ограждающих конструкций. Пока о надежности и долговечности мы можем только мечтать. О какой безопасности может идти речь, если данные фасадные системы, смонтированные в соответствии с проектом, прошедшим экспертизу, сохраняют работоспособность лишь в течение гарантированного срока эксплуатации, а зачастую выходят из строя гораздо раньше, например, через 2-3 года после сдачи объекта. Не исключено, что где-то не доработала наука, в каких-то случаях сказалось низкое качество монтажа, что больше, а что меньше, - это еще надо подумать. Иногда бывает и так, что малозначимый фактор, не учтенный проектировщиком, через какое-то время становится более важным, чем казался на первый взгляд. Мы проанализировали результаты

совместных проверок с Мосжилинспекцией и ЦНИИСК им В.А. Кучеренко, и сегодня можем сказать, что причины, отрицательно повлиявшие на работу этих фасадных конструкций, носят комплексный характер.

Следует отметить, что наши усилия не пропали даром. В начале 2009 года решение правительства Москвы о запрете на применение многослойных конструкций с кирпичной облицовкой было принято. Наверное, можно обсуждать, насколько оно плохое или хорошее, но я просто довожу до сведения, что такое решение есть.

Если в последующем город захочет вернуться к этому вопросу, тогда, наверное, надо будет выделить какие-то финансовые средства, разработать такую программу, выполнение которой позволит в конечном итоге получить некие конкретные решения. Эти решения должны сначала пройти проверку по соответствующей методике, по определенным направлениям - морозостойкости, долговечности и т.д., и только после этого могут быть разрешены к применению в массовом строительстве. Пока же практика отказов многослойных стеновых систем говорит о том, что данные технологии нуждаются в серьезной доработке, и мы не имеем права продолжать активно их применять.

Строящихся объектов в Москве сегодня около сотни, а может, и чуть больше. Часть из них уже сдана в эксплуатацию, часть еще строится. По каждому конкретному зданию придется принимать конкретное решение: либо достраивать его в том виде, в каком оно было запроектировано, но при усиленном контроле со стороны технического заказчика и надзоре со стороны Мосгосстройнадзора, либо приостанавливать процесс выполнения фасадных работ, вносить изменения в проект и только после этого выдавать разрешение на монтаж наружных ограждающих конструкций.

Что касается тех объектов, которые находятся в эксплуатации, то по каждому из них надо отдельно собирать участников строительства, проектировщиков, представителей науки и разбираться в причинах того, что произошло, более подробно. Сначала следует исключить те негативные факторы, которые на сегодняшний день существуют на этом здании, а потом уже решать, оставлять данную фасадную систему на здании с реализацией каких-то дополнительных мероприятий или же менять на другой вид фасада.

Согласно результатам обследования, проводившегося в рамках реализации городской программы ремонта фасадов каркасно-монолитных жилых домов, возведенных с применением технологии колодезной кладки, в аварийном состоянии на сегодняшний день находится 35 объектов, и Департамент капитального ремонта жилищного фонда будет проводить на этих объектах комплекс мероприятий по ремонту и замене кладки.

П.Ю. Туркин: Неизвестно, сколько таких домов у нас появится в ближайшие годы. Потому что после принятия решения о 35 домах, пошла лавина обращений. Жители жалуются, что у них те же самые проблемы, присылают фотографии.

По результатам того, что мы сейчас имеем, начата работа. В настоящее время все эти дома находятся в собственности людей, объединившихся в ТСЖ, которые должны нам согласовывать выполнение ремонтно-восстановительных работ. При этом часть жильцов упорно настаивает на том, чтобы дом оставался кирпичным, другие владельцы квартир наоборот больше не желают жить в кирпичном доме и требуют вентилируемую систему, есть и такие, кому нравятся штукатурные фасады. Другими словами, сколько людей столько и мнений. И мы должны иметь четкие критерии, чтобы сказать собственникам жилья: мы будем делать так, а не иначе, и объяснить, почему именно так. Поэтому хотелось бы услышать рекомендации ведущих специалистов отрасли, представителей научных и проектных институтов по вопросу о том, какую технологию ремонта стоит применять в том или ином случае, от какой лучше отказаться.

А.Ю. Калинин: ГУ «Центр «Энлаком»» участвовал в обследовании упомянутых домов. На тех объектах, которые вошли в программу капремонта, установлены разные фасадные системы, поэтому какой-то одной технологии ремонта, применимой к каждому из фасадов,

просто не может быть. Универсального средства, при помощи которого можно было бы «вылечить» все дома не существует. Это необходимо понимать, поэтому в каждом заключении, выданном по результатам обследования, приведены рекомендации по поводу того, что и как ремонтировать.

Есть дома с двухслойной кладкой, наподобие того, что расположен на Новорязанском проспекте. В основном там, конечно, применяется двухслойная кладка, но есть, и трех- и однослойная с последующим оштукатуриванием. Там можно использовать самое простое решение - восстановить выполненный фасад в виде штукатурки по кладке. Можно восстановить штукатурку с применением примитивных мер: разрезкой, устройством деформационных возможны и другие варианты. Например, устройство штукатурной системы наружного утепления.

Но есть здания, где применена система с использованием уголков в виде опорной системы со связями из черного металла. Опасность таких домов заключается в том, что они не прогнозируемы по части обрушения наружного слоя кладки. Диагностике такие фасады не поддаются, отслоение кирпичной облицовки может произойти в любой момент. Чтобы понять, в каком состоянии находятся связи, нужно разобрать полдома. Поэтому было принято решение, согласно которому, кладки с опиранием на уголок и связями из черного металла будут разбираться однозначно.

Кладки с полным опиранием лицевого кирпича на плиту перекрытия, на наш взгляд, можно ремонтировать, если, конечно в результате их обследования будет установлен факт наличия и удовлетворительного состояния связей. Потому что, как показывает практика, большинство домов с полным опиранием более или менее нормально себя ведет. Да, процесс разрушения будет протекать, но он будет достаточно затянута во времени. Для домов с трехслойной кладкой и полным опиранием лицевого кирпича на плиту перекрытия можно рекомендовать устройство продухов. Мы это уже делали в 2000 году на ряде объектов, когда дополнительно ставили продухи и убирали конденсат из кладки. Причем там были кирпичные трехслойные стены со штукатуркой. Эти здания до сих пор стоят, и никаких жалоб пока не поступало.

Если выяснится, что на каком-то из объектов связей недостаточно, лицевую кладку можно дополнительно закрепить. Проекты установки таких связей разработаны ЦНИИСК совместно с ЦНИИЭП жилища. Опять-таки проблема в том, во что мы будем их закреплять? Если внутри стоит пенобетонный блок объемным весом 400 кг/м³ и прочностью на сжатие 0,5 МПа, то в них мы никакой химией, никакими анкерами никаких связей не закрепим. Это нужно реально понимать. Мы просто несколько замедлим процесс разрушения. Он не будет таким явным, как в доме на Петрозаводской улице, где уже произошли локальные обрушения, но рано или поздно такие дома придется тоже ремонтировать. И вопрос в том, как их ремонтировать?

В связи с тем, что в основном конструкции стен предусматривают внутри пенобетонные блоки, в тех домах, где принято решение о разборке наружной облицовкой стены рекомендуется применение навесных фасадных систем с опиранием в торцы междуэтажных перекрытий. Такие системы на сегодняшний день есть, они официально разрешены, прошли



процедуру технической оценки пригодности и рекомендованы к применению.

На объектах, основанием которых обладает достаточной несущей способностью, можно применять и мокрые системы наружного утепления. Наружный спой кирпича при этом разбирается. Там, где существует возможность лавинообразного обрушения, все стены должны разбираться кроме зон, где есть полное опирание. Как правило, это зоны лоджий и балконов.

По каждому объекту программы подготовлены конкретные рекомендации. Все ведущие проектные

организации принимали активное участие в разработке вариантов ремонта.

Ю.Г. Граник: Замена в проблемных домах кирпичной облицовки на фасадные системы, в принципе, конечно, может быть. Я только еще раз хочу подчеркнуть, что несущая подсистема во всех фасадных системах выполняется чаще всего из того же тонкого оцинкованного металла, а не из нержавеющей профилей, а потому подвержена коррозии, что со временем тоже может стать проблемой.

Кроме того, надо иметь в виду следующее: стоимость фасадных систем находится в диапазоне от \$80 за квадратный метр и выше. Хватит ли у города таких денег? Об этом тоже надо думать, Департаменту в том числе.

Наш институт совместно с ЦНИИСК разработал альбом технических решений. Но, на наш взгляд, даже то, что мы предлагаем, должно пройти опытную апробацию с соответствующими, полноценными исследованиями. С тем чтобы можно было сделать правильные выводы.

О.И. Пономарёв: В продолжение разговора о том, что нам делать с аварийными домами. Почему-то никто не говорил о том, что мы должны установить, межремонтный срок эксплуатации наружных стен с применением облегченной кладки. Все выступающие сегодня подчеркивали, что имеются серьезные проблемы, с которыми мы сталкиваемся при строительстве и эксплуатации таких стен. Поэтому, на мой взгляд, необходимо решить вопрос об обязательном периодическом обследовании и ремонте фасадов стен с облегченной кладкой.

Необходимо обязательно предусматривать возможность мониторинга этих систем, когда мы проводили обследование проблемных зданий, тех самых. О которых шла речь, столкнулись с тем, что ни на одном из них мы не могли установить подвесную люльку. Мы же не альпинисты. Да и альпинисту не везде можно закрепиться.



Теперь по поводу нормативных документов. СНиП II-22-81* «Каменные и армокаменные конструкции» включает разделы, связанные с проектированием облегченной кладки, однако в данных нормах и Пособиях к ним рассматриваются только здания с несущими кирпичными стенами.

Что касается каркасно-монолитных зданий с многослойными наружными стенами, облицованными кирпичом, то для расчета, проектирования и возведения таких стен требуется специальный нормативный документ. Он должен учитывать требования СНиПов «Нагрузки и воздействия», «Бетонные

и железобетонные конструкции», «Тепловая защита зданий», «Каменные и армокаменные конструкции». Необходимо также отразить требования по производству работ. Я назвал только 5 нормативных документов.

Включать все эти требования в СНиП «Каменные и армокаменные конструкции» нецелесообразно. Нужен специальный документ, учитывающий особенности конструкций из различных материалов, включая их совместимость.

П.Ю. Туркин: Олег Иванович говорил о том, что надо определить межремонтный срок. Перед Департаментом капитального ремонта жилищного фонда города Москвы стоит следующая задача: после ремонта фасада мы не должны подходить к этому дому минимум 50 лет. Мы хотим эту задачу решить, а потому должны применить такие технологии, которые позволят этого достичь. В связи с этим хотелось бы от специалистов получить ответ на вопрос: насколько можно быть уверенным в том, что после выполнения всех рекомендованных мероприятий по ремонту тот или иной фасад простоит 50 лет?

Д.И. Ким: В ходе нашей дискуссии прозвучало несколько не очень лестных замечаний в адрес кирпича. Мы неоднократно проводили обследования проблемных зданий и считаем, что в принципе кирпич тут не особо виноват. То есть, качество кирпича в основном достаточно высокое, в том числе и у российских производителей. С нашей точки зрения проблема как раз в качестве строительно-монтажных работ и в какой-то степени сказываются недоработки проектов.

Что касается идеи использования полнотелого кирпича в качестве лицевого. К вашему сведению, у нас в стране практически нет производителей, которые бы выпускали лицевой полнотелый кирпич. Такой кирпич производят только иностранные фирмы, это немецкий клинкерный кирпич или бельгийский полнотелый ручной формовки. Однако с ростом евро импортная продукция сегодня стоит очень дорого.

В принципе можно подстроиться и под производство лицевого полнотелого кирпича. Однако не факт, что морозостойкость полнотелого кирпича будет выше, чем пустотелого. Тут нет прямой зависимости.



Чтобы избежать проблем, которые возникают при использовании пенобетонов и газосиликатов, мы рекомендуем в качестве материала заполнения каркаса применять крупноформатную поризованную керамику. По своим теплотехническим характеристикам она ничем не отличается от пено- и газосиликатных блоков. То есть, ее можно применять без дополнительного утепления, как в двухслойных, так и в монолитных кладках. В то же время по прочности, долговечности и эксплуатационным характеристикам поризованная керамика превосходит легкие бетоны. По цене такие решения, конечно, будут дороже. Но тут каждый вправе выбирать, что для него важнее —

экономить, получив при этом маленький срок службы, или же немного переплатить за конструктивное решение, которое прослужит несколько десятков лет? Тем более, если учесть, что в общей смете расходов на строительство и эксплуатацию здания в течение всего срока службы на строительство приходится 20%, а на эксплуатационные расходы 80%. Поэтому экономия тут не очень уместна.

* * *



Таким образом, существующий жилищный фонд, должным образом не обследованный и не эксплуатируемый - в последнее время пополнялся сооружениями, которые нуждаются в постоянном мониторинге даже наружного ограждения. Заметим, что никто из специалистов не говорил о внутренних эксплуатационных показателях этих высотных сооружений. Но если речь идет об отводе конденсата с помощью желобов, внутренние эксплуатационные качества таких сооружений вне всякой критики.

Поскольку жилищный фонд не проходил сплошного обследования, а эксплуатирующие организации избегают приглашать специалистов, в заключение рассмотрим примеры обследования гражданских зданий социального назначения.

4.2. Материалы обследования технического состояния начальной школы

Цель работы: оценка технического состояния строительных конструкций здания начальной школы, определение фактических прочностных характеристик строительных материалов и конструкций и выдача заключения о необходимости проведения усиления несущих конструкций и возможности реконструкции сооружения под детский сад.

Документация, рассмотренная при проведении обследования:

Отдельные листы проектной документации:

1. План отверстий и закладных деталей в подвале, АС-9, л.8.
2. План первого этажа, 1987г, РП.
3. План сетей, С1А-НВК, л.2.
4. Спецификации, ведомость переключек, АС-10, л.10.
5. План перекрытия и покрытия, АС-13, л.13.
6. Фрагмент лестницы по оси 4, АС, л.17.
7. Профиль по оси Г, А, 1, 2, 3, 4. АС, л.3.
8. План фундаментных плит. АС, л.2.

Обмерочные чертежи, выполненные в 1994г.:

1. План школы, 91.94-ОПП, л.3.
2. Фасады по оси Г, 4. 91.94-ОПП, л.2.
3. Окно Ок1, 91.94-ОПП, л.6.
4. Фасады по оси А, 1. 91.94-ОПП, л.1.
5. Разрезы 1-1, 2-2, 5-5, 91.94-ОПП, л.4.
6. Разрез 3-3, 91.94-ОПП, л.5.

7. Техническое заключение по результатам обследования здания школы в п. Новые Парники Ленинского района г. Ижевска. Январь 1994 г.

Характеристика конструктивного решения здания



Фасад в осях «А-В»

Здание начальной школы прямоугольной формы в плане, одноэтажное. Здание пристроя в осях «1-6/Г-Ж» двухэтажным. Размеры здания в плане по разбивочным осям «А-Ж/1-6» 36,73м х 22,57м. Высота существующего здания в свету 3,67м, высота первого этажа пристроя в свету 3,55м, высота второго этажа в свету 3,55м. .

На отм. -3,55м выполнен подвал с размерами в осях «Г-Ж/1-6» 17,82м х 22,57м соответственно.

**Школа в осях «А-Г»/ «1-6»**

Здание школы построено в 1968 году эксплуатировалось до 2005 года. С 2005 года по настоящее время здание закрыто, консервация должным образом не выполнена – кровля неисправна.

Крыша существующего здания стропильная двускатная. Полы дощатые по лагам на кирпичных столбиках. В вестибюле полы из керамической плитки, в котельной полы бетонные по грунту.

**Фасад в осях «6»/«А-В»**

Фундаменты существующего здания начальной школы монолитные.

Стены из силикатного кирпича, толщина наружных стен 640 мм, внутренние 510, 380 мм.

Покрытие выполнено сборные железобетонные по серии 1.141.вып 1.

Основные строительные конструкции

Окна существующего здания деревянные, двойные, отдельные, двухстворчатые с фрамугами и форточками. Двери здания школы деревянные, однодольные, филенчатые. Входные двери двупольные. Дверь главного входа оформлена полукруглой фрамугой. В котельной двери однодольные.

Перекрытия над оконными и дверными проемами сборные железобетонные по серии 1.139-1 вып. 1.

Отделка помещений здания школы – стены оштукатурены известковым раствором, на высоту 1,5м окрашены масляной краской, выше побелены, потолки побелены, окна, двери и дощатые полы покрашены масляной краской.

	Фасад в осях «4-6»/«В-Ж» Покрытие над пристроенной котельной деревянные подшитые листовым железом. Заполнение оконных и дверных проемов отсутствует. Перемычки над оконными и дверными проемами сборные железобетонные по серии 1.139-1 вып.1. По осям «Д» и «Е» на первом этаже и в осях «3-4» на втором этаже смонтированы железобетонные прогоны марки ПТ-60 по серии ИИ-03-02 альбом 16 ч.1.
	Пристрой в осях «Г-Ж»/«1-6» Здание пристроя начато строительством в начале 90-х годов, не достроено, консервация не была произведена, кровля отсутствует. Основные строительные конструкции Фундаменты пристроя сборные железобетонные, фундаментные плиты по серии 1.112-5.1 вып.1. Стены из силикатного кирпича толщиной: наружные – 640 мм, внутренние – 380мм, перегородки – 120 мм. Плиты перекрытия и покрытия сборные железобетонные по серии 1.141.1 вып.1, в местах, предусмотренных проектом под монолитные участки, плиты перекрытия отсутствуют.

Методика обследования

Обследование технического состояния строительных конструкций начальной школы осуществлялось в августе 2008г. в соответствии условиями договора и с учетом требований, изложенных в СП 13 – 102 – 2003[2], “Пособии по обследованию строительных конструкций зданий”[14], СНиП 3.03.01-87[4], ГОСТ 22690 – 88 [7], ГОСТ 26433.2 – 94[8], РД 22-01-97 [13].

Дефекты и повреждения конструкций классифицированы по трем категориям: **А, Б, и В** согласно РД 22-01-97 [13]:

А - дефекты и повреждения особо ответственных элементов и соединений, представляющие опасность разрушения. Если в результате обследования обнаруживаются повреждения группы А, то соответствующую часть конструкций следует немедленно вывести из эксплуатации до выполнения необходимого ремонта или усиления;

Б - дефекты и повреждения, не грозящие в момент осмотра опасностью разрушения конструкций, но могущие в дальнейшем вызвать повреждения других элементов и узлов или при развитии повреждения перейти в группу А;

В - дефекты и повреждения локального характера, которые при последующем развитии не могут оказать влияния на другие элементы и конструкции (повреждения вспомогательных конструкций, площадок, местные прогибы, и вмятины ненапряженных конструкций и т.п.).

Оценка технического состояния строительных конструкций здания: плит покрытия и перекрытия, прогонов, монолитного фундамента и кирпича кладки, фундаментных блоков осуществлялась по внешним признакам на основе определения следующих факторов:

- Наличия трещин, отколов, разрушений, раковин;
- Наличия прогибов и деформаций;
- Наличия механических повреждений;
- Нарушения сцепления кирпича с раствором в швах кладки;
- Отслоения защитного слоя бетона;
- Проверки внутренних размеров помещений для контроля возможных смещений стен с разбивочных осей;
- Определения прочности материалов конструкций методами неразрушающего контроля.
- В соответствии с техническим заданием договора выполнялись испытания и определение прочности материалов – бетона и кирпича следующих конструкций:
 - железобетонных плит перекрытий;
 - железобетонных перемычек;
 - железобетонных прогонов;
 - монолитного фундамента;
 - фундаментных блоков.

Прочность материалов кирпичной кладки (сопротивление на сжатие) и бетона определялась неразрушающим ударно-импульсным методом с помощью электронного склерометра “Оникс-2.5” зав.№530, сертифицированный в соответствии с ГОСТ Р 8.568-97 с градуировочной зависимостью, построенной в соответствии ГОСТ 22690-88. Прочность бетона железобетонных конструкций ЗС ГО определялась склерометром ОМШ-1 № 922. Работа склерометров реализует метод упругого отскока кладки и бетона и соответствует ГОСТ 2269-88 [7]. Замеры прочности кирпича и бетона производились в соответствии с инструкцией по эксплуатации приборов. Результаты измерений сведены в Приложение 2. Поверхность кирпичной кладки и бетона ж/б конструкций перед производством замеров зачищалась наждачной бумагой. За единичное значение прочности материалов принята наименьшая средняя прочность материала контролируемого участка в серии из пяти ударов.

Точность измерения согласно ГОСТ 22690 составляет 12 % замеряемой прочности.

Результаты обследования

Фундаменты:

Фундаменты школы монолитные, глубина заложение фундамента наружных стен -1,85м, ширина 800мм, внутренних стен -1,55м ширина 600мм.

При обследовании фундаментов школы дефектов не обнаружено, прочность бетона соответствует марке М250, фундаменты школы находятся в работоспособном состоянии.

	Фасад в осях «6-4»/ «В-Д» <u>Наружные стены:</u> Кирпичные из силикатного кирпича толщиной 640 мм. При визуальном осмотре наружных стен были обнаружены трещины в кирпичной кладке по оси «1», следует зачеканить трещины цементно-песчаным раствором составом 1:3. Также обнаружены следы замачивания стены по оси А, вследствие неисправности кровли, следует заменить кровлю. Марка кирпича по прочности составляет М75-200. Наружные стены находятся в работоспособном состоянии.
	Фасад в осях В-Д <u>Внутренние стены и перегородки:</u> Внутренние стены кирпичные толщиной 510 мм и 380мм, перегородки кирпичные толщиной 120 мм. При визуальном осмотре дефектов и повреждений наружных стен не обнаружено. Внутренние стены находятся в исправном состоянии. <u>Плиты покрытия:</u> Плиты в здании школы покрытия сборные железобетонные по серии 1.141-1 вып.1. В котельной покрытия деревянное на металлических балках швеллер 14.

В ходе выполнения обследования были обнаружены следы замачивания плит покрытия о оси «А-Б/1-3», вследствие неисправности кровли, следует выполнить ремонт кровли. Плиты покрытия школы находятся в работоспособном состоянии.

	Фасад в осях В-Д <u>Крыша:</u> Стропильная, шиферная. Кровля повреждена. Состояние кровли недопустимое. <u>Окна:</u> Деревянные, двойные, отдельные, двухстворчатые с фрамугами и форточками. Оконные переплеты разрушены, рамы сняты, стекла разбиты, отдельные проемы заколочены досками, состояние окон недопустимое.
---	--

**Фасад в осях В-Д****Двери:**

Деревянные, однодольные, филенчатые. Входные наружные двери двупольные. Дверь главного входа оформлена полуциркульной фрамугой. Двери повреждены, разбиты, отдельные полотна сняты. В котельной двери расшатаны, имеют неплотный притвор, некоторые двери заколочены. Состояние дверей недопустимое.

Полы:

В помещения «1-2»/ «В-Г» и «3-4»/ «А-Б» полы полностью разобраны. Во всех помещениях полы поражены гнилью, имеют сколы, повреждения. Полы школы находятся в недопустимом состоянии.

Отделка:

Стены изнутри оштукатурены мокрой штукатуркой, панель на высоту 1,5 покрашена масляной краской, выше побелена, потолки побелены, окна, двери и дощатые полы покрашены масляной краской. Так как здание долго не эксплуатируется, отопление отключено, отделка помещений пришла в негодность. Состояние отделки недопустимое.

Пристрой в осях «Г-Ж»/«1-6»**Плиты покрытия и перекрытия:**

Сборные железобетонные по серии 1.141-1 вып.1. В ходе выполнения обследования были обнаружены следы замачивания плит покрытия и трещины, вследствие отсутствия кровли, следует выполнить кровлю. Прочность бетона плит перекрытия соответствует марке М200. Плиты покрытия и перекрытия пристроя находятся в ограниченно работоспособном состоянии.

Окна:

Заполнение оконных проемов отсутствует, в некоторых оконных проемах отсутствуют перемычки, восстановить перемычки. Состояние окон недопустимое.

**Фасад в осях Г-Е****Фундаменты:**

Сборные железобетонные, фундаментные плиты по серии 1.112-5 вып.1, стеновой блок по ГОСТ 13579-78. Глубина заложения фундаментов относительно чистого пола первого этажа по осям «2» и «6» составляет -4,3м, по остальным осям - 3,7м. При обследовании фундаментов пристроя были обнаружены трещины в фундаментных блоках и их смещение с проектного положения, вследствие бокового давления грунта, согласно приведенного расчета. Прочность стен подвала недостаточна. Прочность бетона фундаментных блоков соответствует марке М250-400. Состояние фундамента пристроя недопустимое.



Фасад в осях Д-Ж

Наружные стены:

Из силикатного кирпича, толщиной 510 мм. При визуальном осмотре наружных стен были обнаружены трещины и следы замачивания в кирпичной кладке на втором этаже, следует разобрать второй этаж до уровня перекрытий первого этажа. На первом этаже при визуальном осмотре также были обнаружены трещины по оси «4/Д», зачеканить цементно-песчаным раствором составом 1:3. Также было обнаружено разрушение простенков, следует выполнить их усиление. Прочность кирпича соответствует марке М100-200. Наружные стены находятся в недопустимом состоянии.



Фасад в осях 2-5 (главный вход)

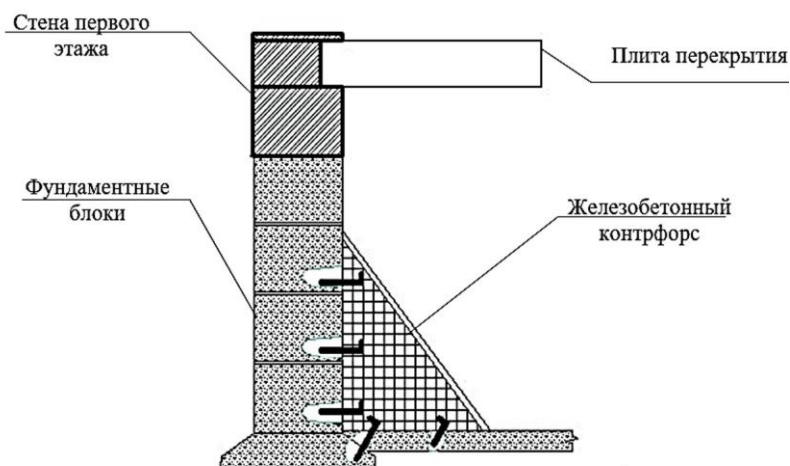
Внутренние стены и перегородки:

Внутренние стены из силикатного кирпича толщиной 380 мм, перегородки из обычного красного кирпича толщиной 120 мм. При визуальном осмотре внутренних стен были обнаружены повреждения, сколы, трещины. Перегородки на втором этаже разрушены, в подвале смещены от капитальных стен, требуется разобрать перегородки. Состояние стен и перегородок недопустимое.

Выводы и рекомендации:

Школа в осях «А-Г»/ «1-6»

Рекомендуется восстановить кровлю, отремонтировать полы, выполнить отделку помещений внось.



Пристрой в осях «Г-Ж»/«1-6»

Рекомендуется разобрать стены второго этажа до уровня перекрытия первого этажа.

Следует выполнить усиление стены подвала согласно проекта реконструкции, рекомендуемая схема усиления стены подвала контрфорсами:

Ведомость дефектов и повреждений

фото1	фото2
	
<i>Описание повреждения</i> Трещины в кирпичной кладке на фасаде школы по оси «1»/«Б»-«В» <i>Способ устранения</i> Затереть цементным раствором	<i>Описание повреждения</i> Разрушение кровли в месте примыкания Школы к пристрою. <i>Способ устранения</i> Заменить кровлю

фото5



Описание повреждения
Следы замачивания плит покрытия
школы в осях «А-Б/1-3».

Способ устранения - заменить кровлю

фото6



Описание повреждения
Следы замачивания стен и потолка по
оси «А»

Способ устранения
Заменить кровлю

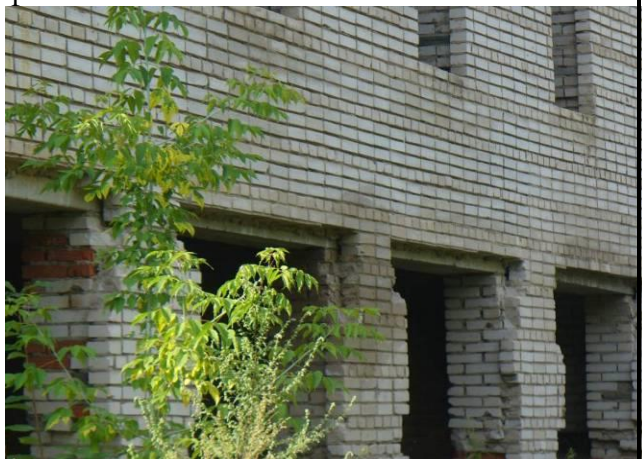
фото7



Описание повреждения
Разрушение кровли школы в месте
примыкания существующего здания и
пристроя.

Способ устранения
Заменить кровлю

фото8



Описание повреждения
Фрагмент фасада пристроя по оси «Ж».
Отсутствие четвертных перемычек.

Способ устранения
Восстановить перемычки, усилить
простенки

фото9



Описание повреждения
Разрушение кирпичной кладки в месте
опирания плиты покрытия по оси «Е/2»
Способ устранения
Разборка кладки стен 2-го этажа

фото10



Описание повреждения
Трещина в плите покрытия по оси «Ж»
Способ устранения
Ремонт защитного слоя бетона с
предварительным оголением арматуры
и обработкой ее восстановителем
ржавчины

фото12



Описание дефекта
Усиление простенка 1-го этажа
по оси «Д/2».
Следы замачивания по оси «Ж»
Способ устранения
Оставить без изменений усиление, стену
просушить

фото13



Описание повреждения
Разрушение простенка 1-го этажа по
оси «Д/2-3», отсутствие перемычек
Способ устранения
Выполнить усиления простенка,
восстановить перемычки

фото15



фото16



Описание повреждения

Разрушение опорной части под перемычками
1 этажа в осях «Е/З»

Способ устранения

Частичная перекладка после разборки стен 2
этажа и перекрытия 1 этажа

Описание повреждения

Смещение блоков с проектного
положения по оси «2» вследствие
выдавливания

Способ устранения

Выполнить усиление стен подвала,
способ усиления определить в
проекте реконструкции

Фото19



Описание повреждения
Разрушение кирпичной кладки
котельного зала по оси «Г»
Способ устранения
Частичная перекладка наружной
версты

фото20



Описание повреждения
Трещины в фундаментных блоках
подвала по оси «Ж/1-1'»
Способ устранения
Выполнить усиление стен подвала,
способ усиления определить в проекте
реконструкции

фото21



Описание повреждения
Вид на фундаментные блоки по оси
«Е/4-2'»
Способ устранения
Выполнить усиление стен подвала,
способ усиления определить в проекте
реконструкции

фото22



Описание повреждения
Смещение фундаментных блоков с проектного положение по оси «Д»/«5»-«6»

Способ устранения
Выполнить усиление стен подвала, способ усиления определить в проекте реконструкции

фото23



Описание повреждения
Смещение фундаментных блоков с проектного положение по оси «1/Д-Ж»

Способ устранения
Выполнить усиление стен подвала, способ усиления определить в проекте реконструкции

фото24



Описание повреждения
Дефект изготовления прогона ПТ-60
по оси «З»/«Д»-«Е», оголение
арматуры

Способ устранения
Оголить арматуру, обработать
восстановителем ржавчины,
восстановить защитный слой бетона
оштукатуриванием.

Фото25



Описание повреждения
Трещина в стене лестничной клетки
1 этажа по оси «2»/ «Ж»

Способ устранения
Разборка кладки стен лестничной
клетки в осях
«2»-«3»

Фото26



Описание повреждения
Там же
Способ устранения
Разборка кладки стен 2-го этажа

Фото27



Описание повреждения
Там же /
Способ устранения
Разборка кладки стен 2-го этажа

Фото28



Описание повреждения
Трещина в стене лестничной клетки
по оси «З»/«Ж»
Способ устранения
Разборка кладки стен лестничной
клетки

Фото29



Описание повреждения
Горизонтальная трещина в стене 2- го
этажа в осях «Д»/«З»-«4»
Способ устранения
Разборка кладки стен 2-го этажа

Фото30



Описание повреждения
Разрушение парапета здания пристроя
в осях «З»-«5»/«Д»-«Ж»
Способ устранения
Разобрать парапет и стен 2 этажа

Фото31



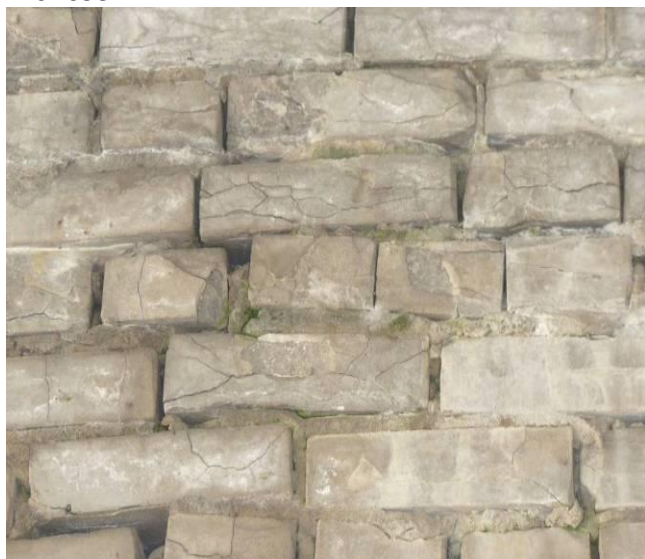
Описание повреждения
Трещины в стене по 2 этажа по оси
«1»/«Г»
Способ устранения
Разборка кладки стен 2-го этажа

Фото32



Описание повреждения
Там же
Способ устранения
Разборка кладки стен 2-го этажа

Фото33



Описание повреждения
Трещины в кирпичной кладке стены
2-го этажа по оси «Е»- расслоение
силикатного кирпича вследствие
эрозии
Способ устранения
Разборка кладки стен 2-го этажа

Фото34



Описание повреждения
Трещина по оси «В»/«1»-«3»
Способ устранения
Разборка кладки стен 2-го этажа

Фото35



Описание повреждения
Смещение фундаментных блоков с проектного положения по оси «Ж»
Способ устранения
Выполнить усиление стен подвала, способ усиления определить в проекте реконструкции

Фото36



Описание повреждения
Смещение кирпичной перегородки от капитальной сены в осях «Е-Д/1-2»
Способ устранения
Разборка кладки перегородок

Фото39



Описание повреждения
Осыпание грунта через щели по оси «1»/ «Г»
Способ устранения
Заложить кирпичом или заделать бетоном

Фото40



Описание повреждения
Трещины в фундаментных блоках
Способ устранения
Выполнить усиление стен подвала, способ
усиления определить в проекте
реконструкции

Фото3



Описание повреждения
Разрушение кровли по оси «3/В»
Способ устранения
Заменить кровлю

Фото4



Описание повреждения
Трещина в кирпичной кладке по оси «4/Е»
Способ устранения
Затереть после выполнения мероприятий по
усилению фундаментов

фото11



Описание повреждения
Следы замачивания прогона и стены,
отсутствие опорной плиты по оси «Ж»
Способ устранения
Разборка кладки стен 2-го этажа

фото14



Описание повреждения
Трещина в кирпичной кладке 1-го этажа в
месте опирания перемычки по оси «Д»
Способ устранения
Простенок усилить, метод усиления
определить в проекте реконструкции

фото17



Описание повреждения
Смещение блоков с проектного положения по
оси «1» вследствие выдавливания
Способ устранения
Выполнить усиление стен подвала, способ
усиления определить в проекте
реконструкции

фото18



Описание повреждения
Смещение блоков с проектного положения
по оси «Ж» вследствие выдавливания
Способ устранения
Выполнить усиление стен подвала, способ
усиления определить в проекте
реконструкции

Фото37



Фото38



Описание повреждения
Трещины в фундаментных блоках
Способ устранения
Выполнить усиление стен подвала, способ
усиления определить в проекте
реконструкции

Описание повреждения
Трещины в фундаментных блоках
Способ устранения
Выполнить усиление стен подвала, способ
усиления определить в проекте
реконструкции

Протокол №67/08 от 23.08.2008 года

замера прочности железобетонных и каменных конструкций.

методом ударного импульса по ГОСТ 22690-88 и ГОСТ 18105-86

Объект контроля: Кирпичное здание школы в д. Новые Парники

Замеры прочности произведены склерометром ОНИКС 2,5 зав.№530 и ОМШ-1 №922.

Точность измерения согласно ГОСТ 22690 составляет 12 % измеряемой прочности. Расчет градуировочной зависимости выполнен 16.03.2007г.

Таблица 1 Результаты замеров прочности конструкций

Дата	№	Материал	Наименование и место положения конструкции	R	V, %	W, %	Марка бетона; марка кирпича
13.08.2008	1	Кирпич силикатный	Стена по оси «3»/ «В-Г» на отм. 1,6м	111	4,1	10,0	100
	2	Кирпич силикатный	Стена по оси «3»/ «В-Г» на отм. 1,5м	10,3	7	16,8	100
	3	Раствор	Стена по оси «3»/ «В-Г» на отм. 1,5м	5,1	18,2	44,0	50
	4	Раствор	Стена по оси «3»/ «В-Г» на отм. 1,6м	4,7	12,0	23,6	50
	5	Кирпич силикатный	Стена по оси «3»/ «В-Г» на отм. 1,6м	10,3	10,4	25,6	100
	6	Кирпич силикатный	Стена по оси «1»/ «Д-Г» на отм. 1,4м	7,2	13,8	23,8	75
	7	Кирпич силикатный	Стена по оси «1»/ «Д-Г» на отм. 1,5м	12,5	18,6	44,6	125
	8	Кирпич силикатный	Стена по оси «3»/ «В-Г» на отм. 1,6м	8,9	17,5	49,4	75
	9	Кирпич силикатный	Стена по оси «2»/ «Д» на отм. 1,5м	10,9	10,8	23,2	100
	10	Кирпич силикатный	Столб по оси «3»/ «Е» на отм. 1,5м	10,9	12,2	30,8	100
	11	Кирпич силикатный	Стена по оси «3»/ «Е-Ж» на отм. 1,6м	9,1	9,5	22,4	75
	12	Кирпич керамический	Простенок по оси «Д»/ «3-4» на отм. +1,6м сильно замочен	4	14,5	33,2	50
	13	Кирпич керамический	Простенок по оси «Е»/ «3-4» на отм. +1,6м сильно замочен	5	7,4	16,2	50
	14	Кирпич керамический	Простенок по оси «Е»/ «3-4» на отм. +1,6м сильно замочен	5,3	10,1	19,2	50
	15	Кирпич керамический	Простенок по оси «Е»/ «3-4» на отм. +1,6м сильно замочен	6,3	19,4	50,0	75

	16	Кирпич керамический	Простенок по оси «Ж»/ «3-4» на отм. +1,6м сильно замочен	5,5	8,2	22,2	50
	17	Кирпич силикатный	Стена по оси «6»/ «Д-Е» на отм. 1,2м	18,5	2,3	5,4	200
	18	Кирпич силикатный	Стена по оси «6»/ «Д-Е» на отм. 1,4м	15,6	4,0	9,8	150
	19	Кирпич силикатный	Стена по оси «6»/ «Ж-Е» на отм. 1,4м	17,4	3,9	10,4	175
	20	Кирпич силикатный	Стена по оси «6»/ «Ж-Е» на отм. 1,4м	16,9	9,3	24,6	175
	21	Раствор	Стена по оси «6»/ «Ж-Е» на отм. 1,4м	8,8	10,6	23,2	75
	22	Раствор	Стена по оси «6»/ «Ж-Е» на отм. 1,3м	8,6	10,9	21,4	75
	23	Кирпич силикатный	Стена по оси «А»/ «3-4» на отм. 1,5м	8,2	4,6	12,4	75
	24	Кирпич силикатный	Стена по оси «А»/ «3-4» на отм. 1,6м	7,5	5,1	12,0	75
	25	Кирпич силикатный	Стена по оси «А»/ «1-2» на отм. 1,5м	11,0	2,8	7,4	100
	26	Кирпич силикатный	Стена по оси «А»/ «1-2» на отм. 1,5м	10,4	7,0	19,6	100
	27	Кирпич силикатный	Стена по оси «А»/ «4-5» на отм. 1,5м	11,3	14,6	37,8	100
22.08. 2008	1	Кирпич силикатный	Стена по оси «Е»/ «4-5» на отм. 3,9м	13,5	4,7	11,8	125
	2	Кирпич силикатный	Стена по оси «Е»/ «4-5» на отм. 3,8м	15,4	10,2	25,8	150
	3	Кирпич силикатный	Стена по оси «Е»/ «4-5» на отм. 3,9м	18,2	2,6	7,0	175
	4	Кирпич силикатный	Стена по оси «Д»/ «3-4» на отм. 3,9м	14,3	10,5	27,2	150
	5	Кирпич силикатный	Стена по оси «Д»/ «3-4» на отм. 3,8м	12,7	2,7	6,2	125
	6	Кирпич силикатный	Стена по оси «Ж»/ «4-5» на отм. 3,9м	12,5	5,4	12,8	125
	7	Кирпич силикатный	Стена по оси «Ж»/ «5-6» на отм. 3,9м	13,3	11,4	28,4	125
	8	Кирпич силикатный	Стена по оси «6»/ «Ж-Е» на отм. 3,9м	12,4	11,1	26,6	125
	9	Раствор	Стена по оси «6»/ «Ж-Е» на отм. 3,9м	15,9	2,7	6,8	150
	10	Раствор	Стена по оси «Е»/ «4-5» на отм. 3,8м	13,8	10,3	26,8	150
	11	Раствор	Стена по оси «Д»/ «4-5» на отм. 3,9м	15,9	22,7	10,4	150
	12	Раствор	Стена по оси «Д»/ «3-4» на отм. 3,9м	12,6	9,5	13,4	125
	13	Раствор	Стена по оси «3»/ «Д-Е» на отм. 3,8м	13,6	12	27,8	125

14	Бетон тяжелый	Плита перекрытия отм. +3,5м в осях «Д-Е»/ «4-5»	20,4	13,2	8,8	200
15	Бетон тяжелый	Плита перекрытия отм. +3,5м в осях «Д-Е»/ «5-6»	19,4	11,2	25,2	200
16	Бетон тяжелый	Плита перекрытия отм. +4,2 м в осях «Г-Д»/ «1-2»	20,4	2,0	15,4	200
17	Бетон тяжелый	Плита перекрытия отм. +4,6м в осях «Ж-Е»/ «1-2»	20,3	14,8	19,6	200
18	Бетон тяжелый	Плита перекрытия отм. +3,5м в осях «В-Г»/ «2-3»	20,6	9,1	13,7	200
19	Кирпич силикатный	Стена по оси «Д»/ «5-6» на отм. 1,2м	19,9	4,8	11,0	200
20	Кирпич силикатный	Стена по оси «Д»/ «5-6» на отм. 1,6м	19,7	4,8	11,6	200
21	Кирпич силикатный	Стена по оси «Д»/ «4-5» на отм. 1,4м	20,2	1,7	3,8	200
22	Кирпич силикатный	Стена по оси «6»/ «Д-Е» на отм. 1,3м	19,0	5,8	13,0	200
23	Кирпич силикатный	Стена по оси «Ж»/ «5-6» на отм. 1,3м	17,1	17,7	27,2	175

Вывод:

На основании вышеизложенного следует что: прочностные характеристики силикатного кирпича в кладке стен **соответствуют** марке 75-200 ГОСТ 530-85*.

Прочность кирпича керамического 5соответствует марке 50-75 ГОСТ 530-85*.

Прочность раствора соответствует марке 50-150, прочность плит перекрытия М200.

Протокол №67/08 от 01.09.2008 года
замера прочности железобетонных конструкций
методом ударного импульса по ГОСТ 22690-88 и ГОСТ 18105-86

Объект контроля: монолитный фундамент, фундаментные блоки.

Замеры прочности бетона произведены склерометром ОМШ-1 зав.№1230. Точность измерения согласно ГОСТ 22690-80 составляет 12 % от замерыаемой прочности. Калибровка выполнена 17 июля 2007 г.

Результаты замеров прочности бетона

Таблица 1.

Места определения прочности бетона	Результаты с градуировочной шкалы прибора										Среднее значение	Марка бетона
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10		
Фундамент (шурфы 1,2,3 соответственно)												
1	20	30	36	26	22	25	28	30	32	21	24	300
2	22	19	26	22	20	20	25	24	20	22	22	250
3	20	20	25	23	24	21	25	23	22	24	22.7	250
Бетонные блоки пристроя в осях «Г-Ж/1-6»												
4	20	20	26	18	21	20	24	19	23	21	21.2	250
5	21	22	22	23	20	21	23	20	22	22	21.6	250

6	38	40	32	38	30	39	34	36	40	35	36.2	350
7	43	35	40	37	43	42	38	44	36	39	39.7	400

Согласно полученным результатам измерений прочность бетона соответствует бетону класса (марки):

- **Фундамента** – В15 (бетон марки М 250) и выше;
- **Бетонных блоков** – В15 (бетон марки М250) и выше.

Сбор нагрузок.

Сбор нагрузок на 1м фундамента по оси «А»

№	Тип и конструкция	Нормативная нагрузка, распределенная по площади g ⁿ , кг/м	Коэффициент надежности по нагрузке γ _f	Расчетная нагрузка, распределенная по площади g, кг/м
1	2	3	4	5
Постоянная нагрузка				
1	Шифер- ВУ	13x3,8	1,2	59,3
2	Стропила деревянные, кругляк Ø150-200 мм, шаг 1,5м; γ=550 кг/м ³	17,3x3,8	1,3	85,5
3	Обрешетка сплошная-40 мм, γ=550 кг/м ³	22x3,8	1,3	108,7
4	Утеплитель-керамзит-150мм, γ=600 кг/м ³	90x2,985	1,2	322,4
5	Пароизоляция – рубероид 1,5 мм, γ=600 кг/м ³	0,9x2,985	1,3	3,5
6	Сборная железобетонная плита перекрытия -220 мм, γ=2500 кг/м ³	300x2,985	1,1	985,1
7	Дощатый пол 40мм, γ=600кг/м ³	24x2,985	1,2	86,0
8	Стены наружные кирпичные – 680мм, γ=1800 кг/м ³ , h=4.26м	5214.24	1,1	5735.7м.п.
	Итого постоянная нагрузка			7386,2
	Итого постоянная нагрузка на 1м.п. фундамента	Наружная: 7386,2		
	Временная кратковременная			
	Снеговая нагрузка п. Н. Парники для V снегового района составляет 250 кгс/м ²			250
	Полезная нагрузка на перекрытие	400	1,4	560
	Итого: Временная кратковременная нагрузка	810x2.985x0,9=2176.1		

	Итого нагрузка на 1м.п. фундамента с грузовой площади 2.985м ²	Наружная несущая : 7386,2+2176.1=9562,3
--	--	---

Сбор нагрузок на 1м фундамента по оси «Б»

№	Тип и конструкция	Нормативная нагрузка, распределенная по площади g ⁿ , кг/м	Коэффициент надежности по нагрузке γ _f	Расчетная нагрузка, распределенная по площади g, кг/м
1	2	3	4	5
Постоянная нагрузка				
1	Шифер-	13x7,585	1,2	118,3
2	Стропила деревянные, кругляк Ø150-200 мм, шаг 1,5м; γ=550 кг/м ³	17,3x7,585	1,3	170,6
3	Обрешетка сплошная-40 мм, γ=550 кг/м ³	22x7,585	1,3	216,9
4	Утеплитель-керамзит-150мм, γ=600 кг/м ³	90x7,235	1,2	781,4
5	Пароизоляция – рубероид 1,5 мм, γ=600 кг/м ³	0,9x7,235	1,3	8,5
6	Сборная железобетонная плита перекрытия -220 мм, γ=2500 кг/м ³	300x7,235	1,1	2387,6
7	Дощатый пол 40мм, γ=600кг/м ³	24x7,235	1,2	208,4
8	Стены внутренние кирпичные – 550мм, γ=1800 кг/м ³ , h=3.67м	3633.3	1,1	3996.63м.п.
	Итого постоянная нагрузка :			7888,33
	Итого постоянная нагрузка на 1м.п. фундамента	Наружная: 7888,33		
	Временная кратковременная			
	Снеговая нагрузка п. Н. Парники для V снегового района составляет 250 кгс/м ²			250
	Полезная нагрузка на перекрытие	400	1,4	560
	Итого: Временная кратковременная нагрузка	810x7,235x0,9=5274,32		
	Итого нагрузка на 1м.п. фундамента с грузовой площади 7,235м ²	Наружная несущая : 7888,33+5274,32=13162,65		

Поверочные расчеты

Расчет стены подвала

Проверить несущую способность стены подвала кирпичного здания. Стена подвала м выполнена из крупных бетонных блоков толщиной 50 и высотой 60 см, изготовленных из тяжелого бетона марки 100. Кладка стен подвала выполнена на растворе марки 25. Расчетная высота стены подвала от уровня бетонного пола до нижней поверхности перекрытия $H=3,75$ м. Расчетная нагрузка на 1 м стены подвала от кирпичной стены первого этажа толщиной 51 см $N=144$ кН (14,4 тс). Расчетные характеристики грунта принимаем по данным геологических изысканий (08-71).

Стена первого этажа расположена с эксцентриситетом относительно оси подвала $e_1=0,5$ см.

Расчетная постоянная нагрузка на 1 м стены подвала от опирающегося на нее перекрытия над подвалом $N_2=14$ кН (1,4 тс) приложена с эксцентриситетом по отношению к стене подвала $e_2=21$ см.

Объемная масса грунта в насыпном состоянии $\gamma=1860$ кг/м³=18,6 кН/м³. Расчетный угол внутреннего трения грунта $\varphi=23^\circ$; нормативное значение поверхностной нагрузки от грунта в насыпном состоянии $P=10$ кН/м².

Приведенная толщина грунта от временной нагрузки

$$h_{red} = \frac{P}{\gamma} = \frac{10}{18.6} = 0.538 \text{ м}$$

Коэффициенты перегрузки для временной нагрузки и объемной массы грунта

$$n_1=n_2=n=1,2.$$

Верхняя и нижняя ординаты эпюры бокового давления грунта на 1 м стены подвала определяются:

$$q_1=1,2 \cdot 18,6 \cdot 0,538 \cdot 0,438=5,26 \text{ кН/м};$$

$$q_2=1,2 \cdot 18,6(0,538+3,75)0,438=41,92 \text{ кН/м}.$$

Изгибающие моменты от давления грунта определяем в двух сечениях стены подвала: в сечении 1-1, расположенном на расстоянии $0,4H=0,4 \cdot 3,75=1,5$ м от верха стены и в сечении 2-2 - на расстоянии $0,6H=0,6 \cdot 3,75=2,25$ м от верха стены, в котором величина изгибающего момента от давления грунта имеет наибольшее значение.

При расположении сечения на расстоянии $0,4H$ от верха стены, принимая $N_2=N$:

$$M_{04} = \frac{1}{6} \left\{ H(2q_1 - q_2)x - \left[3q_1 + (q_1 - q_2) \frac{x}{H} \right] x^2 \right\}$$

$$M_{04} = \frac{1}{6} \cdot \left\{ 3,75(2 \cdot 5,26 + 41,92)1,5 - \left[3 \cdot 5,26 + (41,92 - 5,26) \cdot \frac{1,5}{2,25} \right] \cdot 1,5^2 \right\} = 34,91 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{\max} = (0,056q_1 + 0,064q_2)H^2$$

$$M_{\max} = (0,056 \cdot 5,26 + 0,064 \cdot 41,92)3,75^2 = 41,87 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Изгибающий момент от вертикальных нагрузок в сечении, расположенном у верха стены подвала, определяется с учетом случайного эксцентриситета $e=4$ см, так как толщина стены подвала меньше, чем стены первого этажа.

Максимальная величина момента

$$M=144(0,005+0,04) \cdot 14 \cdot 0,21=3,54 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Суммарные изгибающие моменты в стене подвала:

в сечении, расположенном на расстоянии $0,4H$ от верха стены,

$$M_{04}=3,54 \cdot 0,6 + 34,91=36,224 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

в сечении, расположенном на расстоянии $0,6H$ от верха стены,

$$M_{06}=3,54 \cdot 0,4 + 41,87=43,26 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Проверку прочности стены подвала производим в сечении 1-1, расположенном на расстоянии 0,4Н от верха стены,

$$N=144+14+1,5\cdot 0,5\cdot 24\cdot 0,85\cdot 1,1=174,83 \text{ кН.}$$

Прочность стены подвала проверяем при внецентренном сжатии с эксцентриситетом

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{36,224}{174,83} = 0,208 \text{ м}$$

Расчетная несущая способность стены N_{cc} определяется по формуле:

$$N_{cc} = m_g \varphi_1 R A \left(1 - \frac{2e_0}{h} \right) \omega.$$

$$\varphi_1 = \frac{\varphi + \varphi_c}{2}.$$

В данном случае при $h=50$ см $m_g=1$,

Упругая характеристика кладки из крупных пустотелых бетонных блоков при отношении

$$\frac{H}{h} = \frac{375}{50} = 7,5$$

$$\alpha=1000.$$

Коэффициент продольного изгиба по табл. [18] п. [4.2] СНиПа «Каменные и армокаменные конструкции» $\varphi=0,93$.

Высота сжатой зоны

$$h_c = h - 2e_0 = 0,50 - 2 \cdot 0,208 = 0,084 \text{ м;}$$

$$\lambda_{hc} = \frac{H}{h_c} = \frac{3,75}{0,084} = 44,643 \Rightarrow \varphi_c = 0,204$$

$$\varphi_1 = \frac{0,93 + 0,204}{2} = 0,567$$

Расчетное сопротивление кладки из крупных пустотелых бетонных блоков, изготовленных из бетона марки 100, при растворе марки 25:

$$R=2,7\cdot 0,9=2,43 \text{ МН/м}^2.$$

Расчетная несущая способность стены равна:

$$N_{cc} = m_g \varphi_1 R_{skb} A \left(1 - \frac{2e_0}{h} \right) \omega.$$

Площадь сечения (брутто)

$$A=0,5\cdot 1,0=0,5 \text{ м}^2.$$

Коэффициент ω определяется по п. [4.7], табл.[19] СНиПа:

$$\omega = 1 + \frac{e}{h} = 1 + \frac{0,208}{0,5} = 1,416$$

$$N_{cc} = 1 \cdot 0,567 \cdot 2,43 \cdot 0,5 \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot 0,208}{0,5} \right) 1,416 = 0,164 \text{ МН} = 164 \text{ кН} < N = 174,83 \text{ кН}$$

Прочность стены подвала недостаточна.

Расчет оснований по прочности и деформациям показал, что усиления не требуется.

Внецентренно-сжатый простенок «Д»-«З-4»

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Возраст кладки - более года

Срок службы 25 лет

Камень - Кирпич глиняный пластического прессования

Марка камня - 75

Раствор - обычный цементный с минеральными пластификаторами

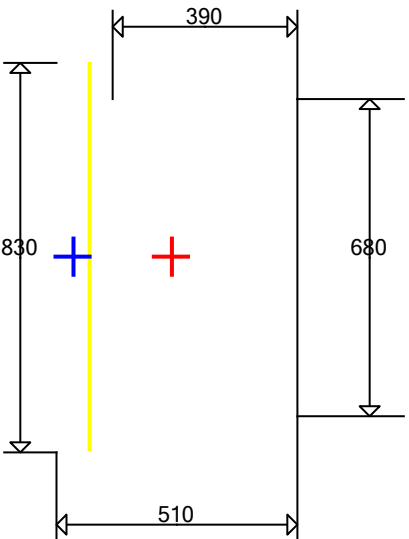
Марка раствора - 50

Объемный вес кладки 1.8 Т/м³

Механические повреждения конструкции:

Волосные трещины, пересекающие не более четырех рядов кладки (длиной до 30-35 см) при числе трещин не более четырех на 1 м ширины (толщины)

Конструкция

	Эксцентриситет продольной силы 210 мм вдоль оси Y Высота столба 3.55 м Продольная сила 9.3 Т Коэффициент длительной части нагрузки 1 Учитывается собственный вес столба
--	--

Расчетная высота в плоскости ХоУ	Расчетная высота в плоскости ХоZ
 Схема раскрепления Коэффициент расчетной высоты 1	 Схема раскрепления Коэффициент расчетной высоты 1

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п. 4.7 СНиП II-22-81	Устойчивость в плоскости эксцентриситета при внецентренном сжатии	0.932
п. 4.11 СНиП II-22-81	Устойчивость из плоскости эксцентриситета при центральном сжатии	0.265

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п. 4.20 СНиП II-22-81	Срез в швах	0.101
п. 4.20 СНиП II-22-81	Срез в камне (кирпиче)	0.212
п. 5.3 СНиП II-22-81	Раскрытие швов кладки	1.298

Коэффициент использования 1.298 - Раскрытие швов кладки

Перечень приборов и инструментов, использованных при проведении обследования

Наименование оборудования	Количество единиц	Дата поверки
1	2	3
Склерометр механический ОМШ-1 зав. №922	1	23.07.2007
Склерометр электронный «Оникс 2.5» зав. №530	1	16.03.2007
Лазерный дальномер «Leica Disto A5»	1	Не подлежит
Фотоаппарат цифровой «Panasonic DMC-LZ2 (24х)»	1	Не подлежит
Рулетка 2м	2	Не подлежит

Список нормативных документов

1. Федеральный Закон № 184-ФЗ от 27 декабря 2002г “О техническом регулировании”.
2. СП 13-102 -2003 Правила обследования несущих строительных конструкций, зданий и сооружений.
3. СНиП II-22-81* Каменные и армокаменные конструкции. Нормы проектирования .
4. СНИП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции. Организация, производство, приемка работ.
5. ГОСТ 530-95 Кирпич и камни керамические. Технические условия.
6. ГОСТ 379-95 Кирпич и камни силикатные. Технические условия.
7. ГОСТ 22690-88 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.
8. ГОСТ 26433.2-94 Система обеспечения точности и геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.
9. СНИП II-23-81* Стальные конструкции.
10. СНИП 2.03.01-84 Бетонные и железобетонные конструкции.
11. СНИП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений.
12. СНИП 2.01.07-85 Нагрузки и воздействия.
13. РД 22-01-97 Требования к проведению оценки безопасности эксплуатации производственных зданий и сооружений поднадзорных промышленных производств и объектов (обследований строительных конструкций специализированными организациями).
14. Пособие по обследованию строительных конструкций зданий. АО «ЦНИИпромзданий», Москва 1997г.
15. «Анализ причин аварий и повреждений строительных конструкций. Выпуск 2. Госстрой СССР, ЦНИИСК, М., Стройиздат, 1964г.

16. «Техническое обследование строительных конструкций зданий и сооружений», В.Т.Гроздов С.-Пб, Издательский дом КН+, 2001г.
17. «Проектирование железобетонных, каменных и армокаменных конструкций». Фролов А.К. и др., Москва, изд. АСВ, 2001г.
18. Рекомендации по повышению качества каменной кладки и стыков крупнопанельных зданий инъектированием растворов под давлением/ЦНИИСК. – М.: Стройиздат, 1987г.
19. «Анализ причин аварий и повреждений строительных конструкций». Шишкин, 1964 г.

Глоссарий отчета о техническом обследовании

С использованием данных визуального контроля, чертежей и инструментального обследования и произведенных на их базе расчетов, определено техническое состояние и пригодность к дальнейшей эксплуатации строительных конструкций в соответствии со следующим определением работоспособности конструкций согласно СП 13–102–2003 [2]:

Исправное состояние – категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся отсутствием дефектов и повреждений, влияющих на снижение несущей способности и эксплуатационной пригодности.

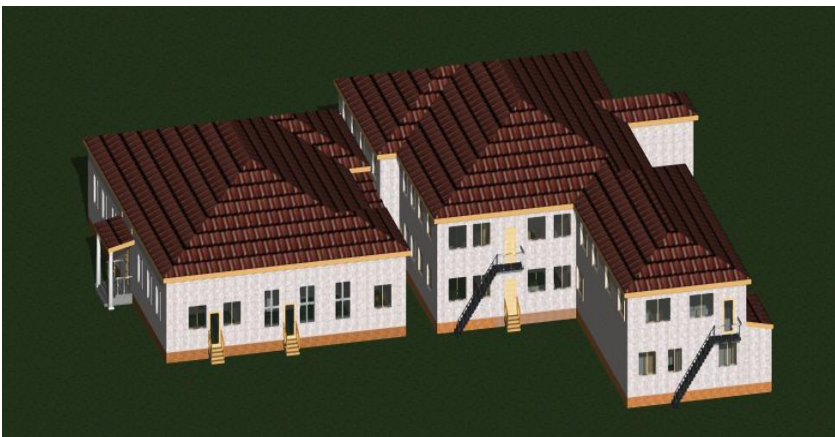
Работоспособное состояние – категория технического состояния, при которой некоторые из численно оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта, норм и стандартов, но имеющиеся нарушения требований (по деформативности, а в железобетоне и по трещиностойкости) в данных конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и несущая способность конструкций, с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений, обеспечивается.

Ограниченно работоспособное состояние – категория технического состояния конструкций, при которой имеются дефекты и повреждения, приведшие к некоторому снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения и функционирование конструкции возможно при контроле ее состояния, продолжительности и условий эксплуатации.

Недопустимое состояние – категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся снижением несущей способности и эксплуатационных характеристик, для которых существует опасность пребывания людей и сохранности оборудования (необходимо проведение страховочных мероприятий и усиление конструкций).

Аварийное (неработоспособное) состояние – категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения (необходимо проведение срочных противоаварийных мероприятий).

Для отнесения конструкции к перечисленным состояниям достаточно наличие одного признака характеризующего это состояние.



Выполненный проект реконструкции позволил выполнить еще один пристрой и привести незаконсервированный должным образом объект – в хорошее техническое состояние.

4.3. Техническое обследование хирургического корпуса

В п. 4.2 были рассмотрены фрагменты отчета технического обследования начальной школы на окраине г. Ижевска, простоявшей без консервации несколько отопительных сезонов, реконструируемая в настоящий момент в детский сад. Выдержать эксплуатационные перегрузки сооружению помогли современные конструкционные материалы и надежно выполненные конструкции фундаментов.

Как и жилые здания, школы и детские сады длительное время не обследовались специалистами, а текущие ремонты в действующих учреждениях перекладываются на плечи родителей. Капитальные ремонты школ и детских садов – это особая статья доходов отдельных чиновников, поэтому отношения здесь далеки от профессиональной прозрачности. Детские сады и школы, являясь неотъемлемой частью жилого сектора, все же не единственные объекты, техническое состояние значительно влияет на уровень жизни граждан. В данном разделе рассматриваются основные выводы о техническом состоянии непрерывно эксплуатируемого вплоть до начала обследования – хирургического корпуса клинической больницы. Практически до обследования здесь проводились плановые операции населению, связанные с жизненными показаниями. Следует отметить, что все рассматриваемые объекты находятся в городской черте, в некогда крупных промышленных и научных центрах.

Заключение по обследованию технического состояния объекта

Таблица 4.1. Общие сведения об объекте

1. Адрес объекта Время проведения обследования  <i>Общий вид на угол здания в осях Г/З</i>	Удмуртская Республика, г. Глазов Июль-август 2011 года  <i>Фасад в осях А/1-4</i>
2. Статус объекта (памятник архитектуры, исторический памятник и т.д.)  <i>Фрагмент фасада в осях Е/5-4</i>	Общественное здание, не является памятником архитектуры, историческим памятником  <i>Вид фасада в осях б/В-А</i>

3. Проектная организация, проектировавшая объект Строительная организация, возводившая объект	Данные отсутствуют Данные отсутствуют. По данным Заказчика, здание возводилось хозяйственным способом
4. Тип проекта объекта 	Данные отсутствуют 
<i>Вид фасада в осях 3/Е-Г</i>	<i>Вид фасада в осях Г/3-1</i>
5. Год сдачи объекта в эксплуатацию	1956 год
6. Год и характер выполнения последнего капитального ремонта или реконструкции	Данные отсутствуют
7. Форма собственности объекта	Муниципальная
8. Конструктивный тип объекта Число этажей	С несущими стенами Двухэтажное, частично на подвале, с чердаком
9. Период основного тона собственных колебаний (вдоль продольной и поперечной осей)	По техническому заданию не требуется
10. Крен объекта (вдоль продольной и поперечной осей)	По техническому заданию не требуется
11. Установленная категория технического состояния объекта	Ограниченно работоспособное техническое состояние
	
<i>Вид фасада по оси 1</i>	<i>Общий вид фасада по оси В</i>

Таблица 4.2. Объем выполненных работ

Наименование	Объем работ
1. Согласно требованию ГОСТ Р 53778-2010 [3]	1) Подготовка к проведению обследования

обследование технического состояния здания проводилось в три этапа	2) Предварительное (визуальное обследование) 3) Детальное (инструментальное) обследование
2. Сбор и анализ имеющейся технической документации по обследуемому объекту	См. п. 3, 8 табл. 4.4
3. Детальное визуально-инструментальное обследование строительных конструкций в соответствии с нормативными требованиями, в объемах технического задания  <i>Общий вид места откопки шурфа №5 в подвале в осях Д/4</i>	- фундаментов - внутренних и наружных стен - перегородок - конструкций перекрытий - конструкций покрытия и кровли - лестниц - конструкций полов - окон и дверей - отделки помещений - систем инженерных коммуникаций
4. Разрушающие испытания кирпичей и раствора кладки стен здания	Детальное обследование кирпичной кладки
5. Неразрушающие испытания конструкций монолитных железобетонных перекрытий и кирпичной кладки стен прибором ИПС-МГ4.01 42 участка	Детальное обследование железобетонных конструкций
6. Фотофиксация объекта	Ведомость дефектов
7. Составление ведомости дефектов и повреждений. Разработка общих рекомендаций по устранению дефектов и повреждений строительных конструкций	Ведомость дефектов
8. Выполнение обмерных работ	Приложения к отчету
9. Поверочные расчеты строительных конструкций с учетом определенных прочностных характеристик материалов, реальных расчетных схем, существующих нагрузок, выявленных дефектов и повреждений	Приложения к отчету
10. Составление заключения по обследованию технического состояния строительных конструкций	1 книга

Таблица 4.3. Оборудование и инструменты, использованные при обследовании

Наименование	Номер (поверка)
1. Дальномер лазерный DISTO A5	107 247 17 86 (Свидетельство о поверке № 0150678, действительно до 18 октября 2011г.)
2. Электронный измеритель прочности бетона ИПС-МГ4.01	Зав. №6981 (Свидетельство о поверке № 82, действительно до 13 января 2012г.)

3. Цифровой фотоаппарат “Canon Digital IXUS 860 IS”	б/н
4. Штангенциркуль	-
5. Строительные рулетки, 8м, 3м	-
6. Биноколь	-

Результаты проведения подготовительных работ

Первым этапом работ, согласно [3], является подготовка к проведению обследования, которая включает в себя:

- изучение исходных данных, сбор проектно-технической и эксплуатационной документации с целью ретроспективного анализа изменения технического состояния инженерного сооружения и выявления факторов, способствующих этому изменению;
- ознакомление с объектом обследования, определение конструктивной схемы, уточнение типов фундаментов, строительных элементов здания;
- определение перечня подлежащих обследованию строительных конструкций и их элементов, выявление необходимости проведения инженерно-геологических изысканий;
- составление программы работ с учетом согласованного с заказчиком технического задания, решение вопросов обеспечения доступа к конструкциям, обозначение мест вскрытия строительных элементов здания и фундаментов.

Объект относится к сооружениям традиционной застройки, нормативной долговечностью 125 лет. К моменту обследования Должны были быть выполнены два капитальных ремонта (в 1981 и в 2006 гг.) – с полной сменой кровельных материалов и ремонтом деревянных стропильных конструкций, с полной сменой инженерных сетей, оконных и дверных заполнений. Здание должно было пройти 11 циклов косметических ремонтов. В журнале технических обследований, учитывая специфику объекта, должны быть результаты внутреннего обследования по уровню влажности помещений и конструкций.

Таблица 4.4. Результаты проведения подготовительных работ

Вопросы первого этапа работ	Основные сведения о выполнении
1. Техническое задание	Задание на техническое обследование составлено и согласовано с Заказчиком, как приложение к договору подряда
2. Вид и цели обследования, перечень подлежащих обследованию строительных конструкций и их элементов	Детальное инструментальное обследование строительных конструкций здания, определение возможности их дальнейшей безопасной эксплуатации или необходимости восстановления и усиления при проектируемом капитальном ремонте
3. Наличие проектной документации	Проектная документация на строительство объекта отсутствует
4. Арх. номер проекта	Данные отсутствуют
5. Год разработки проекта	Данные отсутствуют
6. Проектные нагрузки и условия	При разработке проекта здания приняты следующие нагрузки: - снеговая нормативная нагрузка для IV района – 150 кгс/м ²
7. Конструктивное решение	Здание с несущими кирпичными стенами. Фундаменты – ленточные, на естественном основании; Стены – кирпичные на известково-песчаном растворе;

 <i>Монолитный железобетонный фундамент стены по оси Д в шурфе №5</i>	Междуэтажные перекрытия – деревянные, монолитные железобетонные балочные; плоские монолитные железобетонные; монолитные железобетонные по стальным балкам. Кровля скатная, из стальных волнистых листов по деревянным стропилам и обрешетке
8. Характеристики материалов (бетона, металла и т.п.), из которых выполнены конструкции	Данные не предоставлены
9. Назначение объекта	Хирургический комплекс. Предназначен для оказания специализированной экстренной и плановой помощи населению, проживающему в г. Глазов и Глазовском районе Удмуртии
10. Габаритные размеры здания в плане	Здание имеет в плане форму близкую к П-образной, с габаритными размерами в осях 22,2х58,5 м. Общая площадь здания 1594 м ² . В осях Г-Е/7-8 в процессе эксплуатации был выполнен одноэтажный пристрой; в осях А-Б/1 устроен тамбур входной группы. Со стороны оси Е к объекту примыкает переход в соседний действующий корпус
11. Высота здания	Здание двухэтажное, частично на подвале, с чердаком. При обследовании за условную относительную отметку $\pm 0,000$ принята отметка чистого пола 1-го этажа. Отметка пола подвала -2,650; отметка пола 2-го этажа +3,800; отметка верха чердачного перекрытия +7,570; отметка верха наружных стен +8,370; отметка верха внутренних стен +7,970; отметка конька +12,070.
12. Гидрогеологические условия участка застройки (на момент строительства объекта)	Данные отсутствуют. На стадии проведения настоящего обследования выполнение инженерно-геологических изысканий не предусматривается
13. Наличие исполнительной документации (исполнительные схемы смонтированных конструкций, акты на скрытые работы, сертификаты, технические паспорта на качество конструкций и материалов)	Исполнительная строительная документация, акты освидетельствования скрытых работ на строительство здания, сертификаты, технические паспорта на качество конструкций и материалов отсутствуют
14. Материалы ранее проводившихся на объекте обследований, акты осмотров здания технической службой эксплуатирующей организации	Обследование объекта специализированными организациями не проводилось. Акты осмотров здания не предоставлены, журнала обязательных технических обследований не имеется
15. Материалы по эксплуатации здания	Данные не предоставлены

(чертежи реконструкции, капремонта, акты аварий, источники, характер и интенсивность воздействия технологических процессов на несущие и ограждающие конструкции (температурные, влажностные))	
16. Данные об окружающей среде и здании на момент обследования	Город Глазов Удмуртской Республики. Снеговой район по СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия» - V ($S_g = 320 \text{ кгс/м}^2$); ветер – по I району ($w_0 = 23 \text{ кгс/м}^2$); средняя скорость ветра зимой 4 м/сек; среднемесячная температура января -15°C ; среднемесячная температура июля 20°C ; гололедный район II Класс сооружения по степени ответственности – II (нормальный уровень) Степень огнестойкости - III Класс функциональной пожарной опасности - Ф 3.4

Предварительное (визуальное) обследование

Предварительное (визуальное) обследование, которое проводится вторым этапом работ с целью предварительной оценки технического состояния строительных конструкций по внешним признакам, определения необходимости в проведении детального (инструментального) обследования и уточнения его программы.

В соответствии с указаниями п. 5.2 СП 13-102-2003 [2] предварительное обследование строительных конструкций объекта производилось путём визуального осмотра здания в целом. В ходе осмотра определяются объёмно-планировочное решение, конструктивные схемы, типы опорных и промежуточных узлов.

На данном этапе приводится более подробное (уточненное) описание конструктивных элементов, подлежащих обследованию; выполняется оценка соответствия строительных конструкций требованиям проектной документации и нормативным документам; визуальное освидетельствование несущих конструкций для обнаружения видимых и скрытых дефектов и повреждений, которые могут повлиять на их дальнейшую безопасную эксплуатацию; выявление аварийных состояний (при их наличии); составление карт дефектов и повреждений (при необходимости), фотофиксация повреждений; замеры сечений элементов, обмерные работы.

Таблица 4.5. Описание конструктивных элементов объекта

Конструктивный элемент	Категория состояния, характеристика
1. Фундаменты Техническое состояние по внешним признакам дефектов и повреждений оцениваем, как работоспособное.	Фундаменты здания ленточные, монолитные, железобетонные, на естественном основании. В качестве отмостки по периметру наружных стен здания используется асфальтовое покрытие прилегающей территории. Поверхность вблизи здания спланированная, выдержанная, без существенных перепадов отметок. Для выявления конструктивного решения фундаментов и обследования подземных

	конструкций со стороны подвальных помещений и улицы вблизи фундаментов несущих стен было открыто 7 шурфов. Схемы расположения и графические материалы по результатам шурфования приведены в приложении Г. Выводы по результатам шурфования приведены в приложении.
2. Стены и перегородки. Заполнения проемов Стены и перегородки. Заполнения проемов. Внутренняя отделка помещений. Техническое состояние по внешним признакам дефектов и повреждений оцениваем, как ограниченно работоспособное. 	Стены здания сплошной кладкой из красного обыкновенного полнотелого керамического кирпича на известково-цементно-песчаном растворе. Фасадные поверхности стен оштукатурены и окрашены. В верхней части фасадов выполнен венчающий декоративный карнизный пояс. Несущими в здании являются продольные стены. Толщина наружных стен без облицовки составляет 0,64 м; толщина внутренних стен 0,38 м. Толщина стен по высоте здания постоянная. Кирпичная кладка цоколя с фасадной стороны имеет уширение. Перегородки в здании деревянные, оштукатуренные, толщиной 80-120 мм. Перемычки над проемами сборные железобетонные. Заполнения оконных проемов выполнены из деревянных отдельных открывающихся рам с двойным остеклением. На окнах 1-го этажа установлены металлические решетки. Двери в здании деревянные однопольные и двухпольные. Двери входного тамбура в осях А-Б/1 – металлопластиковые. Внутренние поверхности стен и перегородок оштукатурены и окрашены; в санитарно-бытовых помещениях и кабинетах, лабораториях, операционных, процедурных облицованы керамической плиткой частично или на всю высоту помещений. Потребовалась оценка прочности кирпича и раствора стен определена по результатам разрушающих испытаний и инструментального обследования.
3. Междуетажные перекрытия и полы Техническое состояние по внешним признакам дефектов и повреждений оцениваем, как ограниченно работоспособное.	Междуетажные перекрытия в различных частях здания имеют разное конструктивное решение. За исключением отдельных участков междуетажные перекрытия выполнены из деревянных балок с дощатым межбалочным заполнением. Снизу деревянные перекрытия оштукатурены по дранке и окрашены. В качестве утеплителя чердачного перекрытия (над 2-м этажом) использован котельный шлак. Перекрытие над подвалом в осях В-Д/2-4, В-Д/6-8 плоское монолитное железобетонное. Перекрытие



Монолитная железобетонная балка перекрытия над 1-м этажом в осях Г-В/5



Помещение 2-го этажа в осях Б-А/9-8



Общий вид помещения 1-го этажа в осях Е-Д/7-6

над подвалом на участке в пределах осей В-Г/4-6 ребристое монолитное железобетонное, состоит из балок средними размерами поперечного сечения 240х300 мм и плиты толщиной 100 мм. Балки перекрытия опираются на несущие стены по осям В, Г; шаг балок по длине пролета 2,0-2,35 м. Монолитная плита опирается на балки перекрытия, продольные и поперечные несущие стены.

Перекрытие над 1-м на участке в пределах осей В-Г/4-6 ребристое монолитное железобетонное, состоит из балок средними размерами поперечного сечения 240х300 мм и плиты толщиной 100 мм. Балки перекрытия опираются на несущие стены по осям В, Г, монолитную железобетонную балку вблизи осей Г/5; шаг балок по длине пролета 2,4 м. Монолитная плита опирается на балки перекрытия, продольные несущие стены.

Перекрытие над 1-м на участке в осях В-Г/8-9 (в пределах помещения рентгена) плоское монолитное железобетонное.

Перекрытие над лестничными клетками в осях В-Г/2-4, В-Г/6-8 монолитное железобетонное по стальным балкам из прокатных двутавров.

Полы в здании различные в зависимости от назначения помещений; настил полов выполнен из линолеума, плиток ПВХ по дощатому настилу; из метлахской плитки по бетонному основанию; пол подвала бетонный.

Прочность железобетонных конструкций перекрытий определена по результатам инструментального обследования. Даны рекомендации по результатам вскрытий конструкций полов и междуэтажных перекрытий. Произведен анализ несущей способности перекрытий.

4. Покрытие и кровля

Техническое состояние покрытия по внешним признакам дефектов и повреждений оцениваем, как ограниченно работоспособное.

Несущими конструкциями покрытия являются деревянные наклонные стропильные ноги, выполненные из досок 60х200 мм. Шаг стропил переменный, и составляет 1,1-1,8 м. Стропильные ноги опираются на мауэрлаты, уложенные по верху кирпичной кладки стен, и продольные прогоны



Вид деревянных конструкций покрытия в осях В-Г/4-1: стропильные ноги, подкосы



Вид деревянной фермы для опирания диагональной стропильной ноги в осях В-Г/1

вдоль внутренних несущих стен.

Мауэрлаты выполнены из бревен диаметром 180 мм.

Продольные прогоны расположены вдоль внутренних несущих стен; сечение прогонов – бревна диаметром 180 мм. Продольные прогоны опираются на деревянные стойки из бревен диаметром 170 мм. Для уменьшения пролета стропильных ног установлены подкосы из бревен диаметром 140 мм. В углах секций здания установлены диагональные стропильные ноги, выполненные из бревен диаметром 240 мм.

Диагональные стропильные ноги опираются на несущие кирпичные стены, продольные прогоны, деревянные фермы. Деревянные фермы треугольного очертания, выполнены из бревен круглого поперечного сечения различного диаметра.

Сопряжения элементов ферм выполнено на болтах. Деревянные фермы опираются на несущие стены по осям А, Б, В, Г. Кобылки для устройства покрытия в надкарнизной части стены выполнены из досок 50х100 мм.

Обрешетка для опирания кровли устроена из брусков 50х50 мм, расположенных с шагом 400-450 мм. Сопряжения деревянных конструкций (за исключением ферм) – гвоздевые. Кровля здания выполнена из стальных волнистых листов. Доступ на кровлю организован через слуховые окна. Водоотвод с кровли наружный, неорганизованный.

5. Лестницы

Техническое состояние по внешним признакам дефектов и повреждений оцениваем, как работоспособное.



Вид металлических косоуров лестничного марша между 1-м и 2-м этажами в осях В-Г/4-2

Лестничные клетки в здании расположены в осях В-Г/2-4, В-Г/6-8. Косоуры лестничных маршей выполнены из стальных прокатных швеллеров №18, опирающихся на несущие кирпичные стены и на главные балки лестничных площадок. Главные балки лестничных площадок металлические, из прокатных швеллеров №20. Второстепенные балки лестничных площадок также опираются на несущие кирпичные стены и на главные балки лестничных площадок. Второстепенные балки выполнены из прокатных двутавров №18, шаг второстепенных балок 1,5 м. Металлические конструкции лестниц окрашены. Ступени лестниц сборные железобетонные; лестничные площадки монолитные железобетонные. Покрытие ступеней и лестничных площадок бетонные мозаичные

Оценка соответствия строительных конструкций требованиям проектной документации и нормативным документам.

В ходе проведения предварительного (визуального) обследования выполнялась проверка соответствия реализованных строительством решений требованиям нормативных документов. В результате проведенного обследования установлены следующие отступления от нормативных требований: отсутствует огнезащита металлических конструкций лестниц; отсутствует огне – и биозащита деревянных конструкций покрытия здания; объемно-планировочные решения отдельных помещений, а также инженерное обеспечение здания не соответствуют требованиям современных норм. Графические материалы в рамках настоящего заключения выполнены по данным фактических обмеров. При разработке проекта капитального ремонт учесть работы по приведению строительных конструкций объекта требованиям современных норм и правил.

Таблица 4.6. Ведомость дефектов и повреждений строительных конструкций

Местоположение и краткое описание дефекта/повреждения		Мероприятия по устранению дефектов/повреждения
1. СТЕНЫ		
1.1. Фасады здания		
1. Фасад в осях А/1-4 Замачивание, высолы, частичное разрушение окраски и штукатурки цоколя, верхней части стены и карнизного пояса; трещины шириной 0,5-5 мм по штукатурке карнизного свеса	 <i>Замачивание, высолы, частичное разрушение окраски и штукатурки</i>	Отбить слабодержащийся штукатурный слой; восстановить штукатурку на поврежденных участках. Трещины зачеканить цементно-песчаным раствором марки М50. Выполнить косметический ремонт фасада. Выполнить организованный водоотвод с кровли.
2. Фасад в осях В/4-6 Замачивание, высолы, разрушение окраски и штукатурки цоколя по всей длине и в верхней части стены и карнизном поясе вблизи оси 4; эрозия швов и кирпичей кладки цоколя	 <i>Замачивание, разрушение штукатурки в нижней части фасада в осях 4/Б-В; эрозия швов кладки, образование растительности и мха в швах</i>	Отбить слабодержащийся штукатурный слой; восстановить штукатурку на поврежденных участках. Швы кладки расчистить и заполнить цементно-песчаным раствором марки М50. Выполнить косметический ремонт фасада. Выполнить организованный водоотвод с кровли

3. Фасад в осях А/6-9 Замачивание, высолы, разрушение окраски и штукатурки цоколя и в верхней части стены и карнизном поясе на отдельных участках	 <i>Замачивание, высолы, образование мха, частичное разрушение штукатурки в нижней части фасада в осях А/8-9</i>	Отбить слабодержащийся штукатурный слой; восстановить штукатурку на поврежденных участках. Выполнить косметический ремонт фасада. Выполнить организованный водоотвод с кровли
4. Фасад в осях Г/9-7 Разрушение штукатурки цоколя; трещины шириной 0,5-3 мм по штукатурке карнизного пояса; замачивание, разрушение окраски и штукатурки в верхней части фасадов в осях Г/7	 <i>Разрушение штукатурки в нижней части фасада в осях Е/7-6</i>	Отбить слабодержащийся штукатурный слой; восстановить штукатурку на поврежденных участках. Трещины зачеканить цементно-песчаным раствором марки М50. Выполнить косметический ремонт фасада. Выполнить организованный водоотвод с кровли.
5. Фасад в осях Е7-3 Разрушение штукатурки цоколя; трещины шириной 0,5-4мм по штукатурке карнизного пояса	 <i>Замачивание, разрушение окраски и штукатурки в верхней части фасадов в осях Г/7</i>	Отбить слабодержащийся штукатурный слой; восстановить штукатурку на поврежденных участках. Трещины зачеканить цементно-песчаным раствором марки М50. Выполнить косметический ремонт фасада. Выполнить организованный водоотвод с кровли
6. Фасад в осях Г/3-1 Замачивание, высолы, разрушение окраски и штукатурки цоколя и в верхней части стены и карнизном поясе на отдельных участках; замачивание, разрушение окраски и штукатурки в верхней части фасадов в осях Г/3	 <i>Разрушение штукатурного слоя в нижней части фасада по осям Г/1, растительность</i>	Отбить слабодержащийся штукатурный слой; восстановить штукатурку на поврежденных участках. Выполнить косметический ремонт фасада. Выполнить организованный водоотвод с кровли

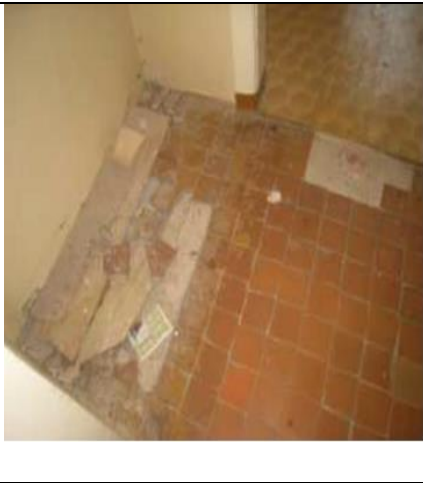
7. Фасады в осях 3/Е-Г, 1/Г-А Замачивание, высолы, разрушение окраски и штукатурки цоколя и в верхней части стены и карнизном поясе в осях Г/3, между осями В-А	 <i>Замачивание, разрушение окраски и штукатурки в верхней части фасадов в осях 1/В-Б</i>	Отбить слабодержащийся штукатурный слой; восстановить штукатурку на поврежденных участках. Выполнить косметический ремонт фасада. Выполнить организованный водоотвод с кровли
8. Фасады в осях 9/А-Г, 7/Г-Е Замачивание, высолы, разрушение окраски и штукатурки на отдельных участках в основном в осях 9/А, 9/Б-В, Г/7, Е/7; наклонные Трещины зачеканить цементно-песчаным раствором марки М50. трещины шириной 1-2мм по штукатурке межоконного пояса фасада в осях 9/А-В; трещина шириной до 1мм по штукатурке карнизного пояса в осях Г/7	 <i>Замачивание, разрушение окраски и штукатурки в верхней части фасада в осях 9/Б-В</i>	Отбить слабодержащийся штукатурный слой; восстановить штукатурку на поврежденных участках. Выполнить косметический ремонт фасада. Выполнить организованный водоотвод с кровли
9. Фасад в осях 6/В-А Замачивание, высолы, разрушение окраски и штукатурки цоколя и на отдельных участках в средней и верхней части в основном в осях В/6	 <i>Замачивание, разрушение штукатурки в верхней части фасада в осях В/5-6; разрушение штукатурки декоративного карнизного пояса</i>	Трещины зачеканить цементно-песчаным раствором марки М50. Отбить слабодержащийся штукатурный слой; восстановить штукатурку на поврежденных участках. Выполнить косметический ремонт фасада. Выполнить организованный водоотвод с кровли

10. Фасад в осях 4/А-В Замачивание, высолы, разрушение окраски и штукатурки цоколя и верхней части стены в осях 4/Б-В	 <i>Замачивание, разрушение штукатурки в верхней части фасада в осях В/4; разрушение штукатурки декоративного карнизного пояса</i>	Отбить слабодержащийся штукатурный слой; восстановить штукатурку на поврежденных участках. Выполнить косметический ремонт фасада. Выполнить организованный водоотвод с кровли
11. Окрасочный слой фасадов Массовые пятна, потемнение и загрязнение окрасочного слоя, вздутие и местами отставание краски, шелушение.	Восстановить окрасочный слой фасадных поверхностей стен здания.	
1.2. Внутренние поверхности стен и перегородки		
12. Стены и перегородки подвального помещения Высолы, разрушение окраски и штукатурки стен и перегородок подвала в основном в нижней части на общей площади до 100 м²	 <i>Высолы, разрушение штукатурки стены подвала в осях В/6</i>  <i>Разрушение штукатурки защитного слоя бетона, оголение и коррозия арматуры монолитной железобетонной плиты перекрытия над подвалом в осях В/6</i>	Просушить помещения, восстановить нормативный температурно-влажностный режим. Отбить слабодержащийся штукатурный слой, расчистить поверхности стен и перегородок от несвязных частиц. Выполнить вертикальную проникающую гидроизоляцию наружных стен подвала. В качестве гидроизоляционных материалов может быть использована продукция фирм «БИРСС», «BASF», а также гидроизолирующий материал проникающего действия АКВАТРОН 6 для бетона и кирпича. Выполнить санирующую штукатурку стен

13. Перегородки помещений 1-го этажа в осях В-Г/2-1, Д-Е/4-7, В-Г/4-5, А-Б/8-9 Трещины по штукатурке перегородок, а также в местах их сопряжений со смежными конструкциями Множественные глубокие трещины по штукатурке потолка		Выполнить комплексный ремонт перегородок 1-го этажа путем их обшивки гипсокартонными листами по металлическим направляющим
14. Перегородки помещений 1-го этажа в осях А-Б/6-8 Множественные трещины по штукатурке, просадка перегородок, искривление, выпучивание в вертикальной плоскости		Выполнить демонтаж перегородок помещений 1-го этажа в осях А-Б/6-8 с последующим восстановлением из гипсокартонных листов по металлическим направляющим
15. Участки стен 1-го этажа по оси 6 между осями А-Б и в осях Г/4 Следы протечек, высолы, разрушение окрасочного слоя стен на общей площади до 8 м²	 <i>Следы протечек, высолы, разрушение окрасочного слоя</i>	Выполнить косметический ремонт стен
16. Стена 2-го этажа в осях В/6 Наклонная трещина по штукатурке стены	 <i>Наклонная трещина по штукатурке стены</i>	Зачеканить трещину цементно-песчаным раствором марки М50, выполнить косметический ремонт
17. Перегородки помещений 2-го этажа в осях А-В/2-4, В-Г/1-2, В-Г/4-6, Д-Е/3-7, А-Б/6-7 Трещины по штукатурке перегородок, а также в местах их сопряжений со смежными конструкциями		Выполнить комплексный ремонт перегородок 2-го этажа путем их обшивки гипсокартонными листами по металлическим направляющим

18. Помещение 2- го этажа в осях В/5-4 Следы протечек на поверхностях стен в углу		Устранить протечки, выполнить косметический ремонт
19. Заполнения оконных проемов Оконные переплеты рассохлись, покоробились и расшатаны в углах; часть приборов повреждена или отсутствует; нижний брус оконного переплета и подоконная доска поражены гнилью, древесина расслаивается; отдельные створки не открываются		Произвести полную замену заполнений оконных проемов на металлопластиковые рамы со стеклопакетами
20. Заполнения дверных проемов Дверные полотна осели или имеют неплотный притвор по периметру коробки, дверные коробки перекошены, наличники повреждены, обвязка полотен повреждена		Произвести полную замену заполнений дверных проемов
2. МЕЖДУЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ И ПОЛЫ		
21. Пол подвала Разрушение бетонного пола подвала в осях Д-Г/3-4; разрушение покрытия пола из плиток ПВХ, сколы, трещины и выбоины в бетонном основании.	 <i>Разрушение бетонного пола подвала</i>	Выполнить ремонт бетонного пола подвала в осях Д-Г/3-4; произвести ремонт бетонного основания с последующей укладкой покрытия пола по проекту

22. Перекрытие над подвалом Высолы, разрушение окрасочного и частично штукатурного слоев перекрытия вблизи мест пропуска инженерных коммуникаций в осях Г/4-5, В/6-5 на общей площади до 5 м²; разрушение защитного слоя бетона, оголение и коррозия арматуры балки перекрытия над подвалом в осях Г/5-6 и монолитной железобетонной плиты в осях Г/6, В/6 на общей площади до 3 м²		Устранить протечки из инженерных коммуникаций. Удалить слабодержащийся защитный слой бетона. Оголенную арматуру зачистить кордщетками, восстановить защитный слой бетона. Выполнить косметический ремонт перекрытия на поврежденных участках
23. Пол 1-го этажа Отсутствие и отслоение метлахских плиток местами; выбоины в основании, в санузлах возможны протечки через междуэтажное перекрытие; Плитки ПВХ истерты и пробиты, отстают от основания, местами утрачены; Линолеум покрытия полов истерт, пробит, местами порван, местами вздут		Выполнить новое покрытие полов 1-го этажа в соответствии с проектом капитального ремонта здания
24. Пол 1-го этажа в осях А-Б/7-8 Пол просел и частично провалился, деревянные конструкции поражены гнилью и жучком		Произвести замену пола на поврежденном участке
25. Перекрытие над 1-м этажом в осях А-Б/3-4, В-Г/1-2, В-Г/4-5, Г-Е/3-7, А-В/6-9 Множественные глубокие трещины по штукатурке потолков в помещениях 1-го этажа, незначительный прогиб балок перекрытий по всей площади здания		Выполнить подвесные потолки

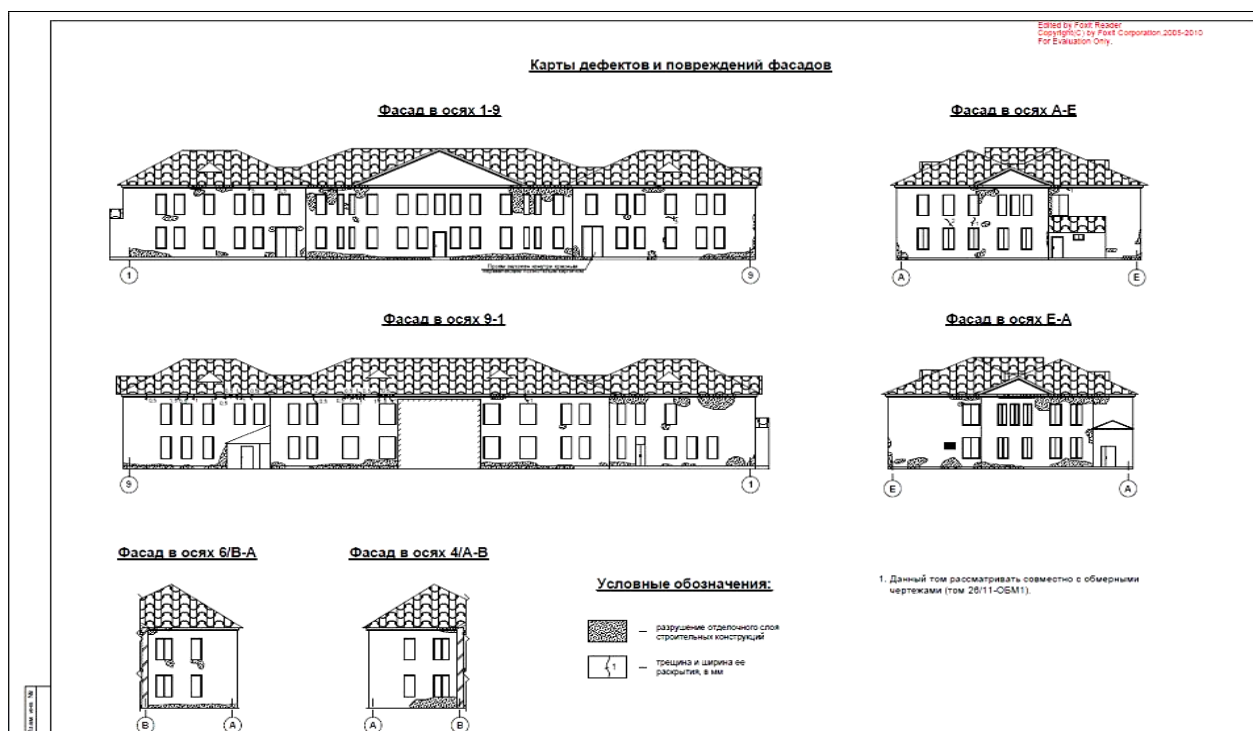
26. Перекрытие над 1-м этажом в осях А-Б/6 Следы протечек, высолы, частичное разрушение штукатурки потолка		Отбить слабодержащийся штукатурный слой, пораженную гнилью подшивку и дранку заменить, восстановить штукатурку, выполнить подвесной потолок
27. Участки перекрытия над 1-м этажом в осях Г/4, В-Г/5-6, Б/7-8 Высолы, разрушение окрасочного слоя потолка вследствие протечек из труб инженерных коммуникаций		Устранить протечки из инженерных коммуникаций; выполнить подвесной потолок
28. Пол 2-го этажа Отсутствие и отслоение метлахских плиток местами; выбоины в основании, в санузлах возможны протечки через междуэтажное перекрытие; Плитки ПВХ истерты и пробиты, отстают от основания, местами утрачены; Линолеум покрытия полов истерт, пробит, местами порван, местами вздут		Выполнить новое покрытие полов 2-го этажа в соответствии с проектом капитального ремонта здания
29. Чердачное перекрытие (над 2-м этажом) в осях А-Б/2, В-Г/1-2, Д-Е/4-5, Д-Е/6-7, А-В/6-9, В-Г/8-9 Множественные глубокие трещины по штукатурке потолков в помещениях 1-го этажа, незначительный прогиб балок перекрытия		По всей площади здания выполнить подвесные потолки

30. Чердачное перекрытие (над 2-м этажом) в осях Б-В/1 Протечки, поражение гнилью, частичное разрушение дощатой подшивки, обрушение потолка	 <i>Частичное разрушение дощатой подшивки, обрушение потолка</i>	Заменить дощатый накат на поврежденном участке, восстановить утеплитель, выполнить подвесной потолок
31. Чердачное перекрытие (над 2-м этажом) в осях В/5-6, В/4, А/2 Следы протечек, высолы, разрушение окрасочного слоя на поверхности потолка		Устранить протечки, выполнить подвесной потолок
32. Чердачное перекрытие (над 2-м этажом) в осях В/5-4, В/4, Б-В/6, Б-В/9 Протечки, разрушение штукатурки потолка, поражение гнилью дощатого наката и подшивки		Отбить слабодержащийся штукатурный слой, пораженную гнилью подшивку и драпку заменить, восстановить штукатурку, выполнить подвесной потолок
33. Перекрытия над лестничными площадками в осях В-Г/2-4, В-Г/6-8 Следы протечек на потолке над лестничной клеткой в осях Г/7, Г/9, трещины на потолке над лестничной клеткой в осях В-Г/6-8; трещины на потолке над лестничной клеткой в осях В-Г/4-2, следы протечек, высолы, разрушение окрасочного слоя на нижней поверхности потолка над лестничной клеткой	 <i>Следы протечек, высолы, разрушение окрасочного слоя на нижней поверхности над лестничной клеткой</i>	Устранить протечки, выполнить подвесной потолок

3. ПОКРЫТИЕ И КРОВЛЯ		
34. Участки мауэрлата и стропильных ног в осях А/2, А/8 Разрушение гнилью опорной части стропильных ног и мауэрлата на общей длине до 3 м	 <i>Разрушение гнилью опорной части стропильной ноги и мауэрлата</i>	Произвести замену мауэрлата на поврежденных участках, выполнить усиление опорных частей стропильных ног установкой накладок
35. Стропильная нога в осях Б/1-2 Обрез стропильной ноги покрытия; установлены временные подпорки из досок		Поврежденную стропильную ногу заменить.
36. Стропильные ноги и нащитки в осях А-Б/1-2, А-Б/2-3, В-Г/1-2, В-Г/2-3, Д-Е/4, Д-Е/6, А-Г/7-9 Отсутствуют подкосы стропильных ног и нащитников		Установить отсутствующие подкосы.
37. Деревянные конструкции покрытия Отсутствует огне – и биозащиты деревянных конструкций.		Произвести обработку деревянных конструкций антисептиками и антипиренами.
38. Кровля здания Коррозия металлической кровли, нарушение и частичное отсутствие креплений листов; отсутствие ограждающей решетки.	 <i>Коррозия металлической кровли, нарушение и частичное отсутствие креплений листов</i>	Произвести полную замену кровли с устройством организованного водоотвода. Выполнить ограждающую решетку по периметру кровли.
4. ЛЕСТНИЦЫ		
39. Лестницы в осях В-Г/2-4, В-Г/6-8		Произвести

Отсутствие огнезащиты металлических балок косоуров лестниц	оштукатуривание металлических балок косоуров лестниц цементнопесчаным раствором по сетке
5. ПРИСТРОЙ В ОСЯХ Г-Е/7-8	
40. Покрытие пристроя в осях Г-Е/7-8 Разрушение покрытия и кровли пристроя	Произвести замену конструкций покрытия пристроя

Графическое отражение ведомости дефектов



При обследовании был выполнен альбом, где графически были отмечены дефекты с визуальным отображением как по фасадной части сооружения, так на планах внутренних помещений объекта

Таблица 4.7. Визуальная карта дефектов

 Разрушение защитного слоя бетона, оголение и коррозия арматуры монолитной железобетонной плиты перекрытия над подвалом в осях Г/6	 Металлические балки и монолитная железобетонная плита лестничной площадки 2-го этажа в осях Г-В/3-4	 Помещение подвала в месте устройства элеваторного узла в осях Г/7-8
--	---	--

Таблица 4.8. Определение физического износа здания

Наименование	Удельные веса элементов здания укрупненных конструктивных элементов по табл. 2 сборника №5 [17], %	Удельные веса каждого элемента по табл. прил. 2 ВСН 53-86(р) [15], %	Расчетный удельный вес элемента, $i \cdot 100$, %	Физический износ элементов здания, %	
				по результатам оценки ФК	средневзвешенное значение физического износа
1. Фундаменты	3	-	3	40	1,2
2. Стены	27	76	20,52	40	8,21
3. Перегородки		24	6,48	60	3,89
4. Перекрытия	10	-	10	50	5,0
5. Покрытие	11	40	4,4	45	1,98
6. Кровля		60	6,6	70	4,62
7. Полы	9	-	9	60	5,4
8. Окна	13	67	8,71	70	6,1
9. Двери		33	4,29	70	3,0
10. Отделочные покрытия	6	-	6	50	3,0
11. Внутренние сантехнические и электротехнические устройства	17	-	17	80	13,6
12. Прочие	4	100	4	25	1,0
	100		100		$\Phi_z = 57,0$

По состоянию на август 2011 года физический износ здания составляет 57%.

Зданию срочно требуется проведение ремонтных работ капитального ремонта с усилением основных несущих конструкций.

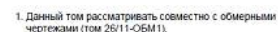
Примеры оформления обмерочных чертежей

Альбом обмерочных чертежей снабжается ведомостью графических материалов указанием подтверждающих обмеры - номерами вскрытий и шурфований.

Приведенные мероприятия по устранению дефектов и повреждений носят рекомендательный характер, и не могут использоваться для выполнения строительно-монтажных восстановительных работ, без предварительной разработки проектно-сметной документации.

Таблица 4.9. Ведомость графических материалов

Наименование	Примечание
План подвала. Схемы расположения мест шурфования и конструкций перекрытия над подвалом. Шурфы №№5-7.	Лист 1.
План 1-го этажа. Схемы расположения мест шурфования, вскрытий пола и конструкций перекрытия над 1-м этажом. Шурфы №№1-4. Вскрытия №№10-13.	Лист 2.
План 2-го этажа. Схема расположения вскрытий перекрытия над 1-м этажом. Вскрытия №№1-9.	Лист 3.
План чердака. Схема расположения вскрытий чердачного перекрытия (над 2-м	Лист 4.

[illegible][illegible]

Детальное (инструментальное) обследование

Третьим этапом работ является детальное (инструментальное) обследование несущих конструкций, которое проводится с целью определения их технического состояния и возможности дальнейшей эксплуатации. В соответствии с предварительно разработанной программой обследования и техническим заданием выполнялись следующие виды работ:

- анализ исходных данных, имеющейся технической и эксплуатационной документации;
- измерение необходимых для целей обследования геометрических параметров несущих конструкций;
- откопка 7 шурфов для выявления материала, конструкции, геометрических размеров и технического состояния фундаментов;
- вскрытия полов и междуэтажных перекрытий для выявления их состава и технического состояния;
- определение фактических прочностных характеристик материалов основных несущих конструкций и их элементов (разрушающие и неразрушающие испытания стен, балок и плит междуэтажных перекрытий);
- анализ причин возникновения повреждений, разработка общих мероприятий по их устранению. Камеральная обработка и анализ результатов обследования;
- поверочные расчеты строительных конструкций с учетом определенных прочностных характеристик материалов, реальных расчетных схем, существующих нагрузок, выявленных дефектов и повреждений;
- составление заключения с выводами по результатам обследования.

Разрушающие испытания кирпичей и раствора кладки стен здания проводятся специализированными лабораториями в соответствии с ГОСТ 8462-85 и ГОСТ 5802-86. Для испытаний были отобраны образцы кирпичей и раствора из кладки несущих стен здания в пределах чердачного помещения.

По результатам испытаний установлено, что для кладки стен здания применены кирпичи керамические полнотелые одинарные, по прочности на сжатие и изгиб, соответствующие марке М100. По минимальным значениям испытанных кирпичей, их марка М75. Прочность образцов строительного раствора соответствует марке М75.

Результаты инструментального обследования прибором ИПС – МГ 4.01 прочности железобетонных конструкций (плит перекрытий) и оценка прочности кирпича наружных стен 1-го этажа здания производилось механическими методами неразрушающего контроля при помощи прибора ИПС–МГ4.01 № 6981 в соответствии с ГОСТ 22690 – 88 «Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля» [10] (Сертификат о калибровке № 82, действительный до 12 января 2012 года).

Принцип работы прибора ИПС – МГ4.01 основан на измерении параметра акустического импульса, возникающего на выходе склерометра при соударении бойка о поверхность контролируемого материала. Число испытаний на каждом участке не менее 15, после чего прибор автоматически производит обработку результатов измерений, проведенных на участке (изделии), и на индикаторе высвечивается конечный результат прочности. Прибор производит математическую обработку, включающую в себя:

- усреднение измерений;
- отбраковку результатов, имеющих более чем $\pm 5\%$ отклонения от среднего R значения прочности на участке (изделии);
- усреднение оставшихся после отбраковки измерений.

Протоколы испытаний образцов кирпичной кладки**ПРОТОКОЛ № 642**

испытания образцов кирпича керамического полнотелого одинарного
на прочность при сжатии и изгибе.

от 20.07.2011г.

Заказчик:

Объект: Здание «Хирургического корпуса».

Место отбора: Стены чердака.

Дата доставки: 15.07.2011г.

Наименование изделий: Кирпич керамический полнотелый одинарный.

Дата испытаний: 18-19.07.2011г.

Испытания проведены в соответствии ГОСТ 8462-85 «Материалы стеновые. Методы определения прочности при сжатии и изгибе», классификация - в соответствии ГОСТ 530-2007 «Кирпич и камень керамические. Общие технические условия»

1. Прочность при сжатии

№	Размеры образца, см			Площадь поперечного сечения, м ²	Разрушающая нагрузка, МН	Предел прочности при сжатии, МПа
	длина	ширина	высота			
1	10,4	11,5	6,4	0,0120	0,17282	14,4
2	9,5	12,1	6,3	0,0115	0,10235	8,9
3	9,4	11,7	6,3	0,0110	0,11005	10,0
4	7,7	11,6	6,3	0,0089	0,09403	10,6
5	11,5	11,5	6,5	0,0132	0,10265	7,8
Ср.						10,3

2. Прочность при изгибе.

№ п/п	Разрушающая нагрузка, МН	Расстояние между опорами, м	Ширина образца, м	Высота образца, м	Предел прочности при изгибе, МПа
1	0,00624	0,20	0,115	0,064	4,0
2	0,00502	0,20	0,121	0,063	3,1
3	0,00788	0,20	0,117	0,063	5,1
4	0,00383	0,20	0,116	0,063	2,5
5	0,00636	0,20	0,115	0,065	3,9
Ср.					3,7

Заключение: Кирпич керамический полнотелый одинарный по прочности на сжатие и изгиб соответствует марке **М 100**.

ПРОТОКОЛ № 512

испытания на прочность при сжатии строительного раствора, взятого из шва кладки.

Заказчик:

Объект: «Здание «Хирургического корпуса»

Место отбора: Стены чердака.

Дата доставки: 15.07.2011г.

Дата испытаний: 18 июня 2011г.

Испытания проведены в соответствии ГОСТ 5802-86 «Растворы строительные. Методы испытаний.» Классификация проведена – ГОСТ 28013-98 «Растворы Строительные. Общие технические условия.»

№№ п/п	Размеры образца, см			Разрушающая нагрузка, кгс	Предел прочности при сжатии, кг/см ²	Коэффициент *	Предел прочности при сжатии с учетом коэффициента, кг/см ²	Средняя прочность образцов, кг/см ²
	а	б	с					
1	3,60	3,40	3,50	1411	115,3	0,70	81	89
2	3,20	3,30	2,90	1367	129,5	0,67	87	
3	2,10	2,40	2,00	758	150,5	0,60	90	
4	2,40	2,60	2,40	1044	167,3	0,61	102	
5	3,34	3,05	3,38	1278	125,4	0,68	85	

Примечание: 1. Для определения прочности раствора в кубах с ребрами 7,07см применены коэффициенты, приведенные в приложении 1 ГОСТ 5802-86 «Растворы строительные. Методы испытаний»

Прибор ИПС – МГ4.01 индицирует прочность материала в группе однотипных конструкций ($R_{\text{приб}}$), соответствующую кубиковой, полученной путем испытания кубиков с ребром 150 мм, либо кубов с ребром 100 мм на сжатие. Результаты испытаний кубов с ребром 100 мм, при этом, умножаются на масштабный коэффициент $K_m = 0,95$, т.е. $R_{\text{приб}} = R_{\text{сж}} \times K_m$.

Фактическая прочность бетона в конструкциях, определенная неразрушающим методом, является необходимым фактором для получения расчетных характеристик бетона [2]. Значение условного класса бетона по прочности на сжатие определяется по формуле $B = 0,8 \times R_{\text{приб}}$ (для тяжелого бетона).

Участки испытания конструкций при определении прочности располагаются: в местах наименьшей прочности конструкции, предварительно определенной экспертным методом; в зонах и элементах конструкций, определяющих их несущую способность; в местах, имеющих дефекты и повреждения, которые могут свидетельствовать о пониженной прочности конструкции (трещины, коррозионные повреждения, изменение цвета).

Оценка прочности раствора кладки проводилась в соответствии с рекомендациями [Рекомендации по обследованию и оценке технического состояния крупнопанельных и каменных зданий/ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко. – М., 1988. – 57 с.].

По результатам испытаний следует:

1) марка бетона плиты монолитного железобетонного перекрытия над подвалом в осях В-Г/4-6 – М150 (соответствует классу В10), расчетное сопротивление бетона сжатию для предельных состояний первой группы $R_b = 6,0 \text{ МПа}$ [7];

2) марка бетона балок монолитного железобетонного перекрытия над подвалом в осях В-Г/4-6 – М150 (соответствует классу В10), расчетное сопротивление бетона сжатию для предельных состояний первой группы $R_b = 6,0 \text{ МПа}$ [7];

3) марка бетона балок монолитного железобетонного перекрытия над 1-м этажом в осях В-Г/5 – М150 (соответствует классу В10), расчетное сопротивление бетона сжатию для предельных состояний первой группы $R_b = 6,0 \text{ МПа}$ [7];

4) марка бетона монолитных железобетонных фундаментов – М150 (соответствует классу В10), расчетное сопротивление бетона сжатию для предельных состояний первой группы $R_b = 6,0 \text{ МПа}$ [7];

5) кирпич для кладки стен здания марки М75, минимальная марка известково-песчаного раствора в горизонтальных швах кладки М10. Минимальное расчетное сопротивление сжатию кладки $R = 0,9 \text{ МПа} = 900 \text{ кН/м}^2$ [11].

С целью определения материала, конструкции, геометрических размеров и технического состояния фундаментов со стороны подвала и улицы возле несущих стен здания было отрыто 7 шурфов. Места расположения шурфов и графические материалы по результатам шурфования приведены в приложении.

Шурф №1 был отрыт с уличной стороны возле фундамента наружной несущей стены по оси А между осями 1-2. Толщина кирпичной кладки стены на данном участке без облицовочных слоев составляет 0,64 м. Фасадная и внутренняя поверхности стены оштукатурены. В нижней части на высоту 0,5 м от обреза фундамента цоколь стены выступает за пределы наружной грани на 0,05 м. За относительную отметку +0,000 в месте откопки шурфа принят уровень пола 1-го этажа. Отметка уровня дневной поверхности +0,210. На участке вскрытия фундамент стены по оси А ленточный монолитный железобетонный, на естественном основании. Обрез фундамента расположен на глубине 0,26 м от дневной поверхности. По обрезу фундамента выполнена горизонтальная гидроизоляция из слоя известкового раствора толщиной 30 мм. Ширина подошвы фундамента из условия его симметричного развития относительно центральной оси – 0,74 м.

Относительная отметка подошвы фундамента -2,050; глубина заложения от асфальтовой поверхности 2,26 м. Высота тела фундамента 2,0 м. При откопке шурфа были вскрыты

следующие слои: 3 слоя асфальта общей толщиной 160 мм; бетон (старая отмостка) – 120 мм; кирпичный бой – 150 мм; суглинок коричневый – 500 мм; суглинок серый и коричневый, маловлажный, тугопластичный, являющийся естественным основанием фундамента. Грунтовые воды при шурфовании не вскрыты. Обследованием было установлено, что нижняя часть фундамента на высоту 1,4 м от подошвы выполнена из бетона с кирпичным боем; верхняя часть из бетона с щебеночным заполнителем.

При обследовании кирпичной кладки нижней части стены (цоколь) были выявлены повреждения в виде образования растительности и мха; кладка ниже асфальтового покрытия расслаивается и выкрашивается, при простукивании издает глухой звук («бухтит»). Данные повреждения вызваны постоянным замачиванием кладки, расположенной в грунте ниже уровня асфальтового покрытия, что в свою очередь обусловлено поднятием культурного слоя в процессе эксплуатации. Дефектов и повреждений тела фундамента выявлено не было.

Шурф №2 был отрыт с уличной стороны возле фундамента наружной несущей стены по оси В возле оси 5. Толщина кирпичной кладки стены на данном участке без облицовочных слоев составляет 0,64 м. Фасадная и внутренняя поверхности стены оштукатурены. За относительную отметку +0,000 в месте откопки шурфа принят уровень пола 1-го этажа. Отметка уровня дневной поверхности -0,200; отметка пола подвала -2,650. На участке вскрытия фундамент стены по оси В ленточный монолитный железобетонный, на естественном основании. Обрез фундамента расположен на глубине 0,4 м от дневной поверхности.

По обрезу фундамента выполнена горизонтальная гидроизоляция из слоя известкового раствора толщиной 30 мм. Вертикальная гидроизоляция фундамента – обмазка битумом. Ширина подошвы фундамента из условия его симметричного развития относительно центральной оси – 0,64 м. Относительная отметка подошвы фундамента -3,500; глубина заложения от асфальтовой поверхности 3,5 м. Высота тела фундамента 2,9 м.

При откопке шурфа были вскрыты следующие слои: 2 слоя асфальта общей толщиной 100 мм; бетон (старая отмостка) – 100 мм; кирпичный бой – 300-400 мм; суглинок коричневый – 700-900 мм; суглинок серый и коричневый, маловлажный, тугопластичный, являющийся естественным основанием фундамента. Грунтовые воды при шурфовании не вскрыты. При обследовании кирпичной кладки нижней части стены были выявлены повреждения в виде расслаивания и выкрашивания кирпичей и раствора, при простукивании кладка издает глухой звук («бухтит»).

Данные повреждения вызваны постоянным замачиванием кладки, расположенной в грунте ниже уровня асфальтового покрытия, что в свою очередь обусловлено поднятием культурного слоя в процессе эксплуатации. Дефектов и повреждений тела фундамента выявлено не было.

Шурф №3 был отрыт с уличной стороны возле фундамента наружной несущей стены по оси Г между осями 9-8. Толщина кирпичной кладки стены на данном участке без облицовочных слоев составляет 0,64 м. Фасадная и внутренняя поверхности стены оштукатурены. За относительную отметку +0,000 в месте откопки шурфа принят уровень пола 1-го этажа. Отметка уровня дневной поверхности -0,210. На участке вскрытия фундамент стены по оси Г ленточный монолитный железобетонный, на естественном основании. Обрез фундамента расположен на глубине 0,35 м от дневной поверхности. По обрезу фундамента выполнена горизонтальная гидроизоляция из слоя известкового раствора толщиной 30 мм. На высоте 70 мм от верха асфальта выполнена горизонтальная гидроизоляция стены из 1 слоя толя. Фундамент в уровне обреза выступает за грань стены на 50 мм. Ширина подошвы фундамента из условия его симметричного развития относительно центральной оси – 0,74 м. Относительная отметка подошвы фундамента -2,610; глубина заложения от асфальтовой поверхности 2,4 м. Высота тела фундамента 2,05 м.

При откопке шурфа были вскрыты следующие слои: 2 слоя асфальта общей толщиной 110 мм; щебень и булыжник – 180 мм; 2 слоя асфальта общей толщиной 90 мм; кирпичный бой – 300 мм; суглинок серый, маловлажный, тугопластичный, являющийся естественным основанием фундамента. Грунтовые воды при шурфовании не вскрыты.

Обследованием было установлено, что нижняя часть фундамента на высоту 1,45 м от подошвы выполнена из бетона с кирпичным боем; верхняя часть из бетона с щебеночным заполнителем. При обследовании кирпичной кладки нижней части стены (цоколь) были выявлены повреждения в виде образования растительности и мха; кладка ниже асфальтового покрытия расслаивается и выкрашивается, при простукивании издает глухой звук («бухтит»); эрозия кладки на глубину до 30 мм. Данные повреждения вызваны постоянным замачиванием кладки, расположенной в грунте ниже уровня асфальтового покрытия, что в свою очередь обусловлено поднятием культурного слоя в процессе эксплуатации. Дефектов и повреждений тела фундамента выявлено не было.



Шурф №4 был отрыт с уличной стороны возле фундамента наружной несущей стены по оси Е между осями 6-5. Толщина кирпичной кладки стены на данном участке без облицовочных слоев составляет 0,64 м. Фасадная и внутренняя поверхности стены оштукатурены. В нижней части на высоту 0,65 м от обреза фундамента цоколь стены выступает за пределы наружной грани на 0,05 м. За относительную отметку +0,000 в месте откопки шурфа принят уровень пола 1-го этажа. Отметка уровня дневной поверхности -0,200. На участке вскрытия фундамент стены по оси Е

ленточный монолитный железобетонный, на естественном основании. Обрез фундамента расположен на глубине 0,44 м от дневной поверхности. На глубине 0,89 м наружная грань фундамента смещена вовнутрь на 150 мм. Ширина подошвы фундамента из условия его симметричного развития относительно центральной оси – 0,64 м. Относительная отметка подошвы фундамента -2,500; глубина заложения от асфальтовой поверхности 2,29 м. Высота тела фундамента 1,85 м.

При откопке шурфа были вскрыты следующие слои: асфальта общей толщиной 100 мм; щебень – 200 мм; кирпичный бой – 200 мм; суглинок серый, маловлажный, тугопластичный, являющийся естественным основанием фундамента. Грунтовые воды при шурфовании не вскрыты.

Обследованием было установлено, что нижняя часть фундамента на высоту 1,4 м от подошвы выполнена из бетона с кирпичным боем; верхняя часть из бетона с щебеночным заполнителем. При обследовании нижней части стены (цоколь) были выявлены повреждения в виде эрозии кирпичной кладки на глубину до 30 мм. Данные повреждения вызваны постоянным замачиванием кладки, расположенной в грунте ниже уровня асфальтового покрытия, что в свою очередь обусловлено поднятием культурного слоя в процессе эксплуатации. При обследовании был выявлен дефект производства работ по устройству фундамента – смещение нижней части с разбивочной оси здания на 150 мм.

Шурф №5 был отрыт со стороны подвала возле фундамента несущей стены по оси Д между осями 3-4. Толщина кирпичной кладки стены на данном участке без облицовочных слоев составляет 0,64 м. Внутренняя поверхность стены оштукатурена. За относительную

отметку +0,000 в месте откопки шурфа принят уровень пола 1-го этажа. Отметка пола подвала -2,700. На участке вскрытия фундамент стены по оси Д ленточный монолитный железобетонный, на естественном основании. Обрез фундамента расположен на высоте 2,0 м от пола подвала. Ширина подошвы фундамента из условия его симметричного развития относительно центральной оси – 0,64 м. Относительная отметка подошвы фундамента -3,300; глубина заложения от пола подвала 0,6 м. Высота тела фундамента 2,6 м.

При откопке шурфа были вскрыты следующие слои: бетонный пол – 80 мм; бетон с кирпичным боем – 250 мм; суглинок серый, маловлажный, тугопластичный, являющийся естественным основанием фундамента. Грунтовые воды при шурфовании не вскрыты. Дефектов и повреждений тела фундамента выявлено не было.

Шурф №6 был отрыт со стороны подвала возле фундамента несущей стены по оси Г между осями 4-5. Толщина кирпичной кладки стены на данном участке без облицовочных слоев составляет 0,64 м. Внутренняя поверхность стены оштукатурена. За относительную отметку +0,000 в месте откопки шурфа принят уровень пола 1-го этажа. Отметка пола подвала -2,700. На участке вскрытия фундамент стены по оси Г ленточный монолитный железобетонный, на естественном основании. Обрез фундамента расположен на высоте 1,92 м от пола подвала. Ширина подошвы фундамента из условия его симметричного развития относительно центральной оси – 0,64 м. Относительная отметка подошвы фундамента -3,680; глубина заложения от пола подвала 0,98 м. Высота тела фундамента 2,88 м.

При откопке шурфа были вскрыты следующие слои: бетонный пол – 300 мм; песок – 1000 мм; суглинок серый, маловлажный, тугопластичный, являющийся естественным основанием фундамента. Грунтовые воды при шурфовании не вскрыты. Дефектов и повреждений тела фундамента выявлено не было.

Шурф №7 был отрыт со стороны подвала возле фундамента несущей стены по оси В между осями 4-5. Толщина кирпичной кладки стены на данном участке без облицовочных слоев составляет 0,64 м. Внутренняя поверхность стены оштукатурена. За относительную отметку +0,000 в месте откопки шурфа принят уровень пола 1-го этажа. Отметка пола подвала -2,650. На участке вскрытия фундамент стены по оси В ленточный монолитный железобетонный, на естественном основании. Обрез фундамента расположен на высоте 2,05 м от пола подвала. Ширина подошвы фундамента из условия его симметричного развития относительно центральной оси – 0,64 м. Относительная отметка подошвы фундамента -3,550; глубина заложения от пола подвала 0,9 м. Высота тела фундамента 2,95 м.

При откопке шурфа были вскрыты следующие слои: бетонный пол – 300 мм; песок – 200 мм; суглинок серый, маловлажный, тугопластичный, являющийся естественным основанием фундамента. Грунтовые воды при шурфовании не вскрыты. Дефектов и повреждений тела фундамента выявлено не было.



С целью выявления армирования ребристого монолитного железобетонного перекрытия над подвалом в осях В-Г/4-6 были проведены вскрытия балок и плит. Графические материалы по результатам вскрытий приведены в приложении.

Вскрытые балки имеют размеры 240х300 мм. Рабочая арматура балок по результатам вскрытий: 1-я балка - 4ø22AI; 2-я балка - 2ø22AI+2ø20AI+1ø18AI.

Толщина защитного слоя бетона 20мм. Армирование плиты по результатам вскрытия: в рабочем направлении $\varnothing 10A I$ с шагом 150 мм; в поперечном направлении $\varnothing 8A I$ с шагом 250 мм. Толщина защитного слоя бетона 10 мм. Вскрытая арматура балок и плиты имеет повреждения поверхностной коррозией.



С целью выявления конструкции полов 1-го этажа было произведено 3 вскрытия. Вскрытием №10 установлен следующий состав пола части здания в осях В-Г/4-6 (на участке с монолитным ребристым железобетонным перекрытием):

метлахская плитка толщиной 5мм; цементно-песчаная стяжка толщиной 75 мм;

шлакобетон толщиной 110 мм; монолитная железобетонная плита перекрытия.

Вскрытиями №№11, 12

установлено, что несущими конструкциями полов 1-го этажа (за исключением участка над подвалом) являются деревянные балки из бревен диаметром 200-280 мм, опирающиеся на несущие кирпичные стены. По балкам выполнен дощатый настил толщиной 40 мм и покрытие пола из линолеума или плиток ПВХ. Шаг балок диаметром 200 мм – 1,0 м; шаг балок диаметром 280 мм – 2,4 м.

С целью выявления конструкции перекрытия над 1-м этажом было проведено 1 вскрытие снизу (№13 в осях Г-В/5) и 9 сверху из помещений 2-го этажа.

Вскрытием №13 балки перекрытия над 1-м этажом в осях Г-В/5 установлено ее армирование 4 стержнями гладкого профиля $\varnothing 20A I$. Размеры балки 0,24х0,3 м; шаг балок 2,4 м. Толщина защитного слоя 15 мм; арматура коррозионных повреждений не имеет.



Вскрытиями №№1-5, 7, 8

установлено, что несущими конструкциями перекрытия над 1-м этажом в осях А-В/1-4, В-Г/1-2, Г-Е/3-7, В-Г/4, А-В/6-9, В-Г/8-9 являются деревянные балки. Балки выполнены из одиночных или двух спаренных элементов из бруса (80-100)х(170-220) мм. Балки перекрытий опираются на несущие кирпичные стены. В межбалочном пространстве уложен накат из двух слоев досок общей толщиной 50-60 мм. Дощатый накат опирается на черепные бруски сечением 50х50 мм (60х60 мм), прибитые к балкам в

плоскости нижней грани; опирание производится посредством лаг из досок 40х100 мм, расположенных с шагом 350 мм. По дощатому накату до уровня верха балок устроена засыпка из котельного шлака толщиной 120-170 мм. По верху балок уложены лаги из досок толщиной

40-80 мм с шагом 550-800 мм, дощатый настил толщиной 40 мм и покрытие пола из линолеума или плиток ПВХ. Снизу перекрытие оштукатурено по дранке; толщина штукатурки составляет 20 мм.

Вскрытием №6 установлен следующий состав пола части здания в осях В-Г/4-6 (на участке с монолитным ребристым железобетонным перекрытием):

метлахская плитка толщиной 5мм; цементно-песчаная стяжка толщиной 120 мм;

монолитная железобетонная плита перекрытия.



Вскрытием №9 установлен следующий состав пола части здания в осях В-Г/8-9 (на участке с монолитным железобетонным перекрытием рентгенкабинета): метлахская плитка толщиной 5 мм; цементно-песчаная стяжка толщиной 125 мм; котельный шлак толщиной 160 мм; монолитная железобетонная плита перекрытия.

В местах проведенных вскрытий полов и перекрытия над 1-м этажом дефектов и повреждений, в

том числе гнили и деструкции деревянных конструкций выявлено не было.

С целью выявления конструкции чердачного перекрытия (над 2-м этажом) было проведено 12 вскрытий сверху.

Вскрытиями №№1, 10 перекрытия над лестничными клетками в осях В-Г/2-4, В-Г/6-8 установлено, что несущими конструкциями на данных участках являются металлические балки из прокатных двутавров №27b по ОСТ 10016-39. Шаг балок составляет 1,8-1,85 м. В межбалочном пространстве выполнена монолитная железобетонная плита толщиной 60 мм и засыпка из шлака толщиной 150 мм и 280 мм.



Вскрытиями №№2-9, 11, 12 установлено, что несущими конструкциями чердачного перекрытия (над 2-м этажом) в осях А-В/1-4, В-Г/1-2, В-Г/4-6, Г-Е/3-7, А-В/6-9, В-Г/8-9 являются деревянные балки. Балки выполнены из одиночных элементов из бруса (75-100)х(160-220) мм и (190-220)х(210-220) мм. Балки перекрытий опираются на несущие кирпичные стены. В межбалочном пространстве уложен накат из двух слоев досок общей толщиной 50-55 мм. Дощатый накат опирается на черепные бруски,

прибитые к балкам в плоскости нижней грани; опирание производится посредством лаг из досок 40х100мм, расположенных с шагом 320-430 мм. По дощатому накату устроена глиняная обмазка толщиной 10-20 мм и засыпка из котельного шлака толщиной 110-270 мм. Снизу перекрытие оштукатурено по дранке; толщина штукатурки составляет 20 мм. В местах проведенных вскрытий чердачного перекрытия (над 2-м этажом) повреждений, в том числе

гнили и деструкции деревянных конструкций выявлено не было. При вскрытии №3 в осях А/2-1 установлена недостаточная величина заделки балки в стену по оси А (менее 100мм). **Опорный участок данной балки требует усиления** путем установки боковых накладок для обеспечения достаточной величины опирания.

Анализ несущей способности строительных конструкций

С целью выявления соответствия строительным нормам и правилам были проведены поверочные расчеты строительных конструкций здания. Расчеты были выполнены с учетом выявленных прочностных характеристик материалов, реальных расчетных схем, замеренных поперечных сечений, существующих нагрузок.

Поверочные расчёты показали следующее:

- несущая способность монолитного железобетонного перекрытия над подвалом достаточна для восприятия существующих нагрузок;
- несущая способность монолитного железобетонного перекрытия над 1-м этажом в осях В-Г/4-6 достаточна для восприятия существующих нагрузок;
- несущая способность деревянных балок на участках перекрытия над 1-м этажом в осях А-Б/1-4, А-Б/6-9 **недостаточна** для восприятия существующих нагрузок. Для удовлетворения требованиям норм требуется замена утеплителя из шлака на современный тепло- звукоизоляционный материал;
- несущая способность деревянных балок перекрытия над 1-м этажом в осях Б-В/1-4, Б-В/6-9, Г-Д/3-7, В-Г/1-2, В-Г/4, Д-Е/3-7 достаточна для восприятия существующих нагрузок;
- несущая способность металлических балок чердачного перекрытия над лестницами в осях В-Г/2-4, В-Г/6-8 достаточна для восприятия существующих нагрузок;
- несущая способность деревянных балок чердачного перекрытия (над 2-м этажом) в осях А-Б/1-4, А-Б/6-9, Д-Е/3-7, Б-В/1-4, Б-В/6-9, Г-Д/3-7, В-Г/1-2, В-Г/4-6, В-Г/8-9 достаточна для восприятия существующих нагрузок;
- несущая способность стропильных ног на участках в осях А-Г/1-4, А-Г/6-9 обеспечивается при действии существующих нагрузок;
- несущая способность стропильных ног на участке в осях В-Е/3-7 при действии существующих нагрузок **не обеспечивается**. Стропильные ноги подлежат усилению путем увеличения поперечного сечения;
- несущая способность брусьев обрешетки при действии существующих нагрузок **не обеспечивается**. Обрешетка подлежит усилению путем установки дополнительных элементов для уменьшения шага элементов;
- несущая способность стен здания достаточна для восприятия существующих нагрузок.

Анализ технического состояния и пригодности конструкций к дальнейшей эксплуатации

По результатам проведенного обследования, включающего в себя анализ исходных данных, визуально-инструментальное освидетельствование, вскрытия, неразрушающие испытания, поверочные расчеты, в настоящем разделе в соответствии с требованиями [3] проведена оценка технического состояния строительных конструкций.

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

Категория технического состояния – степень эксплуатационной пригодности несущей строительной конструкции (или здания и сооружения в целом, а также грунтов их основания), установленная в зависимости от доли снижения несущей способности и эксплуатационных характеристик. Критерием оценки технического состояния является установленное проектом или нормативным документом количественное или качественное значение параметра,

характеризующего деформативность, несущую способность и другие нормируемые характеристики строительной конструкции.

Таблица 4.10. Общая оценка технического состояния основных строительных конструкций объекта

Вид конструкций	Категория состояния конструкций, дефектов и повреждений	Ссылочная литература	Примечания
1. Фундаменты	II	ГОСТ Р 53778-2010 [3]	
2. Стены	II		
3. Перегородки	III		
4. Заполнения проемов	III		
5. Внутренняя отделка	III		
6. Междуетажные перекрытия	III		
7. Полы	III		
8. Лестницы	II		
9. Покрытие	III		
10. Кровля	III		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Детальное (инструментальное) обследование строительных конструкций здания хирургического корпуса в г. Глазове было проведено в июле-августе 2011 года с основной целью - диагностика строительных конструкций здания для оценки их технического состояния, определение возможности их дальнейшей безопасной эксплуатации или необходимости восстановления и усиления при проектируемом капитальном ремонте.

Проектная документация на строительство объекта отсутствует; строительство велось хозяйственным способом. Акты освидетельствования скрытых работ на строительство здания, сертификаты, технические паспорта на качество конструкций и материалов не предоставлены. Объект построен в 1956 году. Ранее объект специализированными организациями не обследовался. Проектные данные о модернизациях и реконструкциях за период эксплуатации отсутствуют.

Здание общественного назначения, предназначено для оказания специализированной экстренной и плановой помощи населению, проживающему в г. Глазов и Глазовском районе. На момент обследования здание находится в эксплуатации. На объекте проектируется капитальный ремонт; изменение существующих нагрузок в сторону увеличения и изменение воздействий на строительные конструкции не планируется.

В результате проведенного обследования, включающего в себя анализ исходных данных, детальное визуально-инструментальное освидетельствование, обмерные работы, разрушающие и неразрушающие испытания материалов, вскрытия, шурфование, поверочные расчеты выявлено техническое состояние строительных конструкций здания.

Заключение:

Строительные конструкции здания хирургического корпуса находятся в **ограниченно работоспособном состоянии. Данное состояние присваивается, когда имеются дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование конструкций и эксплуатация здания возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций.**

При разработке проекта капитального ремонта здания следует предусмотреть выполнение приведённых ниже рекомендаций.

Выводы и рекомендации:

1. В результате воздействия на строительные элементы здания технологической среды, атмосферных факторов, эксплуатационных нагрузок произошло снижение их надежности, накопление физического износа конструкций. По состоянию на август 2011 года физический износ здания составляет 57%. Зданию требуется проведение ремонтных работ капитального характера.

2. По своему конструктивному решению объект относится к зданиям с несущими стенами. Фундаменты стен – ленточные, железобетонные, на естественном основании; стены – кирпичные на известково-песчаном растворе;

междуэтажные перекрытия – деревянные, ребристые монолитные железобетонные, плоские монолитные железобетонные, монолитные железобетонные по стальным балкам. Кровля скатная, из стальных волнистых листов по деревянным стропилам и обрешетке. Здание двухэтажное, частично на подвале, с чердаком, имеет в плане форму близкую к П-образной, с габаритными размерами в осях 22,2х58,5 м.

3. Полный перечень дефектов и повреждений строительных конструкций объекта по результатам визуального обследования. Наиболее существенными из них являются следующие:

- фасады здания - замачивание, высолы, разрушение окраски и штукатурки, эрозия швов и кирпичей кладки цоколя на глубину до 30 мм, образование мха и растительности в швах по всему периметру объекта;

- разрушение штукатурки верхней части стен и карнизного пояса с наибольшими участками повреждений в осях Г/3, В/4, В/6, Г/7 (внутренние углы в местах ендов кровли);

- трещины шириной 0,5-4 мм по штукатурке карнизного пояса в отдельных местах;

- наклонные трещины шириной 1-2 мм по штукатурке межоконного пояса фасада в осях 9/А-В;

- массовые пятна, потемнение и загрязнение окрасочного слоя, вздутие и местами отставание краски, шелушение;

- внутренние поверхности стен и перегородки - высолы, разрушение окраски и штукатурки стен и перегородок подвала в основном в нижней части на общей площади до 100м²;

- перегородки помещений 1-го и 2-го этажей здания – многочисленные трещины по штукатурке перегородок, а также в местах их сопряжений со смежными конструкциями;

- множественные трещины по штукатурке, просадка перегородок помещений 1-го этажа в осях А-Б/6-8, искривление, выпучивание в вертикальной плоскости; наклонная трещина по штукатурке стены 2-го этажа в осях В/6;

- заполнения оконных проемов - оконные переплеты разошлись, покорибились и расшатаны в углах; часть приборов повреждена или отсутствует;

- нижний брус оконного переплета и подоконная доска поражены гнилью, древесина расслаивается; отдельные створки не открываются;

- заполнения дверных проемов - дверные полотна осели или имеют неплотный притвор по периметру коробки, дверные коробки перекошены, наличники повреждены, обвязка полотен повреждена;

- пол подвала - разрушение бетонного пола подвала в осях Д-Г/3-4;

- разрушение покрытия пола из плиток ПВХ, сколы, трещины и выбоины в бетонном основании;

- полы 1-го и 2-го этажей - отсутствие и отслоение метлахских плиток местами;

- выбоины в основании, в санузлах возможны протечки через междуэтажное перекрытие;

- плитки ПВХ истерты и пробиты, отстают от основания, местами утрачены; линолеум покрытия полов истерт, пробит, местами порван, местами вздут;

- пол 1-го этажа в осях А-Б/7-8 - пол просел и частично провалился, деревянные конструкции поражены гнилью и жучком;
- перекрытие над подвалом - высолы, разрушение окрасочного и частично штукатурного слоев перекрытия вблизи мест пропуска инженерных коммуникаций в осях Г/4-5, В/6-5 на общей площади до 5м²;
- разрушение защитного слоя бетона, оголение и коррозия арматуры балки перекрытия над подвалом в осях Г/5-6 и монолитной железобетонной плиты в осях Г/6, В/6 на общей площади до 3м²;
- перекрытия над 1-м и 2-м этажами - множественные глубокие трещины по штукатурке потолков в помещениях 1-го и 2-го этажей, незначительный прогиб балок перекрытия;
- перекрытие над 1-м этажом в осях А-Б/6, чердачное перекрытие (над 2-м этажом) в осях В/5-4, В/4, Б-В/6, Б-В/9 - следы протечек, высолы, частичное разрушение штукатурки потолка;
- **чердачное перекрытие (над 2-м этажом) в осях Б-В/1 - протечки, поражение гнилью, частичное разрушение дощатой подшивки, обрушение потолка;**
- участки мауэрлата и стропильных ног в осях А/2, А/8 – разрушение гнилью опорной части стропильных ног и мауэрлата на общей длине до 3м;
- стропильная нога в осях Б/1-2 - обрез стропильной ноги покрытия; установлены временные подпорки из досок;
- стропильные ноги и нащельники в осях А-Б/1-2, А-Б/2-3, В-Г/1-2, В-Г/2-3, Д-Е/4, Д-Е/6, А-Г/7-9 - отсутствуют подкосы стропильных ног и нащельников;
- деревянные конструкции покрытия - отсутствует огне – и биозащита деревянных конструкций;
- кровля здания - коррозия металлической кровли, нарушение и частичное отсутствие креплений листов; отсутствие ограждающей решетки;
- лестницы в осях В-Г/2-4, В-Г/6-8 - отсутствие огнезащиты металлических балок косоуров лестниц;
- покрытие пристроя в осях Г-Е/7-8 - разрушение покрытия и кровли пристроя.

Повреждения фасадов вызваны длительной эксплуатацией без проведения ремонтов, атмосферными воздействиями, замачиванием из-за неорганизованного водоотвода с кровли. Повреждения внутренних поверхностей стен подвала вызваны нарушением температурно-влажностного режима помещений, протечками из инженерных коммуникаций, нарушением вертикальной гидроизоляции. Повреждения перегородок вызваны их просадками, длительной эксплуатацией без проведения ремонтов. Повреждения полов вызваны длительной эксплуатацией без проведения ремонтов. Повреждения междуэтажных перекрытий вызваны протечками из инженерных коммуникаций, а также с кровли здания. **Чердачное перекрытие (над 2-м этажом) в осях Б-В/1 частично обрушилось.** Разрушение гнилью деревянных конструкций потолка и крыши вызваны протечками с кровли. Повреждения кровли обусловлены длительной эксплуатацией без проведения ремонтов, естественным накоплением физического износа.

Дефектов и повреждений строительных конструкций силового и осадочного характера при обследовании выявлено не было.

4. В результате проведенного обследования установлены следующие отступления от нормативных требований: отсутствует огнезащита металлических конструкций лестниц; отсутствует огне – и биозащита деревянных конструкций покрытия здания; объемно-планировочные решения отдельных помещений, а также инженерное обеспечение здания не соответствуют требованиям современных норм. При разработке проекта капитального ремонта необходимо учесть работы по приведению строительных конструкций объекта требованиям современных норм и правил.

5. По результатам проведенных вскрытий были выявлены следующие дефекты и повреждения строительных конструкций:

- образование растительности и мха; кирпичная кладка стен по периметру здания ниже асфальтового покрытия расслаивается и выкрашивается, при простукивании издает глухой звук («бухтит»), выявлены участки эрозии кладки на глубину до 30 мм. Данные повреждения вызваны постоянным замачиванием кладки, расположенной в грунте ниже уровня асфальтового покрытия, что в свою очередь обусловлено поднятием культурного слоя в процессе эксплуатации. Дефектов и повреждений тела фундаментов в местах шурфования выявлено не было;

- вскрытием №12 пола 1-го этажа в осях А/7-8 выявлено повреждение гнилью деревянных элементов пола, а также его проседание и частичное разрушение;

- вскрытием №3 чердачного перекрытия в осях А/2-1 установлена недостаточная величина заделки балки в стену по оси А (менее 100мм).

В местах остальных вскрытий междуэтажных перекрытий дефектов и повреждений, в том числе гнили и деструкции деревянных конструкций выявлено не было.

6. Поверочные расчёты строительных конструкций с учетом определенных прочностных характеристик материалов, реальных расчетных схем, выявленных дефектов и повреждений показали, следующее:

- несущая способность деревянных балок на участках перекрытия над 1-м этажом в осях А-Б/1-4, А-Б/6-9 **недостаточна** для восприятия существующих нагрузок;

- несущая способность стропильных ног на участке в осях В-Е/3-7 при действии существующих нагрузок **не обеспечивается**;

- несущая способность брусьев обрешетки при действии существующих нагрузок **не обеспечивается**;

- несущая способность монолитного железобетонного перекрытия над подвалом, монолитного железобетонного перекрытия над 1-м этажом в осях В-Г/4-6, деревянных балок перекрытия над 1-м этажом в осях Б-В/1-4, Б-В/6-9, Г-Д/3-7, В-Г/1-2, В-Г/4, Д-Е/3-7, металлических балок чердачного перекрытия над лестницами в осях В-Г/2-4, В-Г/6-8, деревянных балок чердачного перекрытия (над 2-м этажом) в осях А-Б/1-4, А-Б/6-9, Д-Е/3-7, Б-В/1-4, Б-В/6-9, Г-Д/3-7, В-Г/1-2, В-Г/4-6, В-Г/8-9, стропильных ног на участках в осях А-Г/1-4, А-Г/6-9, стен здания **достаточна** для восприятия существующих нагрузок.

7. Для восстановления работоспособности строительных конструкций и эксплуатационной пригодности помещений, а также дальнейшей безопасной эксплуатации объекта в проекте капитального ремонта здания необходимо предусмотреть выполнение ремонтно-восстановительных работ. **Доступ в помещения 2-го этажа в местах обрушения штукатурки чердачного перекрытия в осях В/5-4, В/4, Б-В/6, Б-В/9 и частичного обрушения потолка в осях Б-В/1 до проведения ремонтных работ ограничить, выполнить ограждение участков.**

Для устранения повреждений цоколя фасадных поверхностей по периметру наружных стен здания на ширину 1 м удалить асфальтовое покрытие и произвести выемку грунта до глубины на 0,2 м ниже обреза фундаментов; поверхность кирпичной кладки расчистить от растительности и слабого раствора, отбить слабодержащиеся лещадки и в отдельных местах наружную версту; кладку продуть сжатым воздухом, обеспылить, увлажнить, оштукатурить по сетке цементно-песчаным раствором или выполнить торкретирование мелкозернистым бетоном по металлической сетке с добавлением в ремонтный состав гидрофобизирующих добавок.

Деревянные конструкции пола 1-го этажа в осях А/7-8 подлежат демонтажу с последующим восстановлением.

Балку перекрытия над 2-м этажом в осях А/2-1 в месте вскрытия №3 со стороны чердака усилить на опоре постановкой двусторонних деревянных накладок с их заведением в гнездо в кирпичной кладке на глубину не менее 200 мм.

На участках перекрытия над 1-м этажом в осях А-Б/1-4, А-Б/6-9 необходимо удалить конструкцию пола, заменить существующий утеплитель из котельного шлака на современный тепло – звукоизоляционный материал. В связи с уменьшением веса перекрытия и увеличения

при этом зыбкости перекрытия, при восстановлении полов предусмотреть увеличение общей жесткости конструкций (например, устройством сплошного настила из влагостойкой фанеры толщиной не менее 21 мм).

На участке покрытия в осях В-Е/3-7, а также в местах с шагом нарожников более 1,6 м необходимо выполнить усиление стропильных ног и нарожников методом увеличения поперечного сечения установкой боковых дощатых накладок. Также необходимо усиление обрешетки постановкой дополнительных брусков между существующими для обеспечения шага не более 200 мм.

Оконные и дверные заполнения, а также кровля здания подлежат замене в полном объеме. При устройстве новой кровли рекомендуется выполнить организованный отвод атмосферных вод.

Все ремонтно-восстановительные работы следует выполнять силами специализированной организации по специально разработанному проекту, в соответствии с требованиями экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и взрывобезопасных норм и правил, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивающих безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию здания.

8. Очередное обследование технического состояния строительных конструкций здания хирургического корпуса провести не позднее 2 лет с момента введения в эксплуатацию после капитального ремонта или не позднее 5 лет с момента выдачи настоящего заключения. При дальнейшей эксплуатации увеличение нагрузок на фундаменты или существующие конструкции при перепланировке, модернизации, реконструкции, изменении функционального

назначения помещений требует обоснования инженерными расчетами. В период проведения капитального ремонта здания следует организовать мониторинг технического состояния строительных конструкций.

Примеры поверочных расчетов конструкций

Расчёт конструкций междуэтажных перекрытий

а) Расчет перекрытия над подвалом

Таблица 4.11. Сбор нагрузок

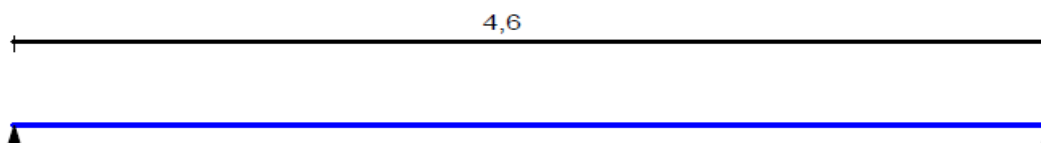
Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная:			
1. Метлахская плитка	0,25	1,2	0,30
2. Цементно-песчаная стяжка толщиной 75 мм: 0,075*18	1,35	1,3	1,76
3. Шлакобетон толщиной 110 мм: 0,11*16	1,76	1,3	2,29
4. Монолитная железобетонная плита толщиной 100 мм: 0,1*25	2,5	1,1	2,75
Итого:	5,86		7,1
Временная:			
5. Временная кратковременная в соответствии со СНиП[4]:	3,0	1,2	3,6
Постоянная + Временная кратко-временная:	8,86		10,7

Погонная расчетная нагрузка при ширине грузовой площади 2,0 м с учетом собственного веса железобетонной балки: $q = 10,7 * 2,0 + 0,24 * 0,3 * 25 * 1,1 = 23,38 \text{ кН/м}$.

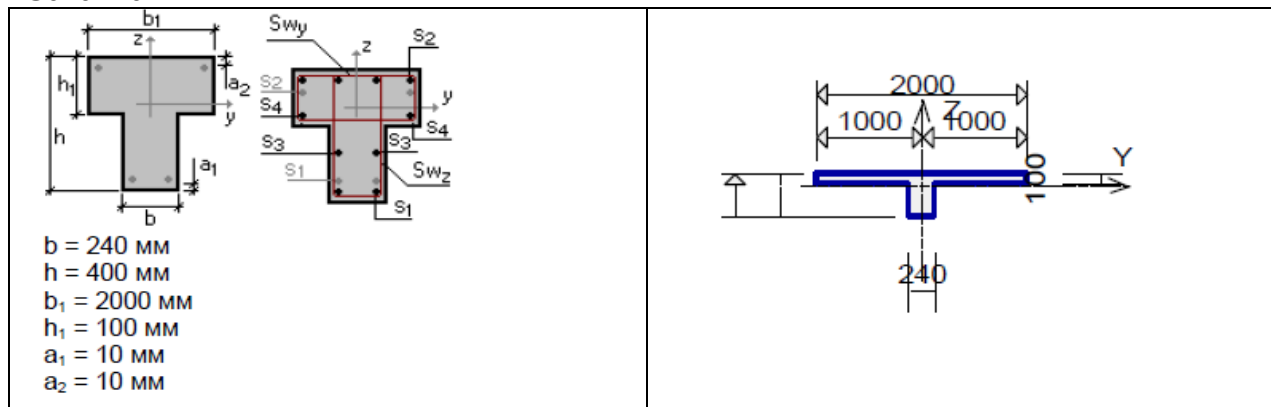
б) расчет железобетонных балок выполнен по СНиП 52-01-2003 (Россия)

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 0,95$

Конструктивное решение



Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A240	1
Поперечная	A240	1

Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	4,6	S ₁ - 4Ø22 Поперечная арматура вдоль оси Z 24Ø6, шаг поперечной арматуры 200 мм	

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B10

Плотность бетона 24,525 кН/м³

Коэффициент условий твердения 1

Коэффициенты условий работы бетона

Учет нагрузок длительного действия $\gamma_{b1} 0,9$

Результирующий коэффициент без γ_{b1} 1

Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

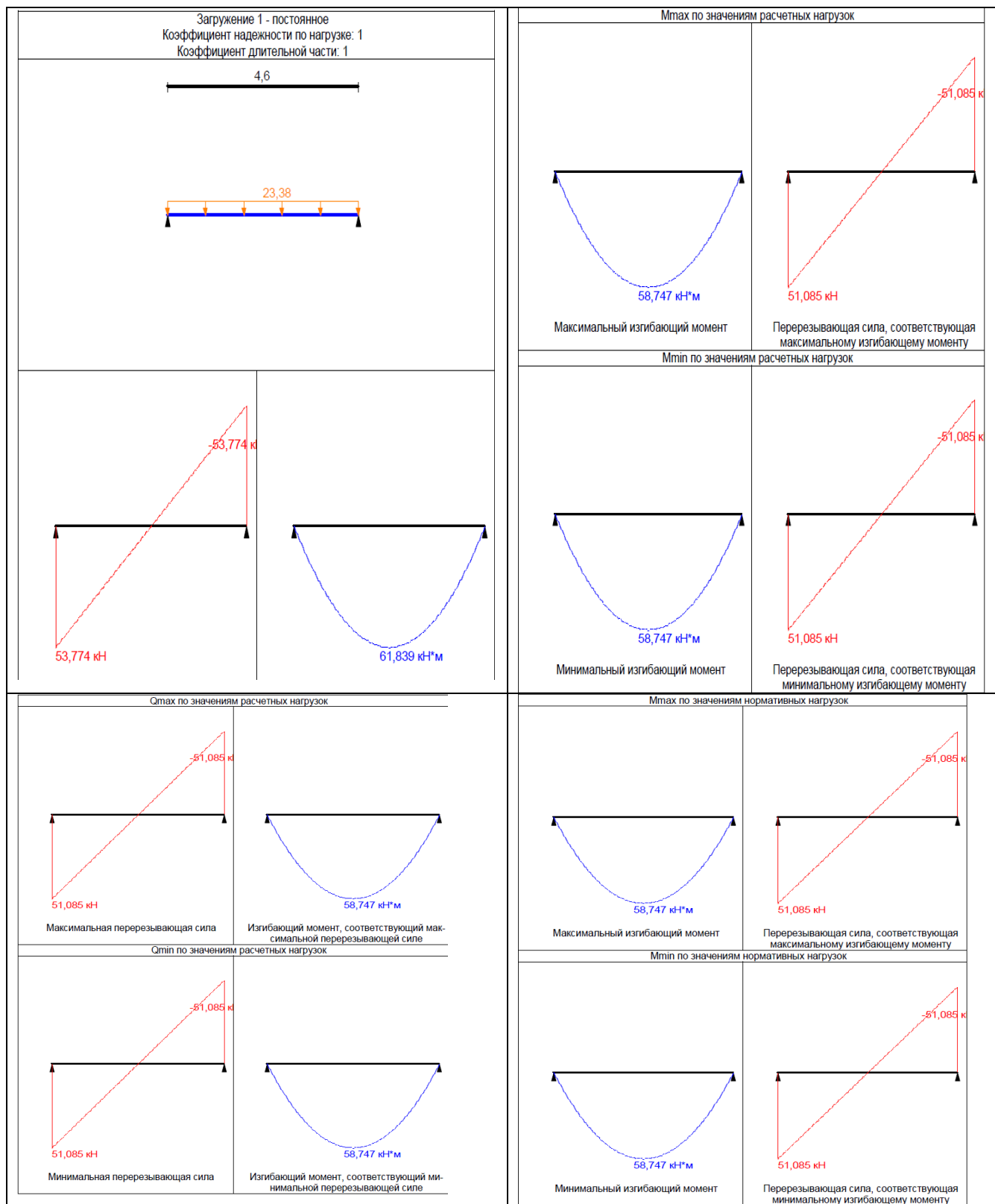
Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

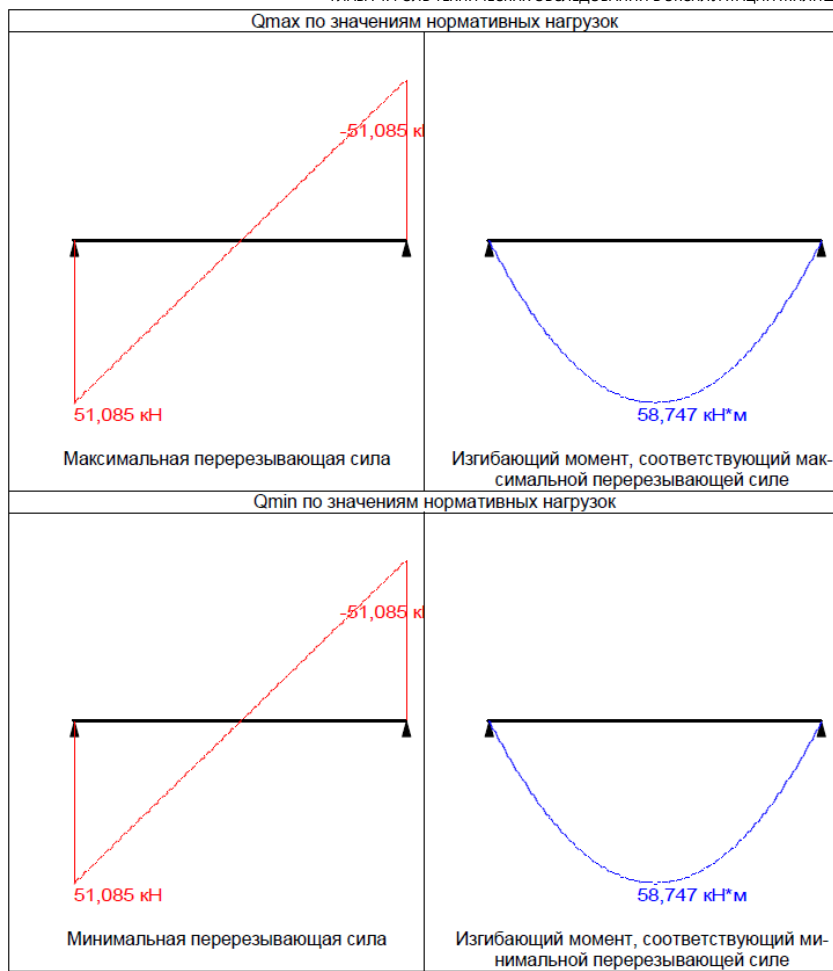
Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Загружение 1 - постоянное

Тип нагрузки	Величина
длина = 4,6 м	
	23,38 кН/м



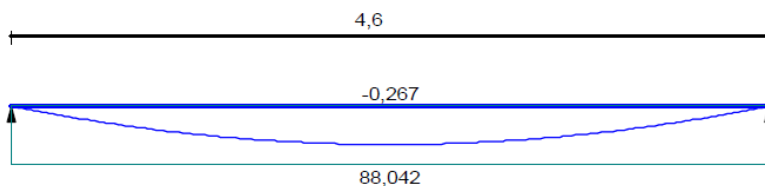
ГЛАВА 4. РОЛЬ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБСЛЕДОВАНИЙ В ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖИЛИЩНОГО ФОНДА СТРАНЫ



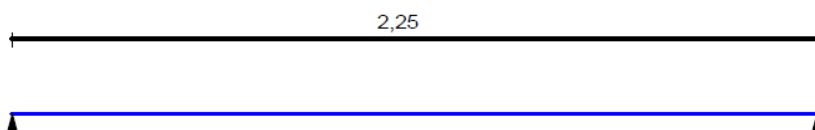
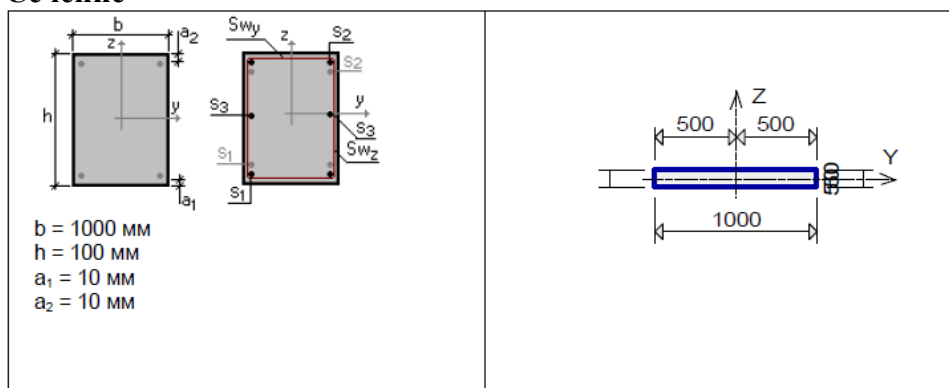
	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1 кН	Сила в опоре 2 кН
по критерию M_{max}	51,085	-51,085
по критерию M_{min}	51,085	-51,085
по критерию Q_{max}	51,085	-51,085
по критерию Q_{min}	51,085	-51,085

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
1	0,494	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 6.2.25, 6.2.31
	0,104	Деформации в сжатом бетоне	п.п. 6.2.21-6.2.31
	0,023	Деформации в растянутой арматуре	п.п. 6.2.21-6.2.31
	0,54	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.12
	0,72	Ширина раскрытия трещин (длительная)	п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.12
	0,347	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	п. 6.2.33, п. 3.52 Пособия
	0,219	Прочность по наклонному сечению	п. 6.2.34, пп. 3.52, 3.71 Пособия

Эпюра материалов по изгибающему моменту



Вывод: несущая способность монолитных железобетонных балок перекрытия над подвалом в осях В-Г/4-6 достаточна для восприятия существующих нагрузок.

в) расчет железобетонной плиты**Расчет выполнен по СНиП 52-01-2003 (Россия)**Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 0,95$ **Конструктивное решение****Сечение**

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A240	1
Поперечная	A240	1

Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	2,25	$S_1 - 7\varnothing 10$ Поперечная арматура вдоль оси Z $9\varnothing 8$, шаг поперечной арматуры 250 мм	

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B10

Плотность бетона 24,525 кН/м³

Коэффициент условий твердения 1

Коэффициенты условий работы бетона

Учет нагрузок длительного действия $\gamma_{b1} 0,9$ Результатирующий коэффициент без γ_{b1} 1**Трещиностойкость**

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

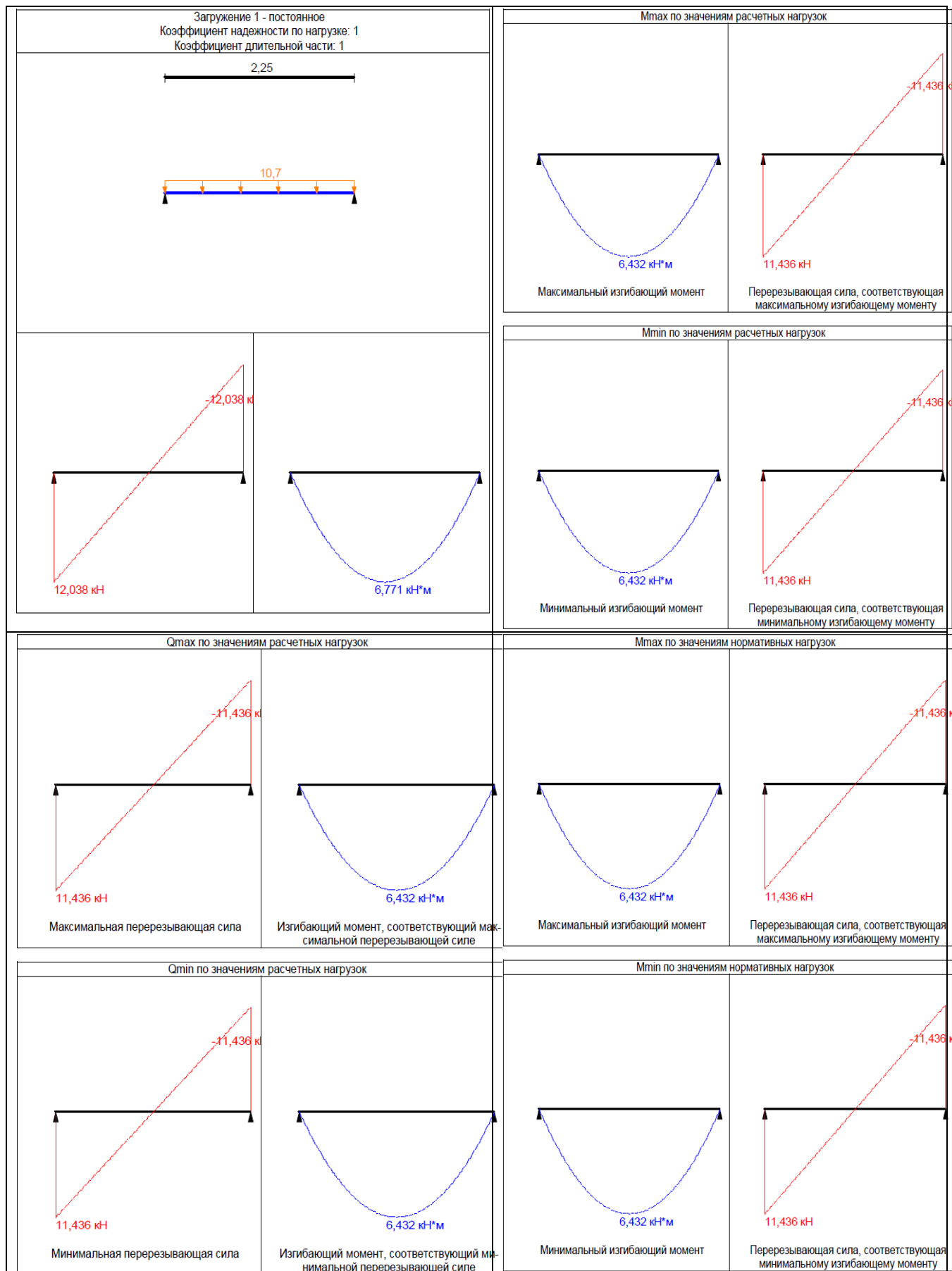
Допустимая ширина раскрытия трещин:

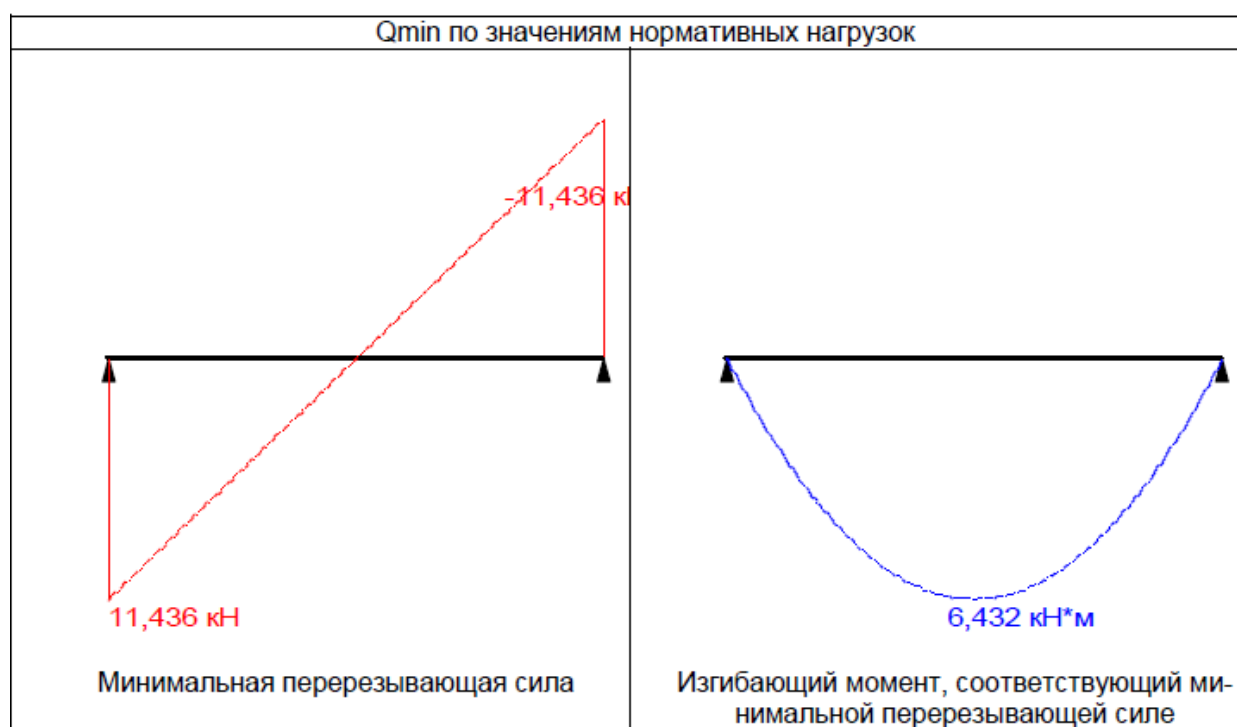
Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Загружение 1 - постоянное

Тип нагрузки	Величина
длина = 2,25 м	
	10,7 кН/м

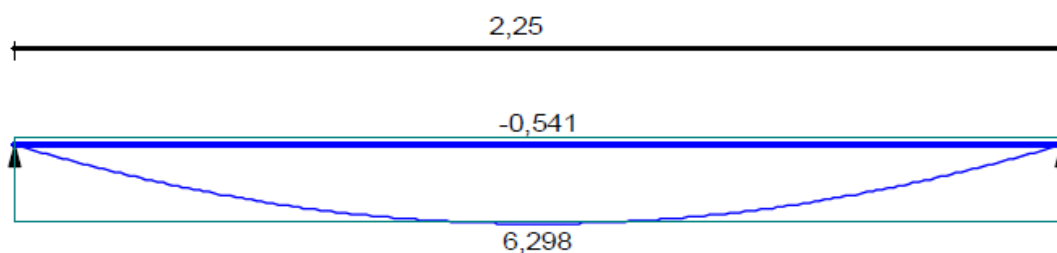




	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1 кН	Сила в опоре 2 кН
по критерию $M_{\max}$	11,436	-11,436
по критерию $M_{\min}$	11,436	-11,436
по критерию $Q_{\max}$	11,436	-11,436
по критерию $Q_{\min}$	11,436	-11,436

Результаты расчета			
Уча- сток	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
1	0,737	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 6.2.25, 6.2.31
	0,31	Деформации в сжатом бетоне	п.п. 6.2.21-6.2.31
	0,034	Деформации в растянутой арматуре	п.п. 6.2.21-6.2.31
	0,854	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.12
	0,953	Ширина раскрытия трещин (длительная)	п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.12
	0,083	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	п. 6.2.33, п. 3.52 Пособия
	0,188	Прочность по наклонному сечению	п. 6.2.34, пп. 3.52, 3.71 Пособия

Эпюра материалов по изгибающему моменту



Вывод: несущая способность монолитной железобетонной плиты перекрытия над подвалом в осях В-Г/4-6 достаточна для восприятия существующих нагрузок.

б) Расчет перекрытия над 1-м этажом

Таблица 4.12. Сбор нагрузок

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная:			
1. Метлахская плитка	0,25	1,2	0,30
2. Цементно-песчаная стяжка толщиной 120 мм: 0,12*18	2,16	1,3	2,81
3. Монолитная железобетонная плита толщиной 100 мм: 0,1*25	2,5	1,1	2,75
Итого:	4,91		5,86
Временная:			
4. Временная кратковременная в соответствии со СНиП[4]:	3,0	1,2	3,6
Постоянная + Временная кратковременная:	7,91		9,46

Погонная расчетная нагрузка при ширине грузовой площади 2,4 м с учетом собственного веса железобетонной балки: $q = 9,46 * 2,4 + 0,24 * 0,3 * 25 * 1,1 = 24,68 \text{ кН/м}$.

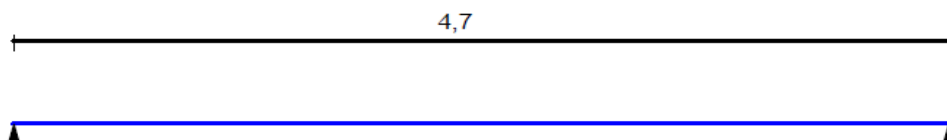
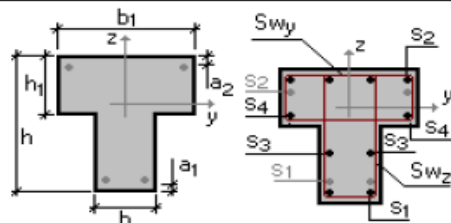
Таблица 4.13. Сбор нагрузок

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная:			
1. 1 слоя линолеума толщиной 3 мм	0,03	1,2	0,04

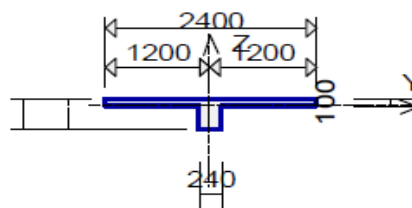
2. Дощатый настил толщиной 40 мм: 0,04*5	0,20	1,1	0,22
3. Лаги из досок 60х140 с шагом 700 мм: 0,06*0,14*1,0*5/0,7	0,06	1,1	0,07
4. Засыпка из котельного шлака, толщиной 160 мм: 0,16*9	1,44	1,3	1,87
5. Дощатый накат толщиной 55 мм: 0,055*5	0,28	1,1	0,31
6. Штукатурка толщиной 20 мм: 0,02*18	0,36	1,3	0,47
7. Деревянные балки перекрытия: 0,1*0,22*2*5*1/0,8	0,28	1,1	0,31
Итого:	2,65		3,29
Временная:			
8. Временная кратковременная в соответствии со СНиП[4]:	2,0	1,2	2,4
Постоянная + Временная кратко-временная:	4,65		5,69

б) расчет железобетонных балок и плиты

Расчет выполнен по СНиП 52-01-2003 (Россия)

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 0,95$ **Конструктивное решение****Сечение**

$b = 240 \text{ мм}$
 $h = 400 \text{ мм}$
 $b_1 = 2400 \text{ мм}$
 $h_1 = 100 \text{ мм}$
 $a_1 = 15 \text{ мм}$
 $a_2 = 15 \text{ мм}$



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A240	1
Поперечная	A240	1

Заданное армирование			
Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	4,7	$S_1 - 4\varnothing 20$ Поперечная арматура вдоль оси Z $24\varnothing 8$, шаг поперечной арматуры 200 мм	

Бетон

Вид бетона: Тяжелый
Класс бетона: В10
Плотность бетона 24,525 кН/м³

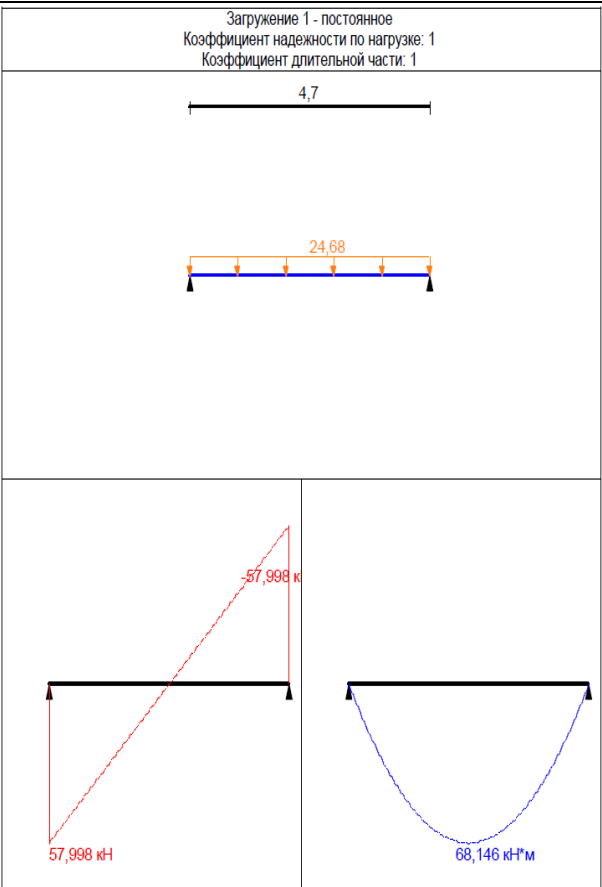
Коэффициент условий твердения 1
Коэффициенты условий работы бетона
Учет нагрузок длительного действия $\gamma_{b1} 0,9$
Результирующий коэффициент без $\gamma_{b1} 1$

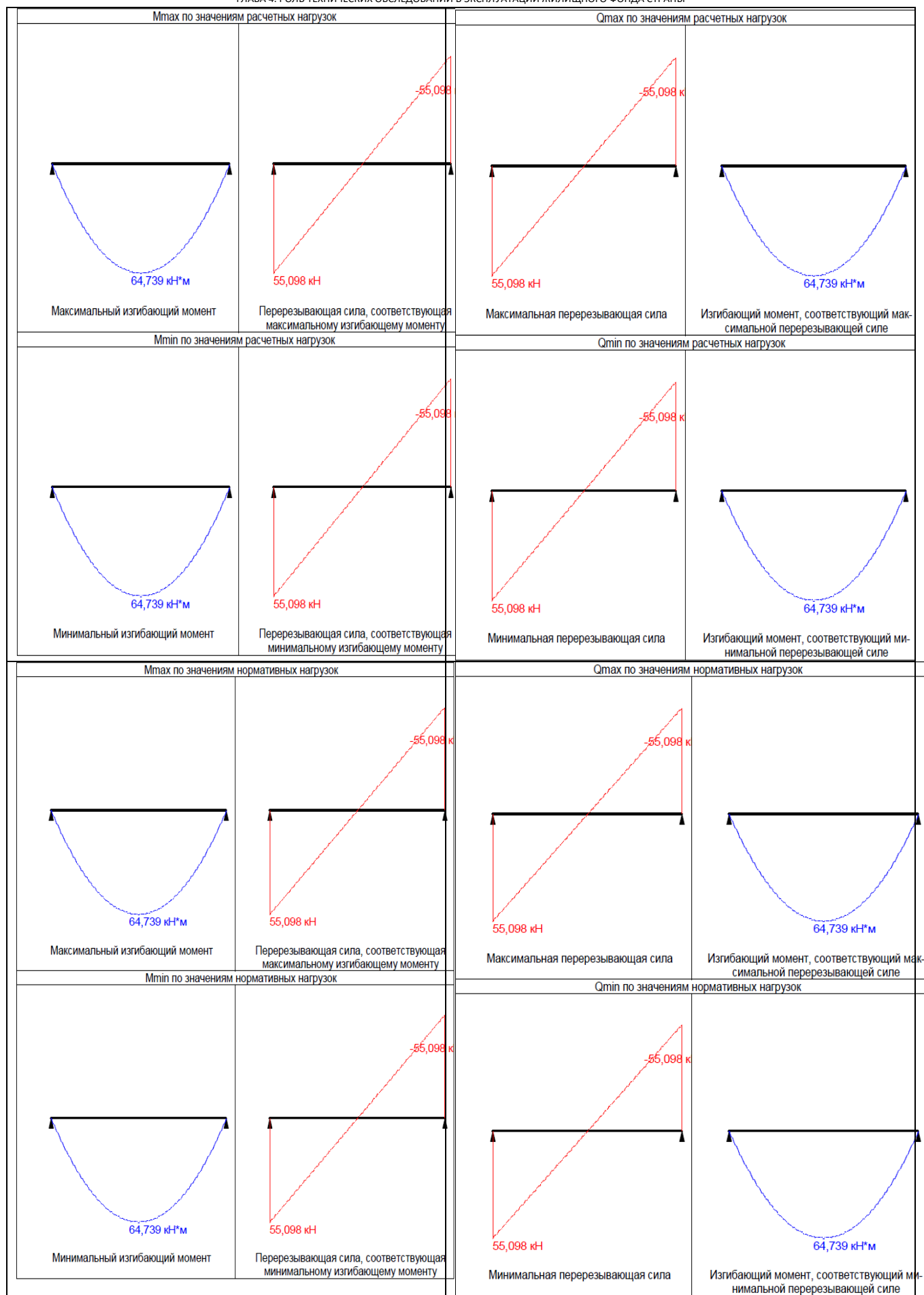
Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин
Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры
Допустимая ширина раскрытия трещин:
Непродолжительное раскрытие 0,4 мм
Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Загружение 1 - постоянное

	Тип нагрузки	Величина	
	длина = 4,7 м		
		24,68	кН/м

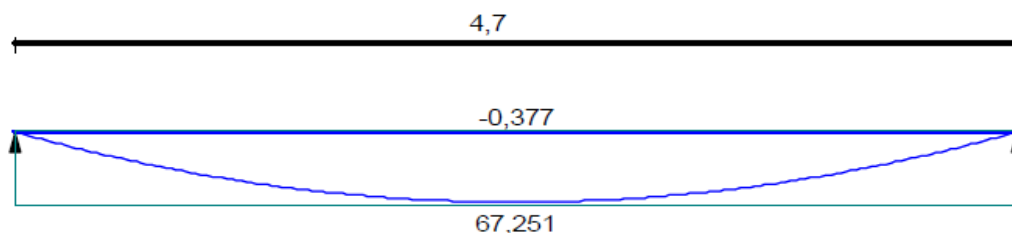




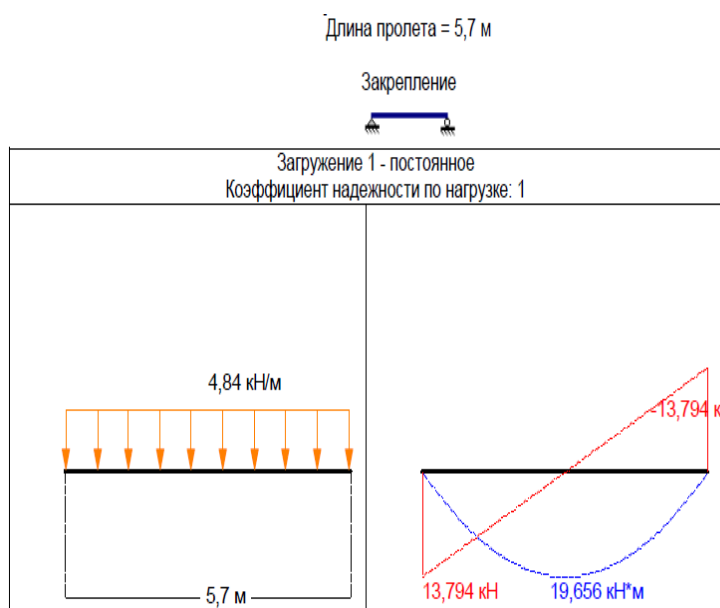
	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2
	кН	кН
по критерию M_{max}	55,098	-55,098
по критерию M_{min}	55,098	-55,098
по критерию Q_{max}	55,098	-55,098
по критерию Q_{min}	55,098	-55,098

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
1	0,659	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 6.2.25, 6.2.31
	0,107	Деформации в сжатом бетоне	п.п. 6.2.21-6.2.31
	0,031	Деформации в растянутой арматуре	п.п. 6.2.21-6.2.31
	0,798	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.12
	0,985	Ширина раскрытия трещин (длительная)	п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.12
	0,378	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	п. 6.2.33, п. 3.52 Пособия
	0,154	Прочность по наклонному сечению	п. 6.2.34, пп. 3.52, 3.71 Пособия

Эпюра материалов по изгибающему моменту



Вывод: несущая способность монолитных железобетонных балок перекрытия над 1-м этажом в осях В-Г/4-6 достаточна для восприятия существующих нагрузок. С учетом того, что равномерно распределенная нагрузка на плиту перекрытия над 1-м этажом меньше, чем на плиту перекрытия над подвалом, несущая способность монолитной железобетонной плиты перекрытия над 1-м этажом в осях В-Г/4-6 достаточна для восприятия существующих нагрузок.



в) расчет деревянных балок

Расчет балок в осях А-Б/1-4, А-Б/6-9

Расчетная схема представляет собой однопролетную, шарнирно опертую балку, нагруженную равномерно распределенной нагрузкой.

Расчетный пролет балок $l = 5,7$ м.

Геометрические характеристики поперечного сечения деревянной балки:

момент инерции сечения $I_x = 13892 \text{ см}^4$;

момент сопротивления сечения

$$- W_x = 1323 \text{ см}^3.$$

Погонная расчетная нагрузка на балку при ширине грузовой площади 0,85 м:
 $q_p = 5,69 * 0,85 = 4,84 \text{ кН/м}.$

Расчет на прочность по нормальным напряжениям выполняем по формуле [16]:

$$\sigma = \frac{M}{W_{рас}} \leq R_u;$$

где M – максимальный расчетный изгибающий момент;

R_u – расчетное сопротивление изгибу;

$W_{рас}$ – расчетный момент сопротивления поперечного сечения элемента;

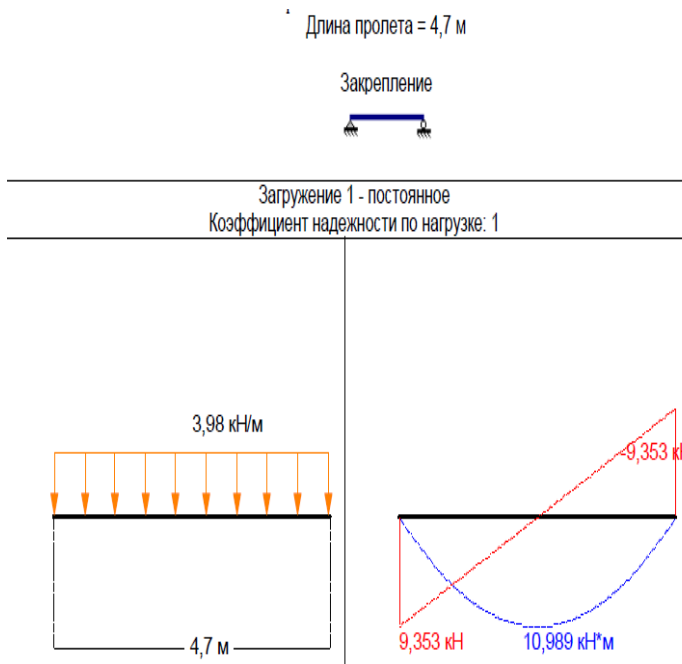
для составных элементов $W_{рас} = W_x \text{ нт} * 0,89 = 1323 * 0,89 = 1177 \text{ см}^3.$

$R_u = 15 \text{ МПа}$ по табл. 3 СНиП [16] для древесины 2-го сорта.

$$\sigma = \frac{M}{W_{рас}} = \frac{1965600}{1177} = 1670 \text{ Н/см}^2 = 16,7 \text{ МПа} > 15,0 \text{ МПа} -$$

– условие не выполнено.

Вывод: для удовлетворения требованиям норм на участках перекрытия над 1-м этажом в осях А-Б/1-4, А-Б/6-9 требуется замена утеплителя из шлака на современный тепло – звукоизоляционный материал.



Расчет балок в осях Б-В/1-4, Б-В/6-9, Г-Д/3-7

Расчетная схема представляет собой однопролетную, шарнирно опертую балку, нагруженную равномерно распределенной нагрузкой. Расчетный пролет балок $l = 2,3 \text{ м}.$

Геометрические характеристики поперечного сечения деревянной балки:

момент инерции сечения $I_x = 7099 \text{ см}^4;$

момент сопротивления сечения $W_x = 645 \text{ см}^3.$

Погонная расчетная нагрузка на балку при ширине грузовой площади 0,7 м:

$$q_p = 5,69 * 0,7 = 3,98 \text{ кН/м}.$$

Расчет на прочность по нормальным

напряжениям выполняем по формуле [16]:

$$\sigma = \frac{M}{W_{рас}} \leq R_u;$$

где M – максимальный расчетный изгибающий момент;

R_u – расчетное сопротивление изгибу;

$W_{рас}$ – расчетный момент сопротивления поперечного сечения элемента;

для цельных элементов $W_{рас} = W_{х нт}.$

$R_u = 15 \text{ МПа}$ по табл. 3 СНиП [16] для древесины 2-го сорта.

$$\sigma = \frac{M}{W_{рас}} = \frac{274700}{645} = 426 \text{ Н/см}^2 = 4,26 \text{ МПа}$$

$4,26 \text{ МПа} < 15,0 \text{ МПа}$ – условие выполнено.

Вывод: несущая способность деревянных балок перекрытия над 1-м этажом в осях Б-В/1-4, Б-В/6-9, Г-Д/3-7 достаточна для восприятия существующих нагрузок.

Расчет балок в осях В-Г/1-2, В-Г/4

Расчетная схема представляет собой однопролётную, шарнирно опёртую балку, нагруженную равномерно распределённой нагрузкой. Расчетный пролет балок $l=4,7$ м.

Геометрические характеристики поперечного сечения деревянной балки:

момент инерции сечения $I_x=8873 \text{ см}^4$;

момент сопротивления сечения - $W_x=807 \text{ см}^3$.

Погонная расчетная нагрузка на балку при ширине грузовой площади 0,7 м:

$q_p=5,69*0,7=3,98 \text{ кН/м}$.

Расчет на прочность по нормальным напряжениям выполняем по формуле [16]:

$$\sigma = \frac{M}{W_{рас}} \leq R_u;$$

где M – максимальный расчетный изгибающий момент;

R_u – расчетное сопротивление изгибу;

$W_{рас}$ – расчетный момент сопротивления поперечного сечения элемента;

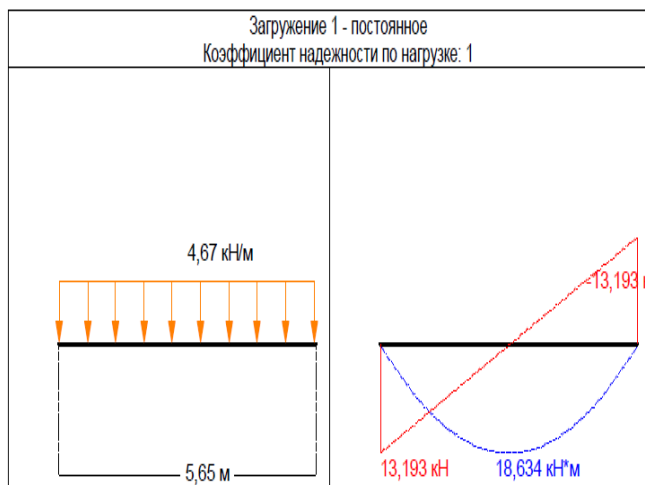
для цельных элементов $W_{рас}=W_{хнт}$.

$R_u=15 \text{ МПа}$ по табл. 3 СНиП [16] для древесины 2-го сорта.

$$\sigma = \frac{M}{W_{рас}} = \frac{1098900}{807} = 1362 \text{ Н/см}^2 = 13,62 \text{ МПа}$$

$13,62 \text{ МПа} < 15,0 \text{ МПа}$ – условие выполнено.

Вывод: несущая способность деревянных балок перекрытия над 1-м этажом в осях В-Г/1-2, В-Г/4 достаточна для восприятия существующих нагрузок.



Расчет балок в осях Д-Е/3-7

Расчетная схема представляет собой однопролётную, шарнирно опёртую балку, нагруженную равномерно распределённой нагрузкой. Расчетный пролет балок $l=5,65$ м.

Геометрические характеристики поперечного сечения деревянной балки:

момент инерции сечения $I_x=17747 \text{ см}^4$;

момент сопротивления сечения - $W_x=1613 \text{ см}^3$.

Погонная расчетная нагрузка на балку при ширине грузовой площади 0,82 м:

$q_p=5,69*0,82=4,67 \text{ кН/м}$.

Расчет на прочность по нормальным напряжениям выполняем по формуле [16]:

$$\sigma = \frac{M}{W_{рас}} \leq R_u;$$

где M – максимальный расчетный изгибающий момент;

R_u – расчетное сопротивление изгибу;

$W_{рас}$ – расчетный момент сопротивления поперечного сечения элемента;

для цельных элементов $W_{рас}=W_{хнт}*0,89=1613*0,89=1436 \text{ см}^3$.

$R_u=15 \text{ МПа}$ по табл. 3 СНиП [16] для древесины 2-го сорта.

$$\sigma = \frac{M}{W_{рас}} = \frac{1863400}{1436} = 1298 \text{ Н/см}^2 = 12,98 \text{ МПа}$$

$12,98 \text{ МПа} < 15,0 \text{ МПа}$ – условие выполнено.

Вывод: несущая способность деревянных балок перекрытия над 1-м этажом в осях Д-Е/3-7 достаточна для восприятия существующих нагрузок.

Используемая литература

1. «Пособие по обследованию строительных конструкций зданий». АО «ЦНИИПромзданий», М., 1997 г.
2. СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений». Госстрой России – М., 2004 г.
3. ГОСТ Р 53778-2010 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния». Москва, Стандартинформ, 2010.
4. СНиП 2.01.07 – 85* «Нагрузки и воздействия». Госстрой России – М., 2003 г.
5. СНиП 2.02.01–83* «Основания зданий и сооружений». Госстрой СССР – М., 1985 г.
6. СНиП 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции». – М., 2004 г.
7. СП 52-101-2003 «Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры». Госстрой России – М., 2004 г.
8. СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии». Госстрой СССР. М., 1986 г.
9. «Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83)». НИИОСП им. Герсеванова Госстроя СССР – М., 1986 г.
10. ГОСТ 22690 – 88 «Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля». Госстрой СССР – М., 1988 г.
11. СНиП II – 22 – 81* «Каменные и армокаменные конструкции». – М.: 1983 г.
12. СНиП II-23-81* «Стальные конструкции». Госстрой СССР, 1981г.
13. СНиП АС 321-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений». Госстрой России, 1998г.
14. СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции». Госстрой СССР, 1987г.
15. ВСН 53-86(р) «Правила оценки физического износа жилых зданий». Государственный комитет по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР, МОСКВА 1988г.
16. СНиП II-25-80. Деревянные конструкции. Госстрой СССР. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989.
17. Сборник №5 Сборники укрупненных показателей восстановительной стоимости зданий и сооружений для переоценки основных фондов учреждений и организаций, состоящих на государственном бюджете, по состоянию на 1 января 1973г.
- Сборник №5. Здания здравоохранения. Отдел I. Лечебно-профилактические учреждения. Лечебные корпуса больниц. М.1970 г.

Заключение



Приведенные отчеты об авариях и разрушениях, обзор проблем, созданных новым строительством сооружений, не вписывающихся в нормативную техническую типологию жилых зданий, прошедшую длительную апробацию в России, - свидетельствуют, что необходимость обследований жилых зданий специалистами будет ежегодно возрастать.

К этому следует добавить отсутствие грамотной технической эксплуатации жилых зданий, пренебрежение элементарными требованиями ремонтно-восстановительных мероприятий.

Технические обследования являются главным обоснованием всех эксплуатационных мер, поскольку ремонты выполняются по дефектным ведомостям, полученным в ходе обследований. Если здание не обследуется, оно и не эксплуатируется. Только обследование дает возможность получить обоснованную смету на ремонтно-восстановительные мероприятия, а так же выяснить, насколько компетентны эксплуатационные службы, взимающие коммунальные платежи.

Обследование жилых и гражданских зданий свидетельствует, что нормативные сроки нормальной эксплуатации подтверждаются полученными данными физического износа, поверочными расчетами несущих конструкций. Надежность жилого сооружения, рождающее в домовладельцах и квартиросъемщиках чувство, выражаемое поговоркой «мой дом – моя крепость», невозможно поддерживать без постоянного мониторинга безотказности основных элементов здания.

ЛИТЕРАТУРА

1. АЛЕКСЕЕВ С.Н. Коррозия и защита арматуры в бетоне. - М.: Стройиздат, 1968.
2. АРОНОВ Р.И. Испытание сооружений. - М.: Высшая школа, 1974.
3. АРТАМОНОВ В.С. Защита железобетона от коррозии. - М., 1967.
4. БАЛАЛАЕВ Г.А., МЕДВЕДЕВ В.М., МОЩАНСКИЙ Н.А. Защита строительных конструкций от коррозии. - М.: Стройиздат, 1967.
5. БАНХИДИ Л. Тепловой микроклимат помещений. М.: Стройиздат, 1981.
6. БЕЛЯЕВ Б.И., КОРНИЕНКО В.С. Причины аварий стальных конструкций и способы их устранения. - М.: Стройиздат, 1968.
7. БОГОСЛОВСКИЙ В.Н. Строительная теплофизика. - М.: Высшая школа, 1982.
8. БОЙКО М.Д. Диагностика повреждений и методы восстановления эксплуатационных качеств зданий. - Л., Стройиздат, 1975.
9. БЫХОВСКАЯ М.С., ГИНЗБУРГ С.А., ХАЛИЛОВА О.Д. Методика определения вредности веществ в воздухе. - М. Химия, 1966.
10. ВАСИЛЬЕВ Б.Ф. Натурные исследования температурно-влажностного режима жилых зданий. - М., Стройиздат, 1968.
11. ГИНДОЯН А.Г. Тепловой режим конструкций полов. - М., Стройиздат, 1984.
12. ГИНДОЯН А.Г. Теплотехнические основы проектирования полов из полимерных материалов. - М., Стройиздат, 1969.
13. ГРИНБЕРГ В.Е., СЕМЕТОВ В.Г. и др. Контроль и оценка состояния несущих конструкций зданий и сооружений в эксплуатационный период. Л., Стройиздат, 1982.
14. Естественное освещение и инсоляция зданий/ Под ред. проф. Н.М. Гусева. - М., Стройиздат, 1968.
15. ЗЕНКОВ Н.И. Строительные материалы и их поведение в условиях пожара - М., ВИПТШ МВД СССР, 1974.
16. ИЛЬИН Н.А. Огнестойкость железобетонных и каменных конструкций. - Куйбышев, КуйСИ, 1974.
17. ИЛЬИН Н.А. Техническая экспертиза зданий, поврежденных пожаром. - М., Стройиздат, 1983.
18. ЛЕЩИНСКИЙ М.Ю. Испытание бетона: Справочное пособие. - М.: Стройиздат, 1980.
19. ЛИФАНОВ И.С., ШЕРСТЮКОВ Н.Г. Метрология, средства и методы контроля качества в строительстве.
20. ЛУЖИН О.В., ЗЛОЧЕВСКИЙ А.Б. и др. Обследование и испытание сооружений. - М.: Стройиздат, 1987.
21. ЛЫКОВ А.В. Теория теплопроводности. - М., Высшая школа, 1967.
22. МАКАГОНОВ В.А. Бетон в условиях высокотемпературного нагрева. - М.: Стройиздат, 1979.
23. Методика обследования и проектирования оснований и фундаментов при капитальном ремонте, реконструкции и надстройке зданий. - М.: Стройиздат, 1978.
24. МИЗЕРНЮК Б.И., РЫБАКОВ Ю.Д. Примерная программа обследования железобетонных конструкций в условиях эксплуатации. В сб.: Анализ работы железобетонных конструкций в условиях эксплуатации. - М.: НИИЖБ, 1970.
25. МОСКВИН В.И., ИВАНОВ Ф.М. и др. Коррозия бетона и железобетона, методы их защиты. - М.: Стройиздат, 1980.
26. НАРЫВАЙ Г.А. МТехническая эксплуатация зданий. - М.: Стройиздат, 1990.
27. Реконструкция зданий и сооружений. Под ред. проф. А.Л. ШАГИНА. - М.: Высшая школа, 1991.
28. СЕЧЕНОК Н.М. МТехническая эксплуатация жилых зданий: Справочное пособие. - Киев: Будивельник, 1974.

29. ФОКИН К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий. - М.: Стройиздат, 1973.

II. ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ

ГОСТ 7.32-91	СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
ГОСТ Р.21.15.01-92	СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей
ГОСТ 12730.0-78	Бетоны. Общие требования к методам определения плотности, влажности, водопоглощения, пористости и водопроницаемости
ГОСТ 12730.1-78	Бетоны. Методы определения плотности
ГОСТ 12730.2-78	Бетоны. Методы определения влажности
ГОСТ 12730.3-78	Бетоны. Методы определения водопоглощения
ГОСТ 12730.4-78	Бетоны. Методы определения показателей пористости
ГОСТ 12730.5-78	Бетоны. Методы определения водонепроницаемости
ГОСТ 10060-87	Бетоны. Методы определения прочности на сжатие и растяжение
ГОСТ 17623-87	Бетоны. Радиоизотопный метод определения средней плотности
ГОСТ 17624-87	Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности
ГОСТ 22690-88	Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.
ГОСТ 22690.2-87	Бетон тяжелый. Метод определения прочности эталонным молотком Кашкарова
ГОСТ 10180-90	Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам
ГОСТ 24452-80	Бетоны. Методы определения призмочной прочности, модуля упругости и коэффициента Пуассона
ГОСТ 18105-86	Бетоны. Правила контроля прочности.
ГОСТ 22783-77	Бетоны. Методы ускоренного определения прочности на сжатие
ГОСТ 28570-90	Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобраным из конструкций
ГОСТ 26134-84*	Бетоны. Ультразвуковой метод определения морозостойкости
ГОСТ 29167-91	Бетоны. Методы определения характеристик трещиностойкости (вязкости разрушения) при статическом нагружении
ГОСТ 17625-83	Конструкции и изделия железобетонные. Радиационный метод определения толщины защитного слоя бетона, размеров и расположения арматуры
ГОСТ 22904-93	Конструкции железобетонные. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры
ГОСТ 12852-0-77	Бетон ячеистый. Общие требования к методам испытаний
ГОСТ 24332-88	Кирпич и камни силикатные. Ультразвуковой метод определения прочности при сжатии
ГОСТ 7025-91	Кирпич и камни керамические и силикатные. Методы определения водопоглощения, плотности и контроля морозостойкости.
ГОСТ 21718-84	Материалы строительные. Диэлькометрический метод измерения влажности
ГОСТ 7076-99	Материалы и изделия строительные. Методы определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме.

ГОСТ 8462-85	Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе
ГОСТ 8829-94	Конструкции железобетонные сборные. Методы испытания нагружением и оценка прочности, жесткости и трещиностойкости
ГОСТ 5802-86	Растворы строительные. Методы испытаний
ГОСТ 24992-81	Конструкции каменные. Метод определения прочности сцепления в каменной кладке
ГОСТ 25891-83	Здания и сооружения. Методы определения сопротивления воздухо-проницанию ограждающих конструкций
ГОСТ 26253-84	Здания и сооружения. Метод определения теплоустойчивости ограждающих конструкций
ГОСТ 26254-84	Здания и сооружения. Методы определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций
ГОСТ 24940-96	Здания и сооружения. Метод измерения освещенности
ГОСТ 26629-85	Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций
ГОСТ 25380-82	Здания и сооружения. Метод измерения плотности тепловых потоков, проходящих через ограждающие конструкции
ГОСТ 9012-59	Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю. Поправка ИУС-2001
ГОСТ 9013-59*	Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу
ГОСТ 10145-81*	Металлы. Метод испытания на длительную прочность
ГОСТ 1497-84*	Металлы. Методы испытания на растяжение
ГОСТ 9454-78*	Металлы. Методы испытания на ударный изгиб при пониженной комнатной и повышенной температурах
ГОСТ 11701-84	Металлы. Методы испытания на растяжение тонких листов и лент
ГОСТ 18835-73	Металлы. Метод измерения пластической твердости
ГОСТ 14782-86	Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые
ГОСТ 25.503-80	Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов. Метод испытания на сжатие
ГОСТ 3242-79	Соединения сварные. Методы контроля качества
ГОСТ 7564-97	Сталь. Общие правила отбора проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний
ГОСТ 12004-81*	Сталь арматурная. Методы испытаний на растяжение
ГОСТ 10243-75*	Сталь. Метод испытаний и оценки макроструктуры
ГОСТ 18835-73	Сталь. Метод измерения пластической твердости
ГОСТ 5639-82*	Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна
ГОСТ 380-94	Сталь углеродистая обыкновенного качества марки
ГОСТ 9.909-86	Металлы, сплавы, покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы испытания на климатических испытательных станциях
ГОСТ 9.308-88	Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля
ГОСТ 8486-86*Е	Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия
ГОСТ 2695-83*	Пиломатериалы лиственных пород. Технические условия
ГОСТ 9462-88*	Лесоматериалы круглые лиственных пород. Технические условия
ГОСТ 9463-88*	Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия
ГОСТ 16483.0-89	Древесина. Общие требования к физико-техническим

	ИСПЫТАНИЯМ
ГОСТ 9462-88*	Лесоматериалы круглые лиственных пород. Технические условия.
ГОСТ 2140-81*	Видимые пороки древесины. Классификация, термины и определения
ГОСТ 16483.1-84	Древесина. Метод определения плотности
ГОСТ 16483.3-84	Древесина. Метод определения предела прочности при статическом изгибе
ГОСТ 16483.4-73*	Древесина. Метод определения ударной вязкости при изгибе
ГОСТ 16483.5-73*	Древесина. Методы определения предела прочности при скалывании вдоль волокон
ГОСТ 16483.7-71*	Древесина. Методы определения влажности
ГОСТ 16483.16-81*	Древесина. Метод определения ударной твердости
ГОСТ 2678-94	Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные. Метод испытаний
ГОСТ 25609-83	Материалы полимерные рулонные и плиточные для полов. Метод определения показателя теплоусвоения
ГОСТ 30547-97	Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные. Общие технические условия
ГОСТ 26589-94	Мастики кровельные и гидроизоляционные. Методы испытаний
ГОСТ 9.301-86	Покрытия металлические. Общие требования
ГОСТ 15140-78*	Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии
ГОСТ 6992-68*	Покрытия лакокрасочные. Метод испытаний на стойкость в атмосферных условиях
ГОСТ 9.407-84*	ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Метод оценки внешнего вида
ГОСТ 9.039-74	ЕСЗКС. Коррозионная агрессивность атмосферы
ГОСТ 23.204-78	Обеспечение износостойкости изделий. Метод оценки истирающей способности поверхности при трении
ГОСТ 23.208-79	Обеспечение износостойкости изделий. Метод испытания материалов на износостойкость при трении о нежестко закрепленные абразивные частицы
ГОСТ 30693-2000	Мастики кровельные и гидроизоляционные. Общие технические условия.
ГОСТ 11214-86	Окна и балконные двери деревянные с двойным остеклением для жилых и общественных зданий. Типы, конструкция и размеры
ГОСТ 12506-81	Окна деревянные для производственных зданий. Типы, конструкция и размеры
ГОСТ 16289-86	Окна и балконные двери деревянные с тройным остеклением для жилых и общественных зданий. Типы, конструкция и размеры
ГОСТ 23344-78	Окна стальные. Общие технические условия
ГОСТ 24033-80	Окна и балконные двери деревянные. Методы механических испытаний.
ГОСТ 27751-88	Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету. (Изменение № 1)
ГОСТ 12071-2000	Грунты. Отбор, упаковка, транспортировка и хранение образцов
ГОСТ 24846-81	Грунты. Методы измерения деформации оснований зданий и сооружений

ГОСТ 24847-81	Грунты. Методы определения глубины сезонного промерзания
ГОСТ 25358-82	Грунты. Метод полевого определения температуры
ГОСТ 26262-84	Грунты. Методы полевого определения глубины сезонного оттаивания
ГОСТ 28622-90	Грунты. Метод лабораторного определения степени пучинистости
ГОСТ 12536-79	Грунты. Метод лабораторного определения гранулометрического (зернового) и макроагрегатного состава
ГОСТ 5180-84	Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик
ГОСТ 20276-99	Грунты. Методы полевого определения характеристики прочности и деформируемости
ГОСТ 12248-96	Грунты. Методы лабораторного определения характеристики прочности и деформируемости
ГОСТ 30494-96	Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях
ГОСТ 12.1.005-88*	ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.1.016-79*	ССБТ. Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентрации вредных веществ
ГОСТ 8.134-98	ГСИ Шкала pH водных растворов
СанПиН 2.2.4.548-96	Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений

III. СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

СНиП 10-01-94	Система нормативных документов в строительстве. Основные положения
СНиП 23.01-99	Строительная климатология
СНиП 21-01-97*	Пожарная безопасность зданий и сооружений
СНиП II-3-79*	Строительная теплотехника
СНиП 23-05-95	Естественное и искусственное освещение
СНиП 2.01.07-85*	Нагрузки и воздействия с разд. 10 «Прогибы и перемещения»
СНиП II-7-81*	Строительство в сейсмических районах
СНиП 2.02.01-83*	Основания зданий и сооружений
СНиП 2.02.04-88	Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах
СНиП 2.03.01-84*	Бетонные и железобетонные конструкции
СНиП 2.03.04-84*	Бетонные и железобетонные конструкции, предназначенные для работы в условиях повышенных и высоких температур
СНиП 2.03.03-85	Армоцементные конструкции
СНиП 2.03.02-86	Бетонные и железобетонные конструкции из плотного силикатного бетона
СНиП II-23-81*	Стальные конструкции
СНиП 2.03.06-85	Алюминиевые конструкции
СНиП II-22-81	Каменные и армокаменные конструкции
СНиП II-25-80	Деревянные конструкции
СНиП 2.03.11-85	Защита строительных конструкций от коррозии
СНиП II-26-76	Кровля
СНиП 2.03.13-88	Полы
СНиП 2.08.01-89*	Жилые здания
СНиП 2.04.05-91*	Отопление, вентиляция и кондиционирование
СНиП 11-02-96	Инженерные изыскания для строительства. Основные

	ПОЛОЖЕНИЯ
СНиП 2.01.14-83	Определение расчетных гидрологических характеристик
СНиП 3.01.04-87*	Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения
СНиП III-4-80*	Техника безопасности в строительстве
СНиП 3.04.03-85	Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии
СНиП 3.01.03-84	Геодезические работы в строительстве
СНиП 3.03.01-87	Несущие и ограждающие конструкции
СНиП 12-03-2001	Безопасность труда в строительстве. Общие требования
ППБ 01-93**	Правила пожарной безопасности в Российской Федерации
ВСН 48-86 (Р)	Правила безопасности при проведении обследований жилых зданий для проектирования капитального ремонта
ВСН 57-88(Р)	Положение по техническому обследованию жилых зданий
ВСН 61-89 (Р)	Реконструкция и капитальный ремонт жилых домов. Нормы проектирования
ВСН 53-86 (Р)	Правила оценки физического износа жилых зданий
РСН 51-84	Инженерные изыскания для строительства. Производство лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов
НПБ 105-95	Определение категории помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности
	Положение о порядке расследования причин аварий зданий и сооружений, их частей и конструктивных элементов на территории Российской Федерации (Главгосархстройнадзор России, 1994.)
МДС-13-14-2000	Положение о проведении планово предупредительного ремонта производственных зданий и сооружений