

УДК 69.059.032

МОНИТОРИНГ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ПРИМЕРЕ ОДНОГО ИЗ НОВЫХ МИКРОРАЙОНОВ Г.ЛИПЕЦКА

Колобанов Алексей Сергеевич,

Липецкий государственный технический университет, г. Липецк,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Строительное производство».

Костин Юрий Алексеевич,

Липецкий государственный технический университет, г. Липецк,

магистрант.

Сорокина Дарья Сергеевна,

Липецкий государственный технический университет, г. Липецк,

магистрант.

Костин Дмитрий Юрьевич,

Липецкий государственный технический университет, г. Липецк,

магистрант.

Аннотация

В данной статье рассматриваются вопросы о мониторинге строительных конструкций. Приведен анализ выявленных в ходе осмотра зданий дефектов и повреждений, а также причин их возникновения.

Ключевые слова: несущие конструкции, каменные конструкции, дефекты, повреждения, мониторинг, эксплуатационный контроль.

MONITORING OF BUILDING STRUCTURES ON THE EXAMPLE OF ONE OF THE NEW MICRODISTRICTS OF LIPETSK

Kolobanov Alexey Sergeevich,

Lipetsk State Technical University, Lipetsk,

Candidate of Sciences, Associate Professor of the Department of Construction Production.

Kostin Yuri Alekseevich,

*Lipetsk State Technical University, Lipetsk,
undergraduate student.*

Sorokina Daria Sergeevna,

*Lipetsk State Technical University, Lipetsk,
undergraduate student.*

Kostin Dmitry Yurievich,

*Lipetsk State Technical University, Lipetsk,
undergraduate student.*

Abstract

This article discusses the issue of monitoring building structures. An analysis of the defects and damages identified during the inspection of buildings, as well as the reasons for their occurrence, is provided.

Keywords: load-bearing structures, masonry structures, defects, damage, monitoring, operational control.

В настоящее время, строительная отрасль набрала высокий темп развития, расширения и выпуска продукции. Строительные конструкции зданий и сооружений должны соответствовать требованиям механической безопасности, а также условиям безопасного пребывания человека на объекте. [1-3] Для обеспечения данных аспектов необходимо выполнять контроль за ходом выполнения работ при проектировании, возведении и наблюдение условий и особенностей эксплуатации здания или сооружения [4].

Эксплуатационный контроль за техническим состоянием конструкций, выполняемый ответственным лицом, осуществляется путем проведения регулярных визуальных осмотров, с привлечением специализированных организаций с целью обследования строительных конструкций, разработки мероприятий по устранению выявленных дефектов и повреждений, а также

мониторинг состояния строительных конструкций, оснований и инженерных сетей [5].

В ходе проведения визуального осмотра 16 из 32 жилых зданий одного из новых микрорайонов г. Липецка был выявлен ряд дефектов и повреждений, возникших в ходе эксплуатации. Микрорайон был возведен с применением разработанных конструктивных, архитектурных и цветовых типовых решений, составляющих градостроительный облик данной территории (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Общий вид

Стоит отметить, что в микрорайоне наряду с железобетонным каркасом, который является основным несущим элементом здания, присутствуют жилые дома, конструкции которых выполнены из кирпичных стен, являющихся несущими конструкциями.

Ограждающими конструкциями зданий, выполненных в железобетонном каркасе, являются газосиликатные блоки с облицовкой кирпичом. Газосиликатные блоки являются легким материалом по сравнению с традиционной кирпичной кладкой, а также отличным теплоизолятором.

Несущие конструкции кирпичных домов являются многослойными, выполнены из забутовки, утеплителя и облицовочного слоя.

Кровля – плоская с применением рулонных материалов.

Основными дефектами, выявленными при осмотре, являются:

- замачивание кирпичной кладки в местах парапетного узла (Рисунок 1);
- трещины в кирпичной кладке;
- разрушение облицовочного кирпича;
- некачественное примыкание рулонного ковра к вертикальной поверхности парапета;
- некачественно установленные отливы на парапетных узлах;
- отрывы отливов парапетных узлов;
- трещины в гидроизоляционном слое кровельного покрытия;
- наличие мусора, расположенного на рулонном кровельном покрытии;
- трещины в штукатурном слое вентиляционных шахт, частичное разрушение штукатурного слоя.

Замачивание кирпичной кладки (Рисунок 2) часто происходит вследствие неправильно выполненного водоотведения с крыши зданий, нарушения целостности гидроизолирующих материалов, неправильно выполненных парапетных узлов, а также некачественного заполнения швов облицовочного кирпича [6].

Дефектами кровельного покрытия на данных зданиях являются трещины в гидроизоляционном слое, приводящие к замачиванию утеплителя. Утеплитель снижает свои эксплуатационные характеристики, и, что немало важно, кратно увеличивается в весе, тем самым увеличивая непроектную нагрузку на фундамент.

Также к дефектам можно отнести некачественное примыкание рулонного ковра к вертикальной поверхности парапета (Рисунок 3), некачественно установленные отливы на парапетных узлах, а также отрывы отливов парапетных узлов.

Все вышесказанное негативно влияет на эксплуатационные характеристики здания в целом, и устранение этих дефектов является важной задачей эксплуатирующих служб.



Рисунок 2 – Замачивание кирпичной кладки

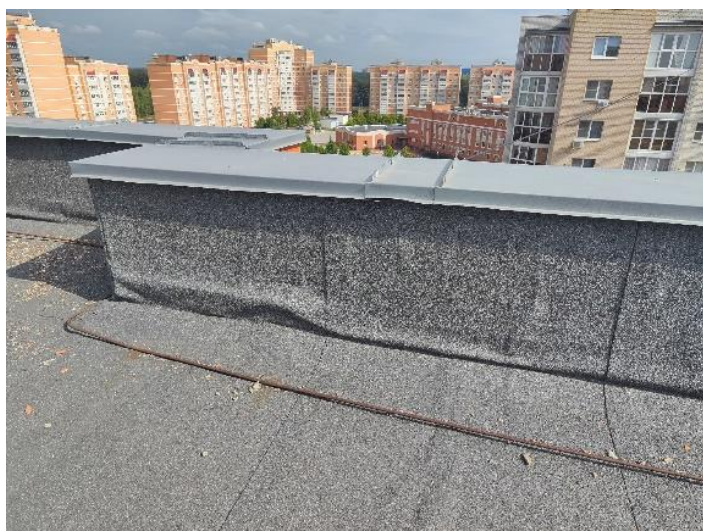


Рисунок 3 – Некачественное примыкание рулонного ковра к вертикальной поверхности парапета



Рисунок 4 – Наличие строительного мусора, расположенного на рулонном кровельном покрытии

Замачивание поверхности кладки является одной из первопричин разрушения кирпичной кладки, растрескивания облицовочного кирпича, происходящих вследствие накапливания влаги в структуре строительного материала, количество которой превышает нормально испаряемое. Из-за чего, при колебании температуры окружающей среды и последующем оттаивании, замораживании элементов конструкции, происходит появление данных дефектов (Рисунок 5). Также они могут появляться по причине ошибок технических решений.



Рисунок 5 – Разрушение кирпичной кладки

Одной из причин появления трещин в кирпичной кладке (Рисунок 6) является усадка здания. Она происходит вследствие естественного уплотнения грунтов основания под весом несущего каркаса и конструктивных особенностей объекта, таких как: тип фундамента, виды конструкций, наличие деформационных швов и т.п. Но также трещины появляются вследствие техногенных факторов, таких строительство соседних зданий и сооружений, протечка инженерных коммуникаций. Именно этим факторам необходимо уделять особое внимание при эксплуатации домов в строящихся микрорайонах. При осмотре домов на кирпичной кладке были выявлены силовые трещины,

которые образовались как при осадке основания здания, так и при производстве рядом работ по строительству новых сооружений.

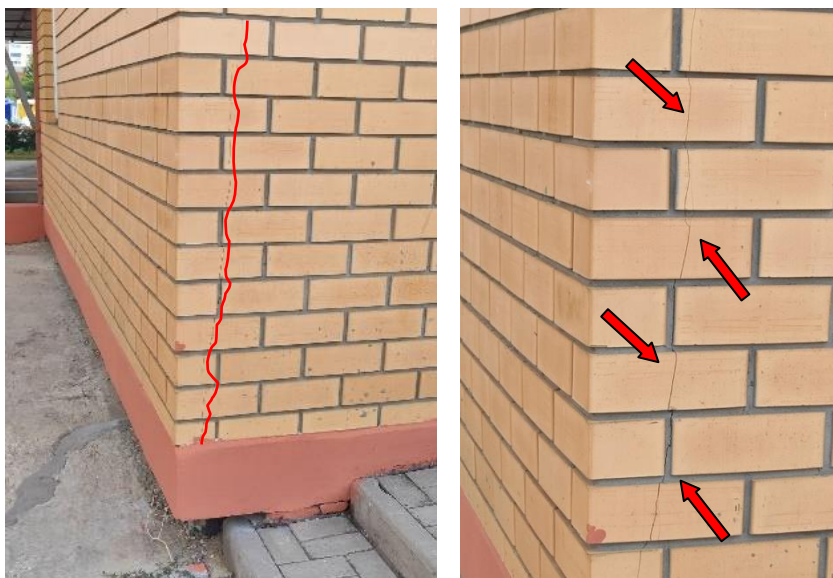


Рисунок 6 – Трещины в кирпичной кладке

Вентиляционные шахты в осмотренных зданиях выполнены из полнотелого красного кирпича. Данный материал обладает низкими гигроскопичными характеристиками, что помогает дольше прослужить конструкции в целом, несмотря на разницу температур между потоком воздуха, выходящим из системы, и наружной температуры. Но от таких перепадов возникают трещины в штукатурном слое с возможным последующим его разрушением.



Рисунок 7 – Трещины в штукатурном слое вентиляционных шахт

Таким образом, при осмотре 50% зданий одного из новых микрорайонов г. Липецка (срок эксплуатации порядка 10 лет) были выявлены дефекты и повреждения, относящиеся к видимым и приводящим к частичному ослаблению конструкций. Наиболее часто встречающимися являются разрушение кладки облицовочного кирпича и замачивание данной конструкции. Процентное соотношение каждого из них к общему числу дефектов отражено в таблице 1.

Таблица 1 - Характерные дефекты и повреждения

№ п/п	Характерные дефекты и повреждения	Причины и факторы возникновения дефекта	Выполняемые работы при данном дефекте	Процентное содержание от общего числа дефектов, %
1	Некачественно установленные отливы на парапетных узлах		Восстановление отливов	2
2	Некачественное примыкание рулонного ковра к вертикальной поверхности парапета	Низкий уровень выполнения строительно-монтажных работ	До выполнения работ по ремонту в зимнее время – очистка от снега. Восстановление примыкания гидроизоляции к парапетному узлу	10
3	Разрушение облицовочного кирпича	Низкое качество материалов. Низкий уровень выполнения строительно-монтажных работ	Очистка разрушенной поверхности и последующей заделкой гидрофобным раствором	40
4	Замачивание кирпичной кладки в местах парапетного узла	Низкий уровень выполнения строительно-монтажных работ	Восстановление гидроизоляции парапетного узла	30
5	Трещины в кирпичной кладке	Осадка основания, техногенный фактор	Производство мониторинга за развитием трещин в соответствии с ГОСТ 31937-2011 [6].	9

№ п/п	Характерные дефекты и повреждения	Причины и факторы возникновения дефекта	Выполняемые работы при данном дефекте	Процентное содержание от общего числа дефектов, %
6	Отрывы отливов парапетных узлов	Дефект, появившейся во время эксплуатации	Восстановление отливов на парапетных узлах	1
7	Трещины в гидроизоляционном слое кровельного покрытия	Дефект, появившейся во время эксплуатации	Восстановление гидроизоляционного слоя	5
8	Наличие мусора, расположенного на рулонном кровельном покрытии	Дефект, появившейся во время эксплуатации	Уборка поверхности кровли	1
9	Трещины в штукатурном слое вентиляционных шахт, частичное разрушение штукатурного слоя	Дефект, появившейся во время эксплуатации	Очистка отслоившейся поверхности с последующим восстановлением штукатурного слоя	2

Исходя из результатов осмотра очевидно, что наибольший процент из всей выборки, а именно 40% составил разрушение кирпичной кладки. Это говорит как о низком уровне материала, так и строительно-монтажных работ.

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что при своевременно обнаруженных недостатках эксплуатирующегося объекта и проведении ряда корректирующих мероприятий можно предотвратить дальнейшее разрушение конструкций здания, обезопасить находящиеся внутри и непосредственной близости к объекту людей. Данный аспект предусматривается специалистом, берущим на себя ответственность за техническое состояние здания. Более корректными рекомендациями являются результаты обследования и мониторинга зданий. Мониторинг предполагает непрерывный визуальный и инструментальный контроль за состоянием несущих конструкций и особо ответственных узлов как при строительстве, так и эксплуатации объекта. Таким образом, мониторинг зданий и сооружений играет важнейшую роль в жизненном цикле здания не только промышленных, но и жилых зданий.

Библиографический список:

1. Шеин А.И., Бакушев С.В., Зернов В.В., Зайцев М.Б. Опыт обследования зданий и сооружений // Моделирование и механика конструкций. 2017. № 5. С. 16.
2. Шеин А.И., Зернов В.В., Зайцев М.Б. Конструктивные и эксплуатационные причины образования протечек и наледей на чердачных крышах жилых и гражданских зданий. опыт обследования // Моделирование и механика конструкций. 2023. № 17. С. 118-126.
3. Шеин А.И., Зернов В.В., Зайцев М.Б. Восстановление работоспособности несущих кирпичных стен: страховочные стойки // Региональная архитектура и строительство. 2022. № 2 (51). С. 75-81.
4. Гарькин И.Н., Гарькина И.А., Клюев С.В., Саденко Д.С. Из опыта экспертизы конструкций зданий и сооружений в условиях Крайнего Севера // Региональная архитектура и строительство. 2022. № 4 (53). С. 66-74.
5. Петрова И.Ю., Мостовой О.О. Обзор процесса проведения обследований зданий и сооружений. Проблемы и пути их решения. // Инженерно-строительный вестник Прикаспия: научно-технический журнал. 2013. № 1 (36). С. 12-20.
6. Шеин А.И., Азимова Я.А. Практическая оптимизация фиброармированных балок // Региональная архитектура и строительство. – 2022. № 1(50). С. 51-57
7. Гарькин И.Н. Теоретические исследования составных неразрезных подкрановых балок // Региональная архитектура и строительство. 2018. № 2 (35). С. 100-104
8. Мирхасанов Р.Ф., Сабитов Л.С., Гарькин И.Н. От «чугунной архитектуры» к металлическому каркасу // Региональная архитектура и строительство. 2023. № 1 (54). С. 178-185
9. Снегирева А.И., Мурашкин В.Г. К вопросу обследования строительных конструкций, зданий и сооружений // Эксперт: теория и практика. 2021. №6 (15). С. 45-51