

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ № [REDACTED] от 24.07.2026 г.

по результатам визуально-инструментального обследования фасадных конструкций
объекта – ламелей по внешнему периметру здания, расположенного по адресу:
[REDACTED]



ООО «РЕКРО» ИНН/КПП: 7725329155/772501001

Тел. +7 (495) 908-98-00; E-mail: info@rekro.ru

115162, г. Москва, ул. Шухова, д.17, к.2

ОГЛАВЛЕНИЕ

Оглавление	3
I. Вводная часть	4
1.1. Сведения об экспертной организации	4
1.2. Сведения об исполнителях	6
1.3. Нормативные, методические и справочные источники	9
1.4. Термины и определения	14
1.5. Основание для проведения обследования	17
1.6. Цели обследования	17
1.7. Исходная документация	18
1.8. Методика проведения обследования	18
1.9. Методика определения прочности бетона неразрушающим методом упругого отскока	21
1.10. Определение пространственного положения точек электронным тахеометром	23
II. Основная часть	25
2.1. Краткое описание Объекта обследования	25
2.2. Результаты визуально-инструментального обследования фасадных конструкций объекта – ламелей по внешнему периметру здания	31
2.2.1. Описание проведенного обследования	31
2.2.2. Выявленные дефекты и повреждения ж/б ламелей	42
2.3. Выводы	51
2.4. Рекомендации по ремонтно-восстановительным работам	53
Приложение №1. «Форма заключения по результатам визуально- инструментального обследования фасадных конструкций объекта – ламелей по внешнему периметру здания»	57
Приложение №2. «Фотоматериалы»	58
Приложение №3. «Копии квалификационных сертификатов организации»	68
Приложение №4. «Копии квалификационных документов экспертов»	77
Приложение №5. «Копии документов о поверке средств измерений»	94
Приложение №6. «Графическая часть»	97

II. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Краткое описание Объекта обследования

Объектом обследования являются фасадные конструкции – серые ламели по внешнему периметру здания, расположенного по адресу: [REDACTED]

Кадастровый номер объекта капитального строительства: [REDACTED]

Кадастровый номер земельного участка: [REDACTED]

Расположение объекта на карте города Москвы и на публичной кадастровой карте представлено ниже на рис.3 и рис.4.

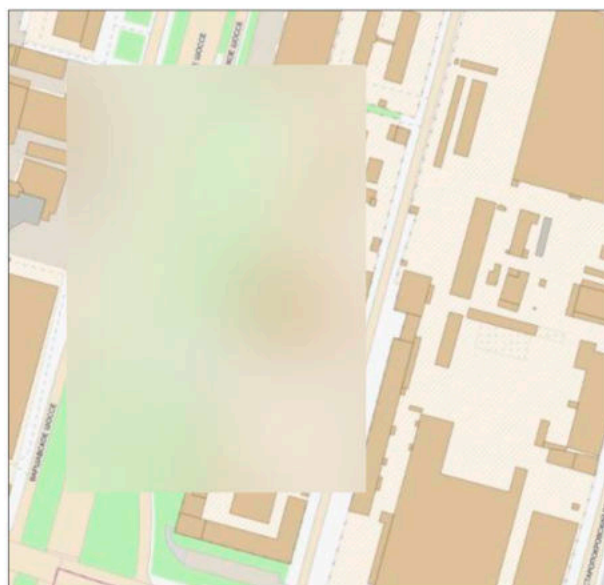
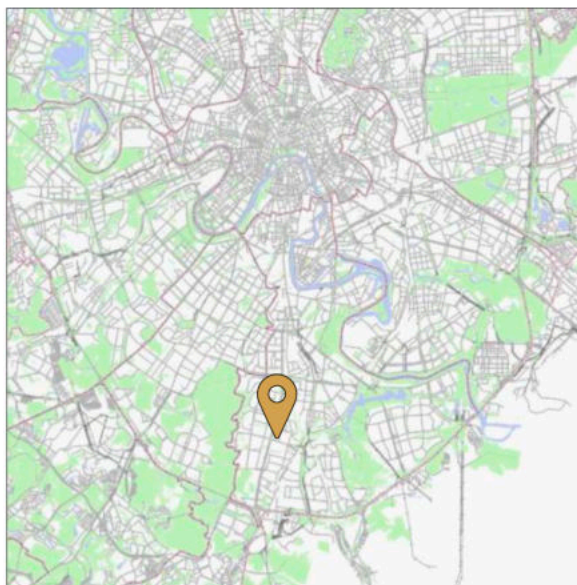


Рис.3. Схема расположения Объекта обследования на карте г. Москвы¹

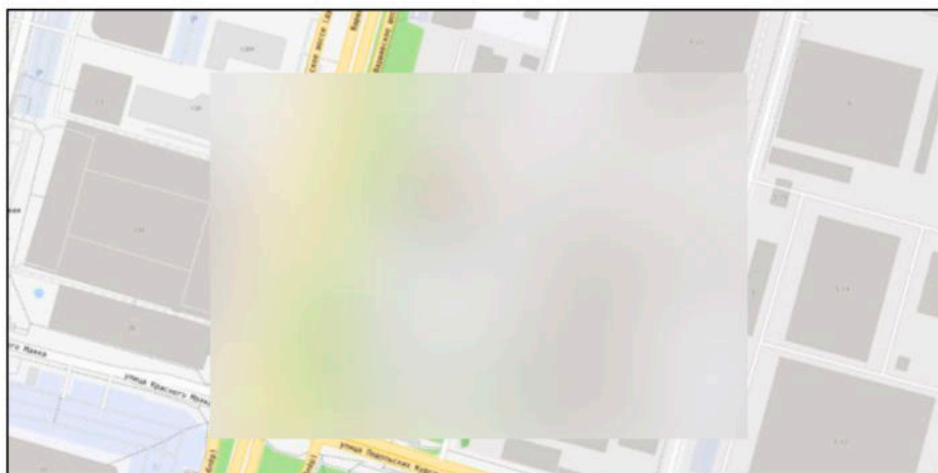


Рис.4. Расположение Объекта обследования на публичной кадастровой карте²

¹ Изображение получено с помощью Портала ГИС ОГД г. Москвы [37].

² Публичная кадастровая карта является общедоступным источником и представлена на сайте <https://nspd.gov.ru/>[36].

2.2. Результаты визуально-инструментального обследования фасадных конструкций объекта – ламелей по внешнему периметру здания

2.2.1. Описание проведенного обследования

Краткая характеристика здания.

Объект представляет собой многоэтажное общественное здание протяжённой конфигурации в плане. Планировочная схема здания преимущественно коридорного типа. Помещения основного, вспомогательного и санитарно-бытового назначения размещены вдоль продольных коммуникационных зон. Вертикальные коммуникации представлены лестничными клетками и лифтовой группой. Конструктивная схема здания — каркасная. Основные несущие конструкции каркаса выполнены из железобетона.

Наружные стены обследуемой части здания выполнены из стеновых панелей общей толщиной 360 мм с учётом отделочных слоёв. Панели образуют заполнение между элементами ж/б каркаса и имеют регулярно расположенные оконные проёмы.

Обследуемый фасад имеет поэтажное членение и выраженный вертикальный ритм. Основная плоскость фасада сформирована наружными стеновыми панелями. Наружная поверхность стеновых панелей облицована мелкоформатной мозаичной плиткой преимущественно светло-серого цвета. Вертикальное членение фасада образовано выступающими ж/б ламелями. Ламели вынесены относительно основной плоскости наружных стен. На фасаде расположены наружные блоки систем кондиционирования, металлические кронштейны, кабельные линии и другие навесные элементы. На части оконных проёмов нижних этажей установлены металлические защитные решётки. Входная группа выделена остеклённым тамбуром и навесом.

В ходе визуального осмотра на поверхности фасадных панелей и ж/б ламелей отмечены локальные нарушения защитно-отделочного покрытия, отдельные участки утраты мозаичной облицовки, а также местные повреждения защитного слоя бетона.

Приведённые сведения о конструктивной схеме здания и строительных конструкций приняты на основании планов БТИ, материалов и исходных данных, предоставленных Заказчиком, и имеют исключительно описательный характер. Обследование несущего каркаса здания, междуэтажных перекрытий и наружных

стен в состав настоящих работ не входило. Объектом визуально-инструментального обследования являлись наружные ж/б ламели и визуально доступные участки узлов их крепления к фасадным конструкциям.

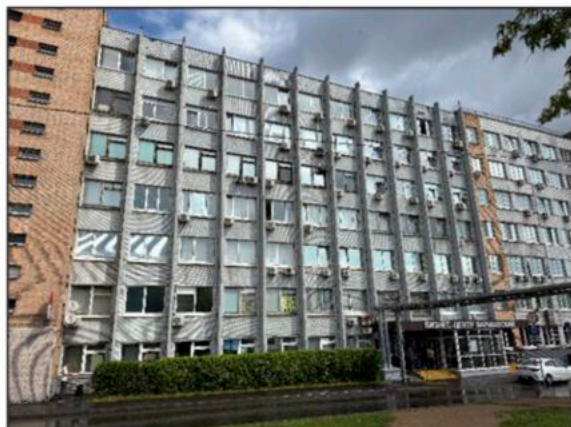


Фото 1. Общий вид обследуемых фасадных конструкций – ламелей

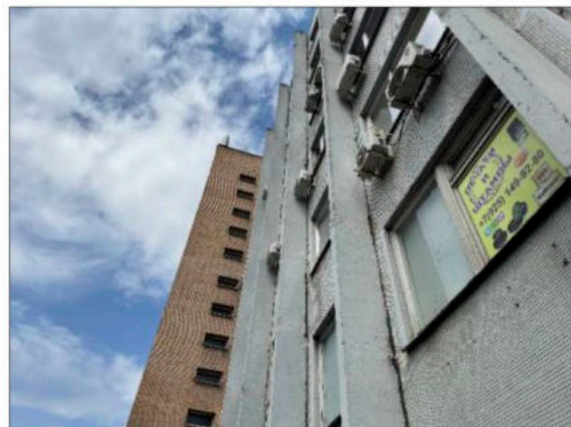


Фото 2. Локальный вид обследуемых фасадных конструкций – ламелей



Фото 3. Локальный вид обследуемых фасадных конструкций – ламелей

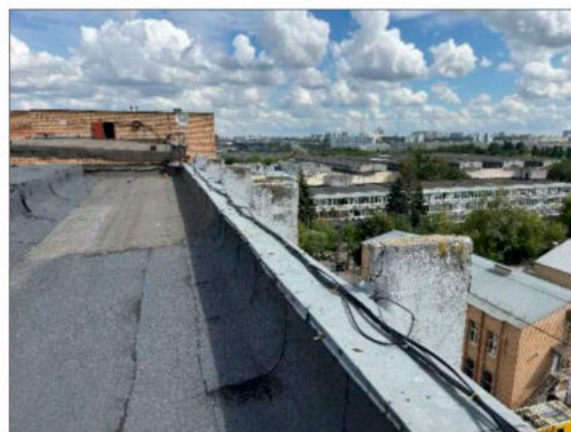


Фото 4. Локальный вид обследуемых фасадных конструкций – ламелей с кровли

Конструктивное решение сборных ж/б ламелей.

Обследуемые ламели представляют собой сборные ж/б элементы балочного типа, установленные в вертикальном положении с наружной стороны фасада. В пределах обследуемого участка система ламелей по высоте здания сформирована четырьмя ярусами отдельных сборных элементов.

Номинальные геометрические параметры сборных элементов ж/б ламелей 1-го ряда в зоне визуальной доступности составляют:

- длина — 5310 мм (в осях Ах1-6) и 2770 мм (над тамбуром в осях Ах7-11);
- ширина сечения — 160 мм;
- высота сечения — 600 мм.

Номинальные геометрические параметры сборных элементов ж/б ламелей 2-4 рядов составляют:

длина — 5990 мм;

ширина сечения — 160 мм;

высота сечения — 600 мм.

Зазоры между ж/б ламелями и элементами фасада варьируются в пределах 20-40 мм.

По характеру расположения и конструктивному исполнению узлов крепления, ламели рассматриваются как самостоятельные навесные фасадные элементы, не входящие в состав основного несущего каркаса здания. Ламели работают преимущественно как вертикальные фасадные рёбра и выполняют архитектурно-композиционную, ритмообразующую и солнцезащитную функции.

Армирование ламелей.

С целью ограничения вмешательства в конструкцию и недопущения дополнительного повреждения ламелей и узлов их крепления определение параметров армирования и креплений выполнялось на визуально открытых и доступных участках.

По результатам обследования установлено, что, в доступных для осмотра зонах крепления, рабочее армирование ламелей выполнено стержнями Ø16 А600. Толщина защитного слоя бетона находится в пределах 25-45 мм.

Конструкция узлов крепления ламелей.

По результатам визуально-инструментального обследования установлено, что крепление ламелей к фасадным конструкциям здания выполнено по смешанной схеме. Конструктивное исполнение узлов на различных участках фасада отличается составом и взаимным расположением соединительных деталей.

В обследованных узлах соединение рабочего армирования ламели с элементами крепления выполнено посредством сварки. В качестве основного соединительного элемента применён швеллер 10У длиной 150 мм, выполняющий функцию металлической накладке. Рабочие арматурные стержни ламели приварены к швеллеру-накладке. Дальнейшее сопряжение данного

элемента с креплением к стеновой панели выполнено в нескольких конструктивных вариантах:

- посредством металлической пластины сечением 80×6 мм, приваренной к швеллеру-накладке и работающей совместно с соединительным стержнем диаметром 20 мм;

- непосредственно посредством соединительного стержня диаметром 20 мм без промежуточной металлической пластины.

Через указанные металлические детали усилия от ламели передаются на элементы крепления, связанные со стеновыми панелями здания. Соединения между доступными металлическими деталями узлов выполнены преимущественно сварными.

С целью ограничения вмешательства в конструкцию и недопущения дополнительного повреждения ламелей, стеновых панелей и узлов их крепления определение конструкций скрытых закладных деталей стеновых панелей, глубина заделки соединительных стержней, протяжённость и фактическое сечение сварных швов на недоступных участках, а также характер передачи усилий от ламелей на основные несущие конструкции здания выполнялось на визуально открытых и доступных участках.

Определение пространственного положения ж/б ламелей.

Для определения отклонений от вертикали обследуемых ж/б ламелей, была выполнена геодезическая съёмка конструкций при помощи специального геодезического оборудования – электронного тахеометра Sokkia IM-105, в соответствии с СП 126.13330.2017 [19].

Схемы направления смещений представлены на рис.7 и рис.8.

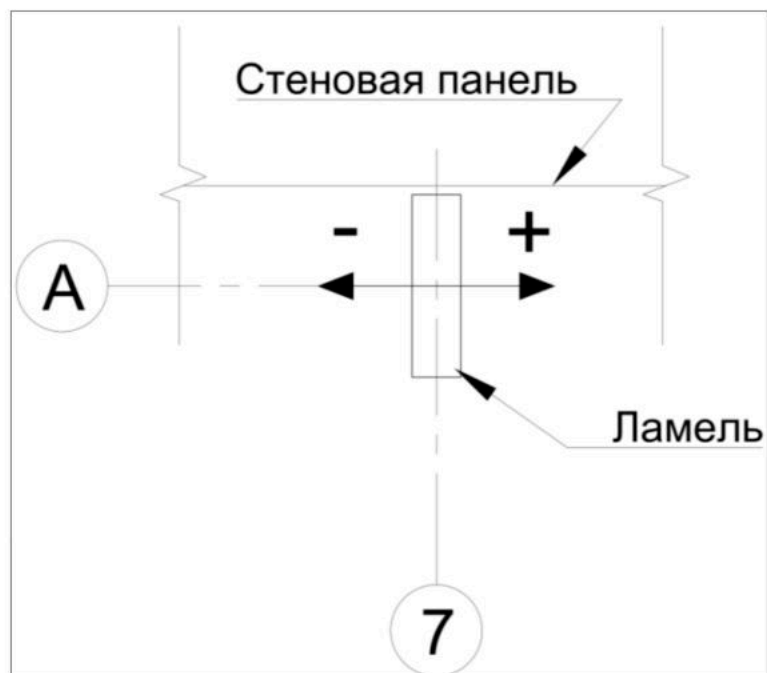


Рис.7. Схема направления смещений при определении отклонений вдоль буквенных осей (вид сверху)

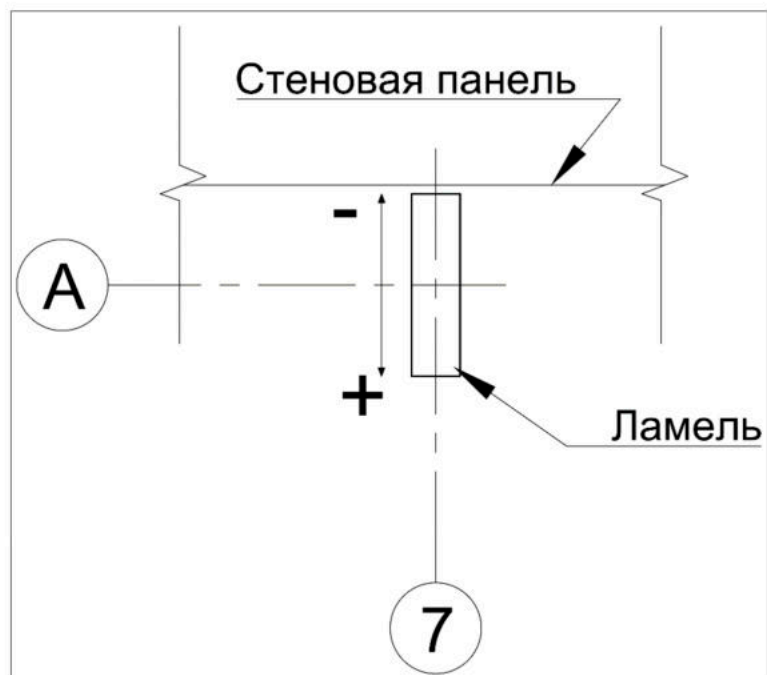


Рис.8. Схема направления смещений при определении отклонений вдоль цифровых осей (вид сверху)

Результаты выполненных исследований приведены в табл.8.

Табл.8. Результаты тахеометрической съемки

Ось	Ряд	Уровень	Δ вдоль буквенных осей, мм	Напр. букв.	Δ вдоль цифровых осей, мм	Напр. цифр.	Допустимое отклонение, мм
Ax1	1	Низ	0,0	-	0,0	-	12
		Середина	5,5	+	1,6	+	
		Верх	-4,2	-	6,9	+	
	2	Низ	0,0	-	0,0	-	
		Середина	1,5	+	1,0	+	
		Верх	7,6	+	7,9	+	
	3	Низ	0,0	-	0,0	-	
		Середина	-14,9	-	-7,1	-	
		Верх	-5,6	-	-11,6	-	
	4	Низ	0,0	-	0,0	-	
		Середина	-17,4	-	20,8	+	
		Верх	-6,6	-	26,0	+	
Ax2	1	Низ	0,0	-	0,0	-	12
		Середина	1,7	+	-5,0	-	
		Верх	-2,7	-	-5,5	-	
	2	Низ	0,0	-	0,0	-	
		Середина	-17,1	-	-0,3	-	
		Верх	-17,6	-	-2,4	-	
	3	Низ	0,0	-	0,0	-	
		Середина	-17,7	-	8,4	+	
		Верх	-24,1	-	8,1	+	
	4	Низ	0,0	-	0,0	-	
		Середина	2,5	+	14,5	+	
		Верх	-14,1	-	33,4	+	
Ax3	1	Низ	0,0	-	0,0	-	12
		Середина	2,1	+	-3,2	-	
		Верх	2,5	+	-3,8	-	
	2	Низ	0,0	-	0,0	-	
		Середина	-25,6	-	-4,2	-	
		Верх	-35,1	-	-6,1	-	
	3	Низ	0,0	-	0,0	-	
		Середина	-8,2	-	-0,9	-	
		Верх	-16,6	-	11,2	+	
	4	Низ	0,0	-	0,0	-	
		Середина	-11,4	-	19,0	+	
		Верх	-28,9	-	34,6	+	
Ax4	1	Низ	0,0	-	0,0	-	12
		Середина	6,5	+	-2,2	-	
		Верх	-0,4	-	-2,4	-	
	2	Низ	0,0	-	0,0	-	
		Середина	6,0	+	2,3	+	
		Верх	10,2	+	15,4	+	
	3	Низ	0,0	-	0,0	-	
		Середина	5,4	+	5,7	+	
		Верх	4,0	+	15,3	+	
	4	Низ	0,0	-	0,0	-	
		Середина	4,9	+	7,7	+	
		Верх	9,4	+	19,2	+	

Табл.8. Результаты тахеометрической съемки

Ось	Ряд	Уровень	Δ вдоль буквенных осей, мм	Напр. букв.	Δ вдоль цифровых осей, мм	Напр. цифр.	Допустимое отклонение, мм
	3	Верх	-1,2	-	4,4	+	
		Низ	0,0	-	0,0	-	
		Середина	-6,0	-	-4,4	-	
	4	Верх	-2,5	-	-7,1	-	
		Низ	0,0	-	0,0	-	
		Середина	13,3	+	20,6	+	
		Верх	11,9	+	41,4	+	
Ax10	1	Низ	0,0	-	0,0	-	12
		Верх	-30,1	-	-12,9	-	
	2	Низ	0,0	-	0,0	-	
		Середина	15,6	+	5,9	+	
		Верх	30,4	+	4,8	+	
	3	Низ	0,0	-	0,0	-	
		Середина	14,0	+	-18,3	-	
		Верх	15,4	+	-37,7	-	
	4	Низ	0,0	-	0,0	-	
		Середина	1,0	+	4,7	+	
		Верх	12,9	+	-4,5	-	
Ax11	1	Низ	0,0	-	0,0	-	12
		Верх	-11,5	-	5,3	+	
	2	Низ	0,0	-	0,0	-	
		Середина	15,0	+	-2,7	-	
		Верх	23,6	+	3,8	+	
	3	Низ	0,0	-	0,0	-	
		Середина	-14,1	-	-7,5	-	
		Верх	-15,8	-	-3,5	-	
	4	Низ	0,0	-	0,0	-	
		Середина	22,1	+	0,4	+	
		Верх	26,6	+	14,8	+	

Выводы по результатам исследования:

По результатам проведенных геодезических исследований установлено, что предельные отклонения по горизонтали:

1) Обследуемых ж/б ламелей в осях Ax1 (ряды 3-4), в осях Ax2 (ряды 2-4), в осях Ax3 (ряды 2-4), в осях Ax4 (ряды 2-4), в осях Ax5 (ряды 1-4), в осях Ax6 (ряды 2-4), в осях Ax7 (ряды 1-4), в осях Ax8 (ряды 2-4), в осях Ax9 (ряд 4), в осях Ax10 (ряды 1-4), в осях Ax11 (ряды 2-4) **превышают** предельно допустимые значения в соответствии с п. 6.1.7, табл. 6.1 СП 70.13330.2012 [18].

2) Обследуемых ж/б ламелей не входящих в п.1 настоящих Выводов не превышают предельно допустимые значения в соответствии с п. 6.1.7, табл. 6.1 СП 70.13330.2012 [18].

Определение прочности бетона на сжатие.

В рамках обследования были выполнены работы по определению прочности бетона исследуемых сборных ж/б ламелей в уровне 1-го этажа неразрушающим методом упругого отскока с использованием молотка Шмидта Original Schmidt типа N. Результаты исследования представлены в табл. 9-14.

Табл.9. Результаты определения прочности бетона на сжатие ж/б ламели в осях Ах1

№	Метод-упругого отскока (склерометр-молоток Шмидта)		
	Ударная твердость (направление), Н	R _i , МПа	(R _i -R _m) ²
ПП.01	29,8 (→)	22,85	8,54
ПП.02	32,8 (→)	27,54	3,14
ПП.03	31,0 (→)	24,69	1,16
ПП.04	31,7 (→)	25,79	0,00
ПП.05	31,8 (→)	25,95	0,03
ПП.06	30,7 (→)	24,23	2,38
ПП.07	33,2 (→)	28,19	5,84
ПП.08	32,8 (→)	27,54	3,14
ПП.09	31,3 (→)	25,16	0,37
ПП.10	30,9 (→)	24,54	1,52
Количество участков испытаний прочности n, ед.			10
Средняя прочность бетона R _m , МПа			25,65
$\Sigma(R_i - R_m)^2$			26,12
Среднеквадратическое отклонение S _m , МПа			1,703
Коэффициент вариации, v			0,066
Коэффициент Стьюдента, t _α			1,812
Фактический класс прочности В*, МПа			22,6

Табл.14. Результаты определения прочности бетона на сжатие ж/б ламели в осях Ах6

№	Метод-упругого отскока (склерометр-молоток Шмидта)		
	Ударная твердость (направление), Н	R _i , МПа	(R _i -R _m) ²
ПП.01	34,4 (→)	30,15	0,17
ПП.02	33,1 (→)	28,03	2,92
ПП.03	35,1 (→)	31,31	2,47
ПП.04	35,3 (→)	31,64	3,63
ПП.05	33,4 (→)	28,51	1,50
ПП.06	34,2 (→)	29,82	0,01
ПП.07	33,1 (→)	28,03	2,92
ПП.08	33,7 (→)	29,00	0,54
ПП.09	35,0 (→)	31,14	1,98
ПП.10	33,2 (→)	28,19	2,40
Количество участков испытаний прочности n, ед.			10
Средняя прочность бетона R _m , МПа			29,58
$\Sigma(R_i - R_m)^2$			18,55
Среднеквадратическое отклонение S _m , МПа			1,436
Коэффициент вариации, v			0,049
Коэффициент Стьюдента, t _α			1,812
Фактический класс прочности В*, МПа			27,0

Выводы по результатам исследования:

В результате статистической обработки результатов испытаний установлено, что фактический класс прочности бетона исследуемых конструкций находится в пределах 22,6–27,0 МПа. Фактические классы прочности бетона сборных ж/б ламелей:

1) В осях Ах1, Ах4 и Ах5 соответствуют классу В22,5 из стандартного перечня классов бетона по прочности на сжатие согласно п. 4.3.1 ГОСТ 26633-2015 [27].

2) В осях Ах2, Ах3 и Ах6 соответствуют классу В25 из стандартного перечня классов бетона по прочности на сжатие согласно п. 4.3.1 ГОСТ 26633-2015 [27].

2.2.2. Выявленные дефекты и повреждения ж/б ламелей

По результатам визуально-диагностических исследований специалистами выявлены дефекты, перечень и описание которых приведены в табл.15. Дополнительно подготовлена графическая часть со схемой расположения выявленных дефектов, представленная в Приложение №6.

Табл.15. Выявленные дефекты и повреждения ж/б ламелей

1. Разнонаправленные трещины с максимальной шириной раскрытия до 0,3 мм.

По поверхности сборных ж/б ламелей выявлены разнонаправленные трещины с максимальной шириной раскрытия до 0,3 мм. Возможными причинами дефекта являются: температурно-влажностные деформации при циклическом нагревании, охлаждении, увлажнении и высыхании бетона, усадочно-усталостные процессы, а также стеснение деформаций ламелей стальными узлами крепления и относительные перемещения ламелей и стеновых панелей каркаса.

Дальнейшее развитие трещин может привести к снижению местной жёсткости, проникновению влаги и агрессивных компонентов к арматуре, развитию коррозии, отслоению защитного слоя бетона и постепенному снижению несущей способности конструкций с риском локального разрушения и падения фрагментов бетона.

Выявленные дефекты зафиксированы по всей поверхности обследуемых ж/б ламелей.

В графической части данный дефект не помечен, т.к. характерен для большинства обследуемых конструкций. Маркировка дефекта: До-1.

Данный дефект не соответствует требованиям нормативно-технической документации:

- п. 8.2.6, СП 63.13330.2018 [17];
- п. 5.1.1, 5.3.6, СП 28.13330.2017 [15].



Табл.15. Выявленные дефекты и повреждения ж/б ламелей

2. Трещины с максимальной шириной раскрытия до 1 мм.

По поверхности сборных ж/б ламелей выявлены протяжённые преимущественно вертикальные и местами разветвлённые трещины, расположенные на лицевых и боковых гранях, в том числе вблизи узлов сопряжения со стеновыми панелями, с максимальной шириной раскрытия до 1 мм. Наиболее вероятными причинами возникновения дефекта являются: коррозия арматуры и закладных деталей (с развитием сопутствующих деструктивных процессов), усадочно-усталостные процессы в бетоне, концентрация напряжений, вызванная стеснением деформаций ламелей стальными креплениями, а также относительными перемещениями ламелей и стеновых панелей каркаса. Это приводит к образованию и раскрытию продольных и вертикальных трещин, отслаиванию и сколу защитного слоя бетона.

Дальнейшее развитие трещин может привести к нарушению целостности бетона, снижению местной жёсткости и несущей способности ламелей, проникновению влаги и агрессивных компонентов к арматуре и закладным деталям, развитию коррозии, нарушению сцепления арматуры с бетоном, отслоению защитного слоя, ослаблению узлов крепления и локальному разрушению конструкций с риском падения фрагментов бетона или ламелей.

В графической части данный дефект замаркирован под: Тл-1.

Данные дефекты не соответствуют требованиям нормативно-технической документации:

- п. 8.2.6, СП 63.13330.2018 [17];
- п. 5.1.1, СП 28.13330.2017 [15].

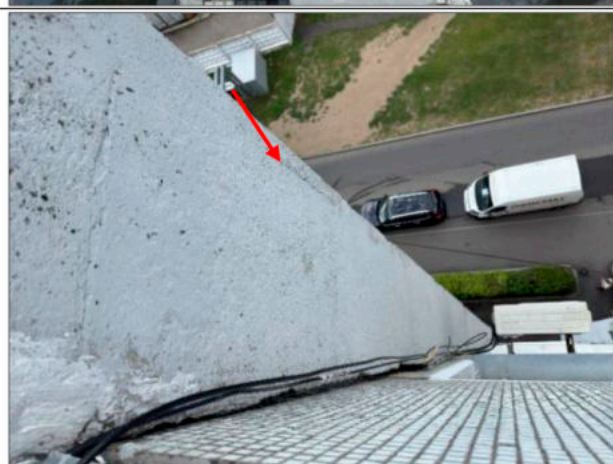
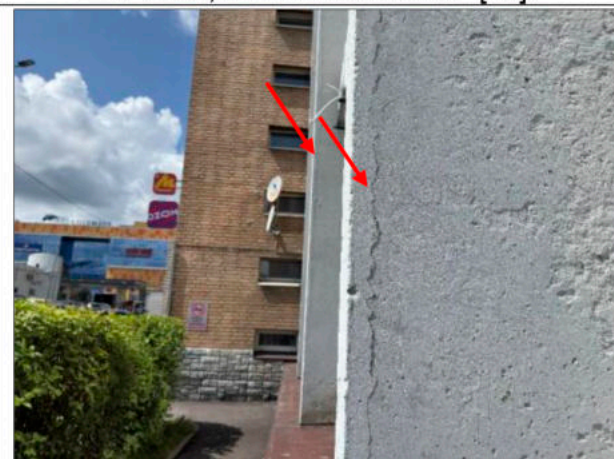


Табл.15. Выявленные дефекты и повреждения ж/б ламелей

3. Трещины с максимальной шириной раскрытия до 2 мм.

По поверхности сборных ж/б ламелей выявлены трещины с максимальной шириной раскрытия до 2 мм, местами проходящие вдоль граней конструкций и распространяющиеся в направлении узлов сопряжения со стеновыми панелями. Наиболее вероятными причинами возникновения дефекта являются: коррозия арматуры и закладных деталей (с развитием сопутствующих деструктивных процессов), усадочно-усталостные процессы в бетоне, концентрация напряжений, вызванная стеснением деформаций ламелей стальными креплениями, а также относительными перемещениями ламелей и стеновых панелей каркаса. Это приводит к образованию и раскрытию продольных и вертикальных трещин, отслаиванию и сколу защитного слоя бетона.

Трещины указанной ширины нарушают целостность бетона и могут привести к снижению местной жёсткости и несущей способности ламелей, интенсивному проникновению влаги и агрессивных компонентов к арматуре, развитию коррозии, нарушению сцепления арматуры с бетоном, отслоению защитного слоя, ослаблению анкеровки и узлов крепления, вплоть до локального разрушения и падения фрагментов бетона или ламелей.

В графической части данный дефект замаркирован под: Тл-2.

Данные дефекты не соответствуют требованиям нормативно-технической документации:

– п. 8.2.6, СП 63.13330.2018 [17];

– п. 5.1.1, СП 28.13330.2017 [15].



Табл.15. Выявленные дефекты и повреждения ж/б ламелей

4. Нарушение герметизации стыков и примыканий, а также некачественно выполненные работы по герметизации стыков.

В уровне 1-го этажа в осях Ах1-6 выявлены: локальные выветривание, замачивание и повреждения герметизации стыков и примыкания ламелей к стеновым панелям. В уровнях 2-7 этажей выявлены: открытые, раскрытые или неполно заполненные стыки и зазоры; в осях Ах11 заполнение выполнено монтажной пеной.

Наиболее вероятная причина возникновения дефектов является воздействие солнечного излучения, циклического нагревания, охлаждения, увлажнения и замораживания, относительные температурно-усадочные перемещения ламелей и стеновых панелей, а также несоблюдение технологии ранее выполнявшихся ремонтных работ, включая недостаточную подготовку и просушку основания, неполное заполнение стыков и применение материалов, не обеспечивающих требуемую деформационную устойчивость.

Нарушение герметизации может привести к потере водо- и воздухопроницаемости стыков, проникновению атмосферной влаги к арматуре, закладным деталям и стальным креплениям, развитию коррозии, увлажнению и морозному разрушению бетона, образованию трещин и сколов, снижению долговечности и местной несущей способности узлов с риском отслоения и падения фрагментов бетона.

В графической части данный дефект не помечен, т.к. характерен для большинства обследуемых конструкций. Маркировка дефекта: До-2.

Данные дефекты не соответствуют требованиям нормативно-технической документации:

– п. 6.10.2, 6.10.8, 6.10.15, 6.10.17, 6.10.20, СП 70.13330.2012 [18];

– п. 5.1.3, 5.3.6, СП 28.13330.2017 [15].



Табл.15. Выявленные дефекты и повреждения ж/б ламелей

5. Разрушение, сколы, выкрашивание и отслоение бетона ламелей. Трещины в зоне крепления ламелей к стеновым панелям с максимальной шириной раскрытия до 20 мм.

На верхних торцевых участках сборных ж/б ламелей и в зонах их крепления к стеновым панелям выявлены: значительное разрушение, сколы, выкрашивание и отслоение бетона с утратой части сечения и защитного слоя, с оголением и поверхностной коррозией стальных закладных деталей и соединительных элементов, а также раскрытые трещины и разрывы бетонного массива с максимальной шириной раскрытия до 20 мм.

Возможными причинами дефектов являются длительное атмосферное увлажнение недостаточно защищённых верхних торцов и узлов сопряжения, многократные циклы замораживания и оттаивания увлажнённого бетона, температурно-влажностные и усадочно-усталостные деформации, коррозионное расширение стальных элементов, а также концентрация напряжений и циклические относительные перемещения ламелей и стеновых панелей при работе узлов крепления.

Выявленные повреждения приводят к уменьшению рабочего сечения и местной жёсткости ламелей, нарушению сцепления стальных элементов с бетоном, ослаблению анкеровки и снижению несущей способности узлов крепления; дальнейшее развитие разрушения и коррозии может вызвать потерю устойчивости крепления, отрыв ламели и падение фрагментов бетона или конструкции с высоты.

В графической части данный дефект замаркирован под: Дл-1.

Данные дефекты не соответствуют требованиям нормативно-технической документации:

- п. 8.2.6, 10.3.1, 10.3.2, СП 63.13330.2018 [17];
- п. 5.1.1, 5.5.1–5.5.3, 5.5.10, СП 28.13330.2017 [15].

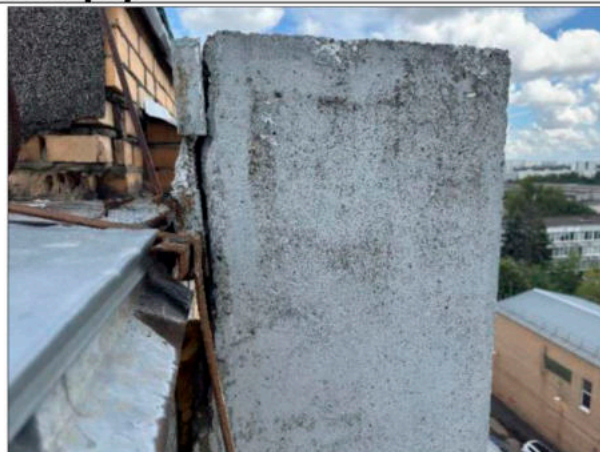
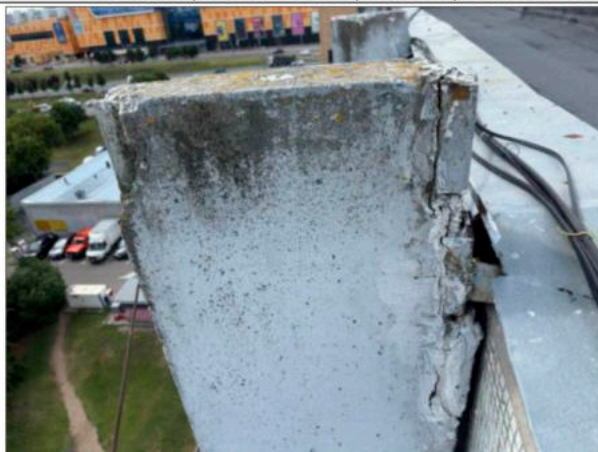


Табл.15. Выявленные дефекты и повреждения ж/б ламелей

6. Оголение и поверхностная коррозия арматуры, закладных и соединительных деталей ж/б ламелей.

На ж/б ламелях выявлены участки разрушения и утраты защитного слоя бетона с оголением арматуры, закладных деталей, анкерующих стержней и стальных соединительных элементов; на открытых поверхностях металла зафиксирована поверхностная коррозия с нарушением/отсутствием защитных покрытий и местным образованием продуктов коррозии.

Возможными причинами дефекта являются длительное атмосферное увлажнение открытых и недостаточно герметизированных участков, циклическое замораживание и оттаивание увлажнённого бетона, температурно-влажностные и усадочно-усталостные процессы, разрушение защитного слоя бетона и повреждение/отсутствие антикоррозионных покрытий.

Дальнейшее развитие данных дефектов может привести к уменьшению площади сечения арматуры и соединительных деталей, снижению прочности сварных и анкерных соединений, нарушению сцепления арматуры с бетоном, дополнительному растрескиванию и отслоению защитного слоя, снижению жёсткости и несущей способности ламелей и узлов их крепления, вплоть до отрыва отдельных элементов и падения фрагментов бетона или конструкций.

Выявленные дефекты зафиксированы в местах разрушения защитного слоя бетона на поверхностях и торцевых участках обследуемых ж/б ламелей, а также в узлах их крепления и примыкания к стеновым панелям.

В графической части данный дефект не помечен, т.к. характерен для большинства обследуемых конструкций. Маркировка дефекта: До-3.

Данные дефекты не соответствуют требованиям нормативно-технической документации:

- п. 10.3.1, 10.3.2, СП 63.13330.2018 [17];
- п. 5.5.1–5.5.5, 5.5.10, 5.5.16, СП 28.13330.2017 [15].

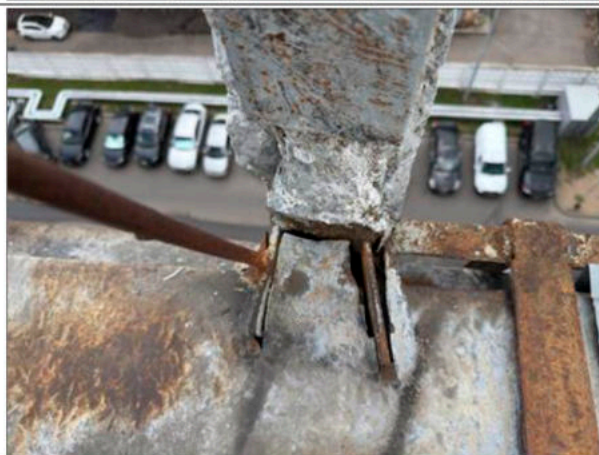
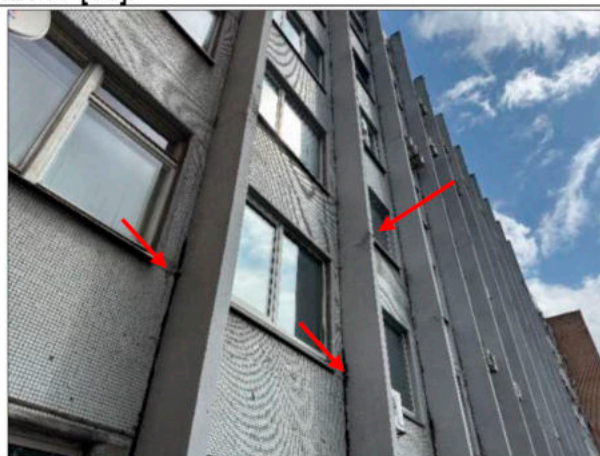
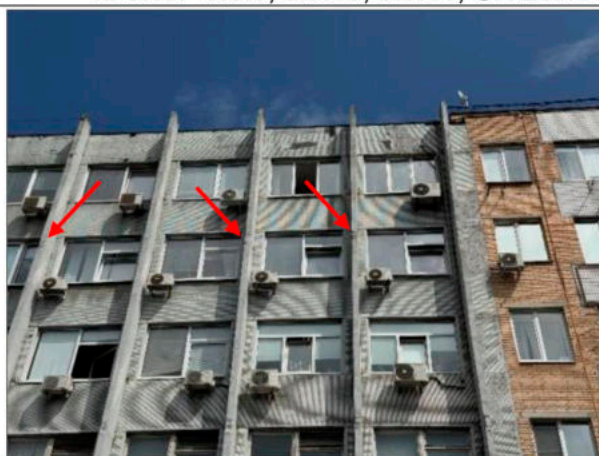


Табл.15. Выявленные дефекты и повреждения ж/б ламелей

7. Следы замачивания и биологическое поражение конструкций.

На верхних торцевых и нижних участках поверхностей ж/б ламелей выявлены следы систематического замачивания в виде потемнения и изменения цвета бетона, влажностных пятен, поверхностных загрязнений, а также серо-чёрные и жёлто-оранжевые налёты, указывающие на биологическое поражение.

Возможными причинами дефекта являются непосредственное воздействие атмосферных осадков на открытые верхние торцы ламелей, отсутствие или разрушение защитных водоотводящих покрытий, нарушение герметизации стыков и примыканий, а также капиллярное впитывание влаги.

Продолжительное увлажнение способствует развитию биодеструкторов, разрушению защитных покрытий, повышению водонасыщения бетона и его повреждению при циклическом замораживании и оттаивании, проникновению влаги к арматуре и закладным деталям и развитию коррозии; дальнейшее развитие процессов может привести к шелушению, выкрашиванию и отслоению бетона, снижению долговечности, а при значительной глубине повреждения — снижению жёсткости и несущей способности конструкций.

В графической части данный дефект не помечен, т.к. характерен для большинства обследуемых конструкций. Маркировка дефекта: До-4.

Данные дефекты не соответствуют требованиям нормативно-технической документации:

- п. 4.17, 5.2.6, 5.3.6, прил. Ш, табл. Ш.1, Ш.2, СП 28.13330.2017 [15];
- п. 6.10.2, СП 70.13330.2012 [18].

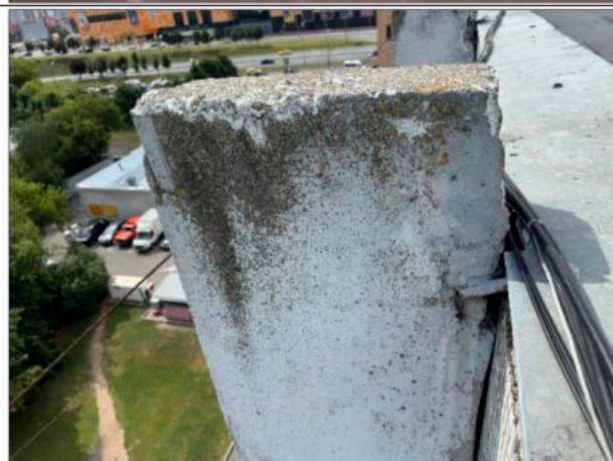


Табл.15. Выявленные дефекты и повреждения ж/б ламелей

8. Локальные повреждения поверхности и кромок ж/б ламелей, в том числе рядом с креплениями.

На лицевых и боковых поверхностях сборных ж/б ламелей выявлены локальные повреждения в виде мелких сколов, выбоин, шелушения, выкрашивания бетона и нарушения окрасочного покрытия, преимущественно по продольным кромкам, торцам и на участках, прилегающих к узлам крепления.

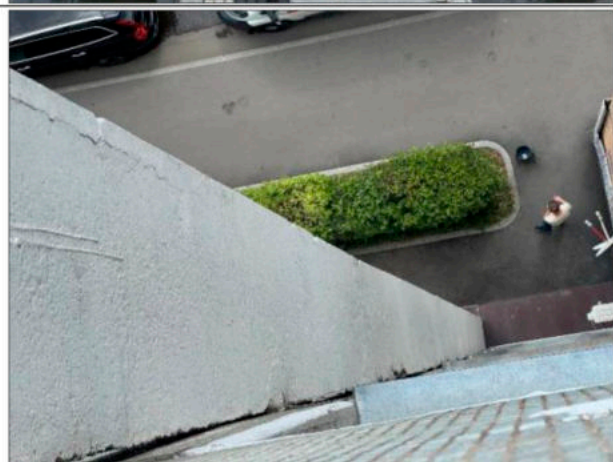
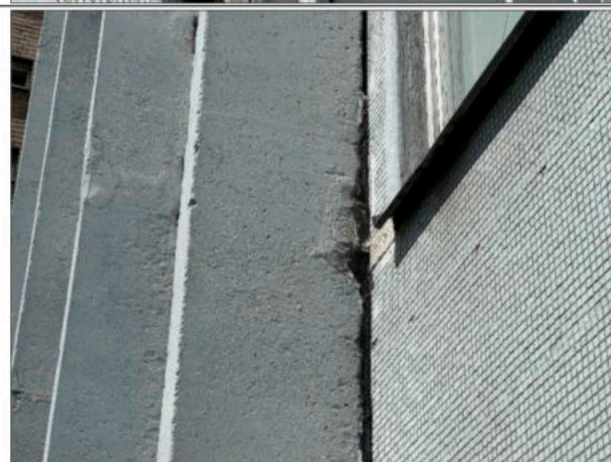
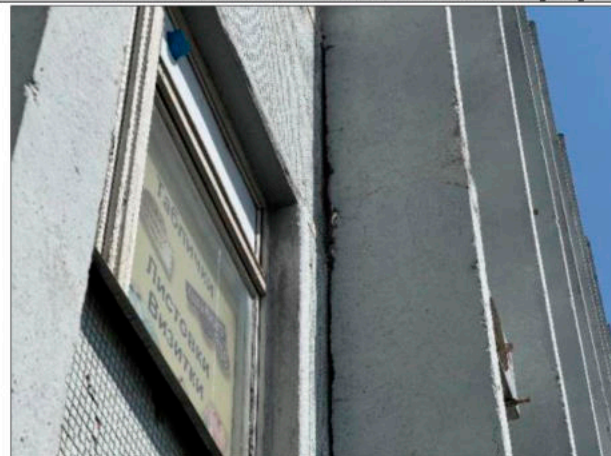
Возможными причинами дефекта являются накопленные за период эксплуатации температурно-влажностные деформации, циклическое увлажнение, замораживание и оттаивание бетона, усадочно-усталостные процессы и локальные механические воздействия.

Повреждения снижают защитные свойства поверхностного слоя бетона, способствуют проникновению влаги к арматуре и закладным деталям и развитию коррозии; дальнейшее выкрашивание и отслоение бетона может привести к увеличению размеров повреждений, уменьшению местного сечения и жёсткости, а также к ослаблению зон крепления.

В графической части данный дефект не помечен, т.к. характерен для большинства обследуемых конструкций. Маркировка дефекта: До-5.

Данные дефекты не соответствуют требованиям нормативно-технической документации:

- п. 10.3.1, 10.3.2, СП 63.13330.2018 [17];
- п. 5.1.1, 5.3.6, СП 28.13330.2017 [15].



2.3. Выводы

Объектом обследования являлись сборные ж/б ламели и доступные для осмотра участки узлов их крепления к фасадным конструкциям здания. Ламели представляют собой вертикально установленные сборные ж/б элементы, расположенные в четыре яруса по высоте здания. По результатам обследования они рассматриваются как самостоятельные навесные фасадные элементы, не входящие в состав основного несущего каркаса здания.

По результатам визуально-инструментального обследования выявлены:

- разнонаправленные трещины с максимальной шириной раскрытия до 0,3 мм, характерные для большинства обследованных ламелей;
- протяжённые вертикальные и разветвлённые трещины на лицевых и боковых гранях, в том числе вблизи узлов сопряжения со стеновыми панелями, с максимальной шириной раскрытия до 1 мм;
- трещины с максимальной шириной раскрытия до 2 мм, местами проходящие вдоль граней конструкций и распространяющиеся в направлении узлов сопряжения со стеновыми панелями;
- разрушение герметизации стыков и примыканий, открытые и неполно заполненные зазоры, следы выветривания и замачивания; в осях Ах11 зафиксировано заполнение стыков монтажной пеной;
- значительное разрушение, сколы, выкрашивание и отслоение бетона на верхних торцах и в зонах крепления ламелей с утратой части сечения и защитного слоя;
- раскрытые трещины и разрывы бетонного массива в зонах крепления к стеновым панелям с максимальной шириной раскрытия до 20 мм;
- оголение и поверхностная коррозия арматуры, закладных деталей, анкерующих стержней и соединительных элементов, нарушение или отсутствие их противокоррозионных защитных покрытий;
- следы систематического замачивания и биологического поражения;
- локальные сколы, выбоины, шелушение и выкрашивание бетона, в том числе рядом с узлами крепления.

Наиболее опасные повреждения сосредоточены на торцевых участках и в узлах крепления ламелей к стеновым панелям. Утрата части бетонного

сечения, отслоение защитного слоя, трещины с раскрытием до 20 мм, оголение и коррозия металлических деталей создают условия для нарушения сцепления арматуры с бетоном, ослабления анкеровки и сварных соединений, потери устойчивости крепления, отрыва ламели либо падения фрагментов бетона с высоты.

Геодезической тахеометрической съёмкой установлено, что отклонения от вертикали ламелей находятся в пределах от 0,1 мм до 41,5 мм при предельно допустимом значении 12 мм, согласно п. 6.1.7 и таблице 6.1 СП 70.13330.2012 [18]. Наибольшие отклонения зафиксированы:

- вдоль буквенных осей: 35,1 мм, Ах2, ряд 2, направление «-»;
- вдоль цифровых осей: 41,5 мм, Ах6, ряд 2, направление «+».

Не исключается, что часть зафиксированных геометрических отклонений возникла при первоначальном монтаже ламелей с превышением допустимых отклонений. Однозначно установить, являются ли отклонения монтажными либо сформировались или увеличились в процессе эксплуатации, невозможно из-за отсутствия проектной и исполнительной геодезической документации, результатов первоначальной приёмки и данных ранее проводимых наблюдений.

Фактический класс прочности бетона исследованных ламелей в доступной зоне первого этажа определён в пределах В22,5–В25. При отсутствии проектной документации подтвердить соответствие этой прочности первоначальным проектным требованиям невозможно.

Приложение В, таблица В.1 ГОСТ 31937-2024 [30] относит отслоение защитного слоя и трещины вдоль арматуры, расположенные на опорных участках, к признакам аварийного технического состояния. С учётом совокупности выявленных повреждений, их расположения в зонах крепления и наличия опасности отрыва и падения элементов техническое состояние обследованных ж/б ламелей принято **аварийным**. Согласно п. 4.5 ГОСТ 31937-2024 [30] эксплуатация конструкций в аварийном техническом состоянии не допускается; до устранения аварийного состояния необходимо выполнить противоаварийные мероприятия и установить обязательный режим мониторинга.

Принятая аварийная категория относится к обследованным ж/б ламелям и доступным узлам их крепления. Категория технического состояния здания в целом, его ж/б каркаса и стеновых панелей настоящим обследованием не устанавливалась.

2.4. Рекомендации по ремонтно-восстановительным работам

По результатам обследования техническое состояние ж/б ламелей и узлов их крепления оценивается как **аварийное**. Выявлены значительные разрушения бетона в зонах крепления, трещины раскрытием до 20 мм, оголение и коррозия арматуры, закладных и соединительных деталей, повреждения креплений к стеновым панелям, а также сверхнормативные отклонения ламелей по вертикали.

С учётом характера и распространённости выявленных повреждений восстановление существующих ламелей путём локального ремонта или усиления не рекомендуется. Для устранения угрозы отрыва конструкций и падения их фрагментов обследованные ламели подлежат полному демонтажу по специально разработанным проектным решениям и проекту производства работ. Устройство новых ламелей, если необходимо сохранить архитектурное решение фасада, выполнять по отдельной проектной документации.

В соответствии с п. 4.5 ГОСТ 31937-2024 [30] при аварийном техническом состоянии строительных конструкций необходимо выполнить противоаварийные мероприятия:

- прекратить эксплуатацию участков фасада и прилегающей территории в пределах возможного падения конструкций и фрагментов бетона;
- оградить опасную зону возможного падения конструкций и фрагментов бетона;
- исключить пребывание людей, движение и стоянку транспорта в пределах опасной зоны;
- при попадании в опасную зону входов, проходов или путей эвакуации закрыть их либо организовать безопасные обходные пути;

– при затрагивании путей эвакуации организовать безопасные альтернативные пути, соответствующие требованиям пожарной безопасности.

Согласно п. 4.5 ГОСТ 31937-2024 [30] до начала и в процессе демонтажа необходимо проводить мониторинг состояния ламелей и узлов их крепления. Мониторинг является временной противоаварийной мерой, не служит основанием для эксплуатации опасной зоны и не заменяет демонтаж.

Демонтаж выполнять поэлементно в последовательности, обратной монтажу, - сверху вниз, начиная с верхнего яруса. Работы на последующем ярусе начинать после полного завершения демонтажа и контроля участка вышележащего яруса. Одновременное выполнение работ по одной вертикали не допускается.

За основу технологической последовательности принять общий порядок п. 6.10.2 СП 325.1325800.2017 [22], адаптированный проектировщиком к геометрии и фактическому состоянию ламелей:

Установить предусмотренное ППР временное закрепление ламели от смещения, наклона и вращения. Точки временного закрепления назначать на проверенных расчётом конструкциях. Использовать необследованные стеновые панели, повреждённый бетон ламелей или корродированные существующие крепления в качестве самостоятельных точек страховки без расчётного обоснования не допускается.

Выполнить независимую строповку ламели сертифицированными грузозахватными приспособлениями, при необходимости — с применением траверсы и управляемых оттяжек. Схема должна исключать перекося и случайное вращение элемента.

Принять массу ламели грузоподъёмным механизмом и создать слабое натяжение стропов до освобождения креплений.

Удалить герметизирующее заполнение и локально раскрыть узлы в объёме, предусмотренном технологической картой. Уточнить фактический вариант узла: швеллер 10У, пластина 80×6 мм и стержень Ø20 мм либо соединение без промежуточной пластины.

Выполнить последовательную резку сварных швов и соединительных деталей. Последний удерживающий элемент разрешается перерезать только после принятия полной массы ламели грузоподъемным механизмом и обеспечения её устойчивости от вращения.

При раскрытии узлов около стеновых панелей преимущественно применять малоударные способы — механическую или алмазную резку. Применение ударного инструмента допускается только в объеме, обоснованном ППР, чтобы не вызвать дополнительное разрушение стеновой панели и повреждённых креплений.

После полного освобождения соединений выполнить контрольный подъём и затем плавно опустить ламель на подготовленную площадку либо непосредственно на транспортное средство.

Не допускается:

- освобождение креплений до независимой страховки ламели;
- подъём элемента, не полностью освобождённого от соединений;
- рывки, подтаскивание и оттягивание ламели грузоподъемным механизмом;
- свободное сбрасывание ламелей и фрагментов бетона;
- нахождение людей под перемещаемым грузом;
- складирование демонтированных элементов на перекрытиях здания;
- строповка за сохранившиеся старые монтажные петли.

После снятия каждой ламели провести освидетельствование вскрывшихся участков стеновых панелей и закладных деталей. По отдельному проектному решению выполнить:

- удаление неустойчивых фрагментов бетона;
- удаление либо надёжное закрепление оставшихся металлических деталей;
- восстановление защитного слоя бетона;
- антикоррозионную защиту сохраняемых закладных элементов;
- герметизацию отверстий и стыков;

– восстановление водоотвода, наружной отделки и мозаичной облицовки.

Безопасную эксплуатацию прилегающих участков разрешать после завершения демонтажа, контрольного обследования фасада и документального подтверждения отсутствия незакреплённых элементов и опасности падения.

Демонтированные аварийные ламели не использовать повторно как строительные конструкции без отдельного технического диагностирования. Бетон, арматуру и металлические закладные детали рассортировать и направить на переработку или утилизацию в соответствии с разделом 12 СП 325.1325800.2017 [22].

Специалист, инженер-строитель

Специалист, инженер-строитель





Фото 7. Локальный вид обследуемых фасадных конструкций – ламелей (с кровли)

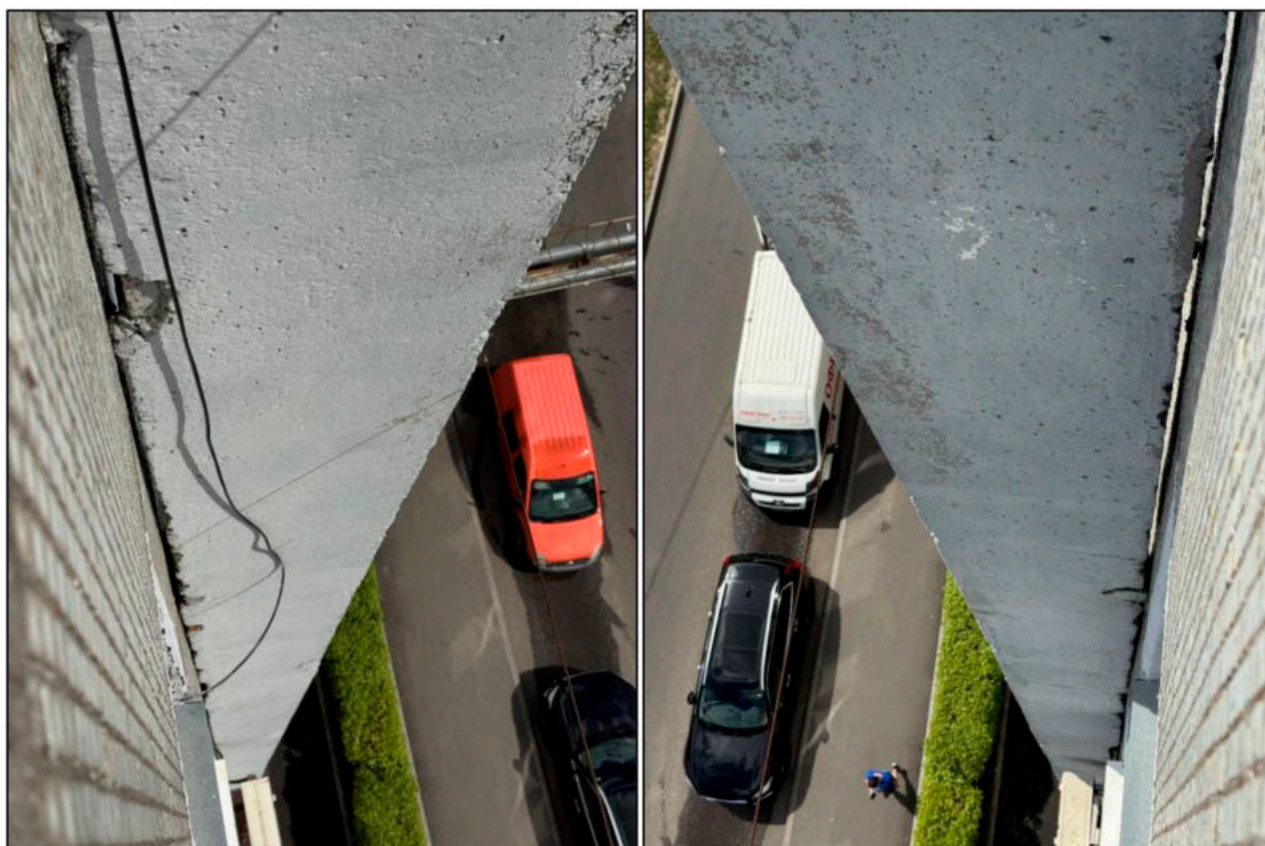


Фото 8. Локальный вид обследуемых фасадных конструкций – ламелей (сверху)

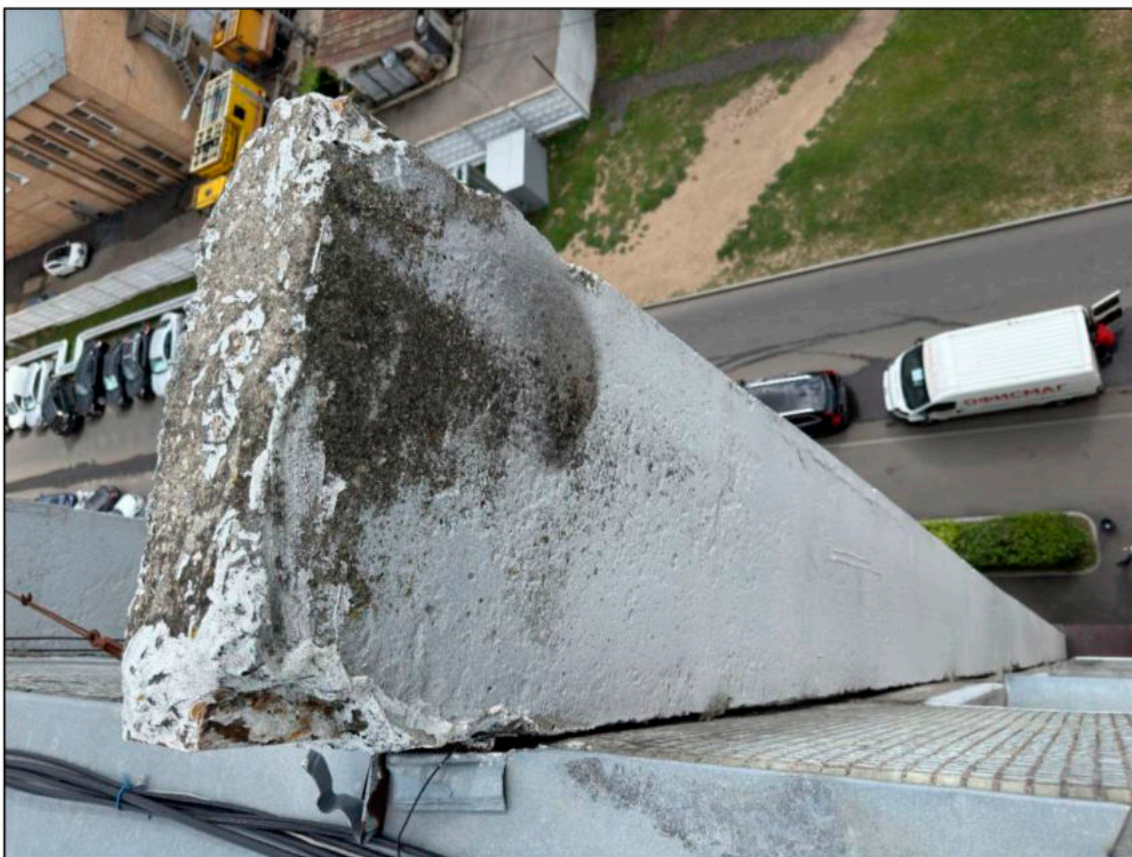


Фото 9. Локальный вид обследуемых фасадных конструкций – ламелей (сверху)

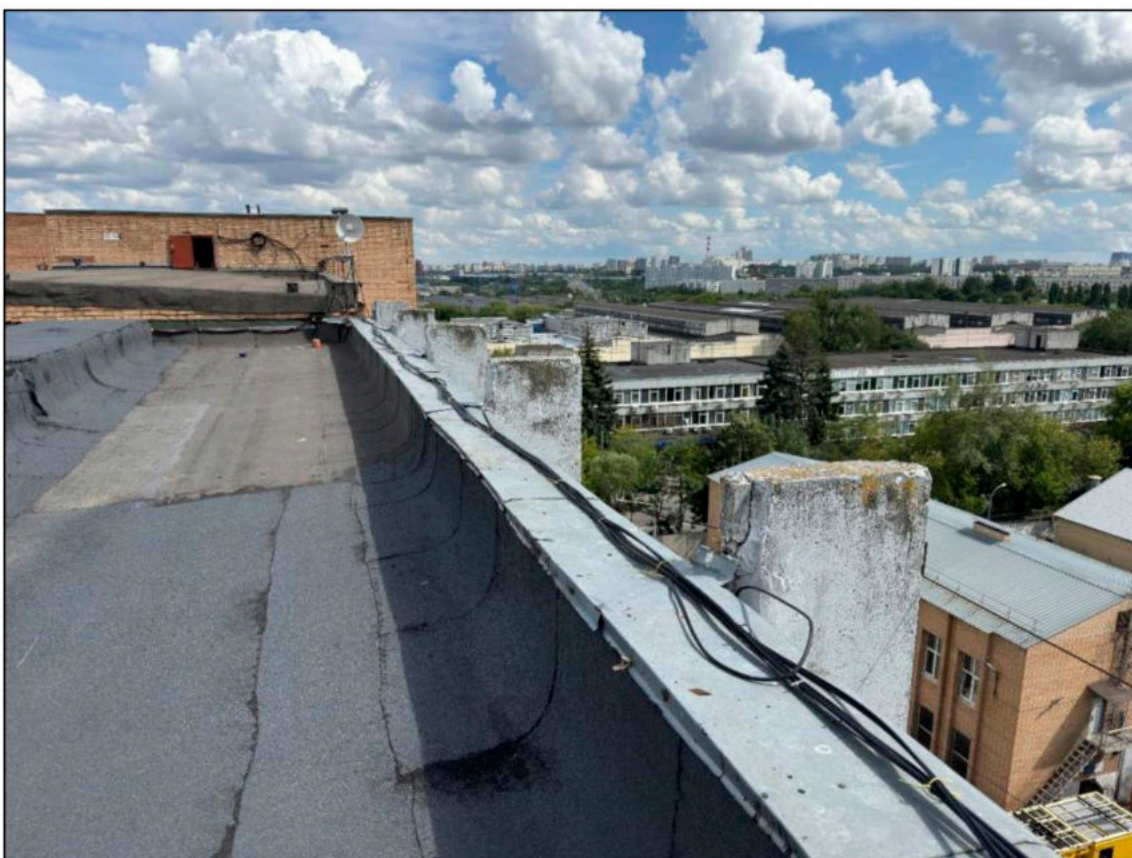


Фото 10. Локальный вид обследуемых фасадных конструкций – ламелей (с кровли)



Фото 11. Определение геометрических параметров обследуемых фасадных конструкций – ламелей



Фото 12. Определение геометрических параметров обследуемых фасадных конструкций – ламелей

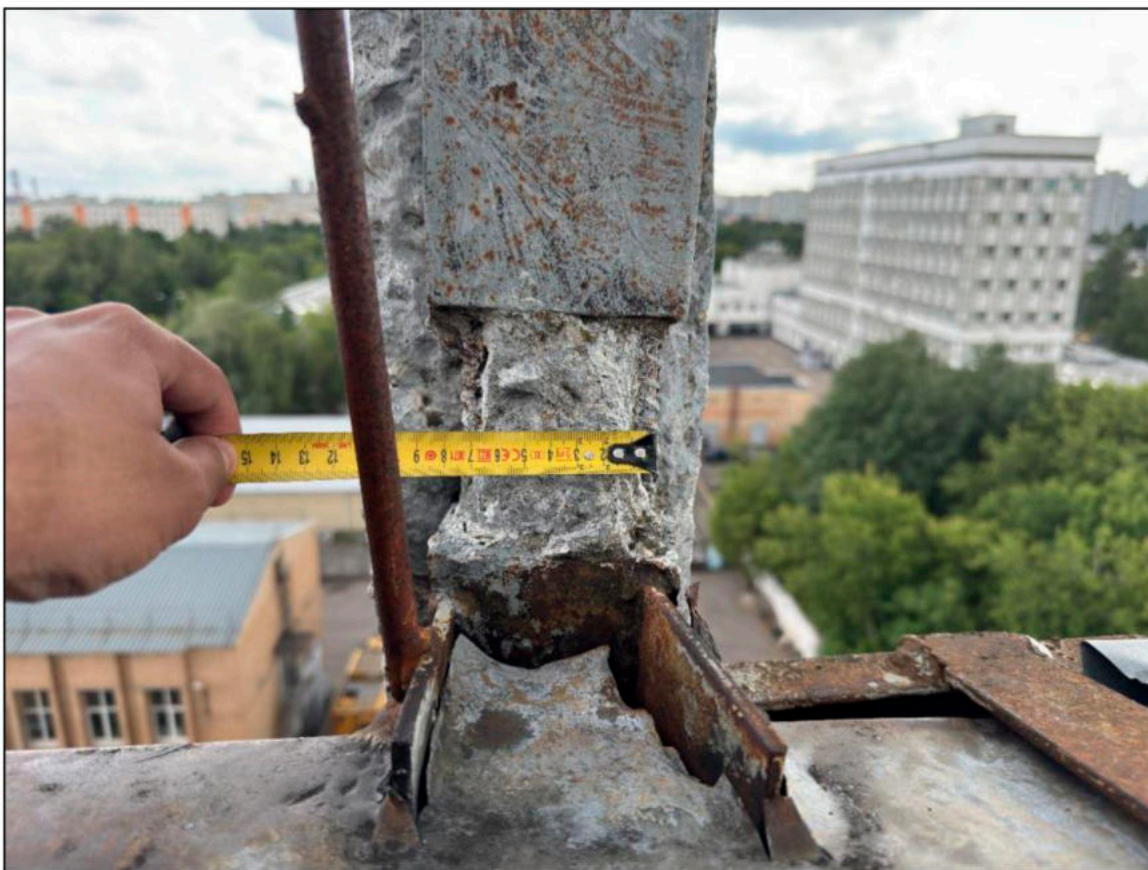


Фото 13. Определение геометрических параметров элементов обследуемых фасадных конструкций – ламелей



Фото 14. Определение геометрических параметров элементов обследуемых фасадных конструкций – ламелей



Фото 15. Определение геометрических параметров элементов обследуемых фасадных конструкций – ламелей



Фото 16. Проведение тахеометрической съемки прибором Тахеометр электронный «SOKKIA»



Фото 17. Определение прочности бетона прибором «Original Schmidt type N»



Фото 18. Локальный вид аварийного участка