

Эксклюзивная

оценка долговечности
навесной вентилируемой
фасадной системы **«Марморок»**
по результатам проведенного
натурного обследования
после **7 лет** эксплуатации.

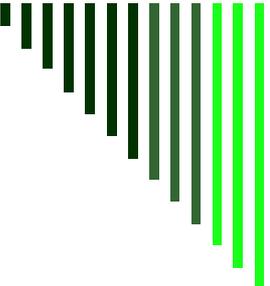
Россия, г. Москва.

Объект обследования

навесная вентилируемая фасадная система «Марморок»



- 9-ти этажный панельный жилой дом (семейное общежитие) серии 1-515-9М, расположенный по адресу: г. Москва, ул. Хабаровская, д.24;
- В 2000 году – реконструкция: **устройство навесной вентилируемой фасадной системы «Марморок»**, замена оконных и балконных блоков, замена систем отопления, холодного и горячего водоснабжения;
- Проведенное обследование – 2007 год.

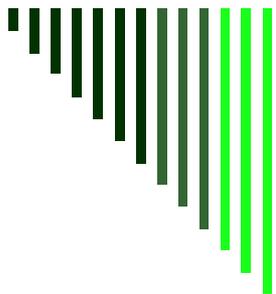


Цели обследования:

- Оценка состояния навесной вентилируемой фасадной системы после **7 лет** эксплуатации
- Оценка остаточного ресурса системы
- Оценка долговечности системы в целом
- Составление рекомендаций по проектированию, монтажу и эксплуатации системы

Содержание обследования:

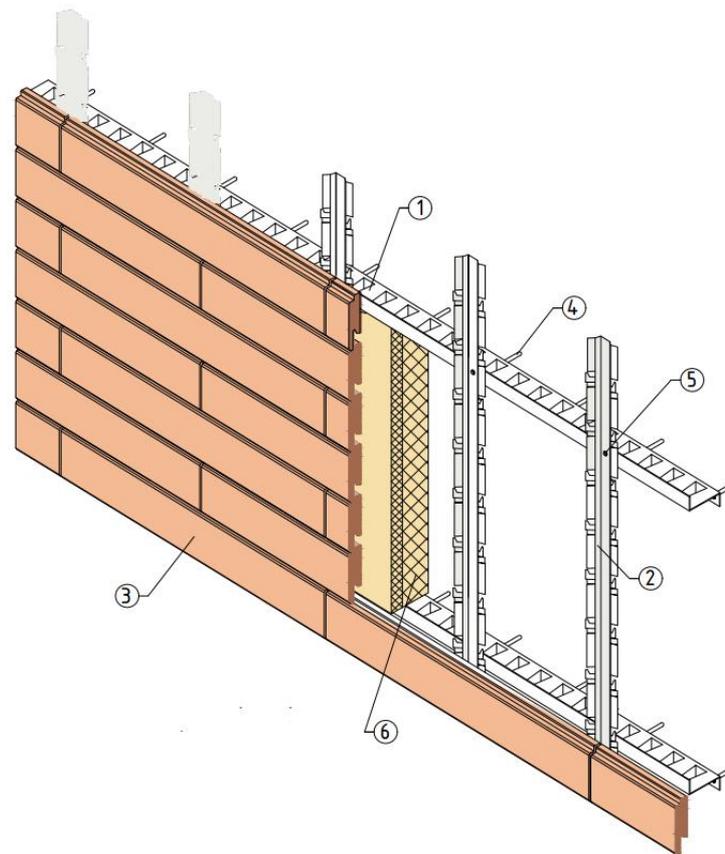
- Изучение проектной документации
- Визуальное обследование системы
- Детальное обследование системы
- Лабораторное исследование отобранных образцов системы
- Анализ результатов, выводы и рекомендации



Основной изучаемый узел

навесной вентилируемой фасадной системы «Марморок»

- 1 – горизонтальный профиль;
- 2 – вертикальный профиль;
- 3 – плитка «Марморок»;
- 4 – анкерный дюбель;
- 5 – самонарезающий винт;
- 6 – теплоизоляционный материал;



Изучение основных материалов

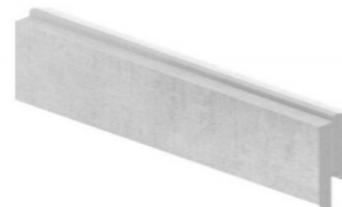
Примененных в системе «Марморок»

Облицовочная плитка «Марморок». Обеспечивает Эстетическую привлекательность фасада, а также архитектурную выразительность. Защитный экран, обеспечивает защиту внутренних слоев системы и эффективную вентиляцию.

Несущие стальные кронштейны (консоли). Предназначены для образования «плеча» под крепление горизонтальных профилей, компенсации неровностей поверхности существующих стен, а также для восприятия нагрузок всей системы.

Горизонтальный профиль. Предназначен для монтажа вертикальных профилей, компенсации неровностей поверхности существующих стен, образования «ячеек» для укладки теплоизоляционных материалов, восприятия нагрузок системы и передаче их на кронштейны.

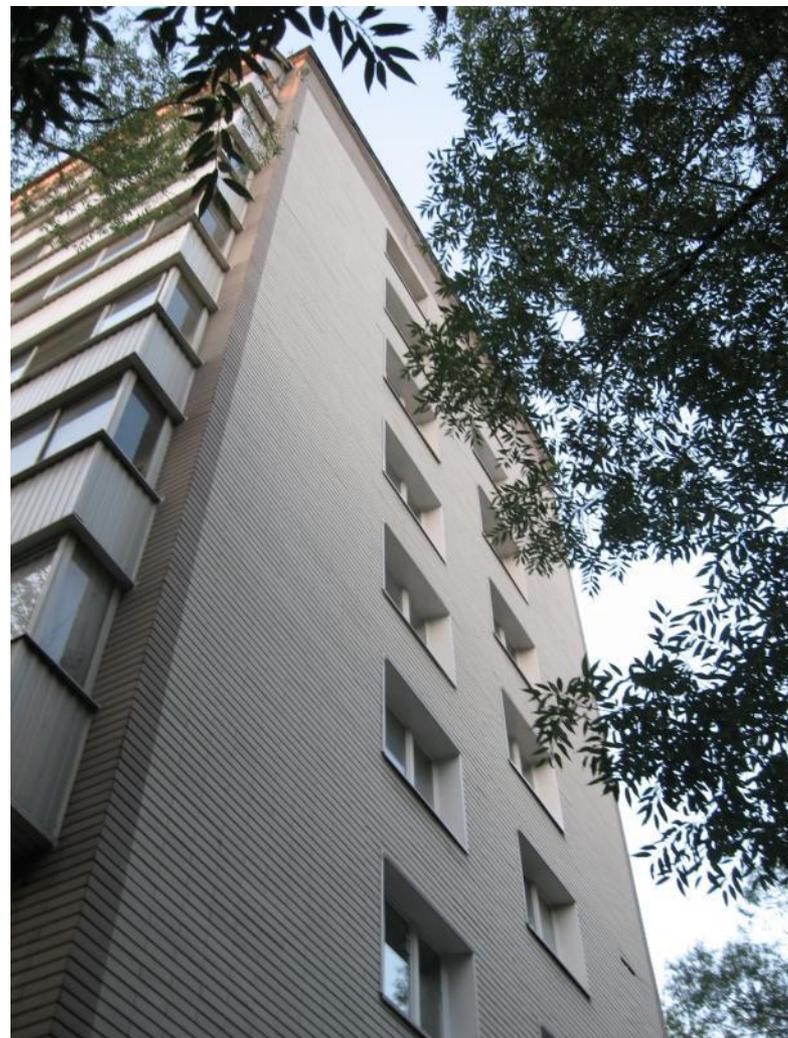
Вертикальный профиль. Предназначен для навешивания и фиксации плиток «Марморок» (типов «РВМ» и «Балтика»), восприятия нагрузок от облицовки, создания воздушного зазора в системе, а также фиксации мембраны и утеплителя в рабочем положении при наличии.



Визуальное обследование

Общая оценка:

- Фасадная система выполнена по проекту
- Видимых деформаций (прогибы, выпучивания, провисания) системы и обширных участков разрушений конструкций не обнаружено



Результаты визуального обследования

*Повреждения и дефекты облицовки
(составляют менее 0,4% площади фасадов):*



- Дефекты и повреждения облицовочных плиток (отсутствие, сколы либо трещины) в основном на уровне 1-го этажа, основная вероятная причина их появлений – механические воздействия, вандализм;
- Нарушения проектного положения плиток на 2-9-х этажах указывает на предпочтительность использования усиленной плитки типа «РВМ» (на 1-м этаже) обеспечивающей лучшую сохранность проектного положения, нежели облегченная плитка типа «Балтика» на верхних этажах.

Детальное обследование выбор участков вскрытия системы

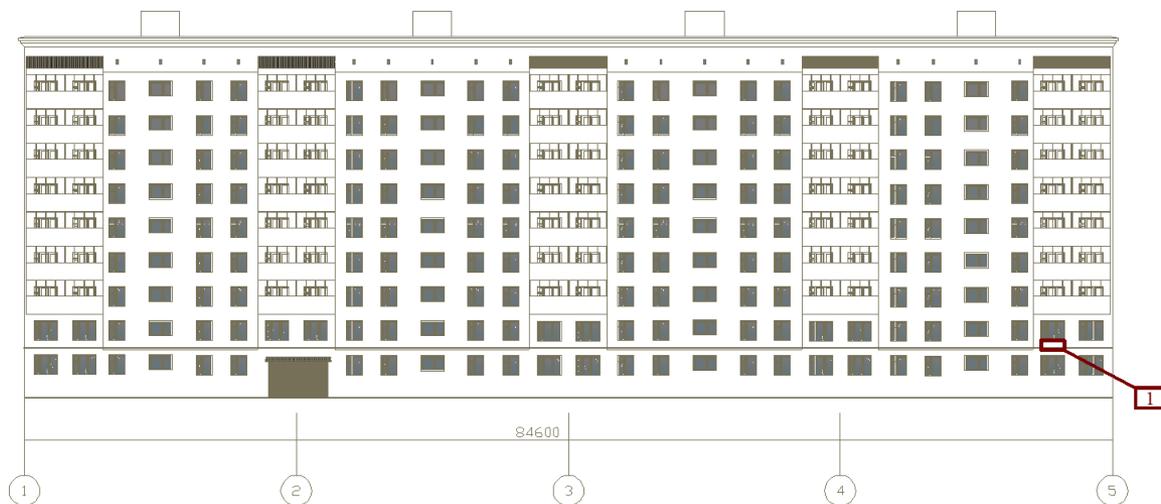
Участок №1 – фасад 1-5, межоконное пространство (1-2 этажи)

Участки №2 и №3 – фасад А-Б, угловая и глухая зоны (3 этаж)

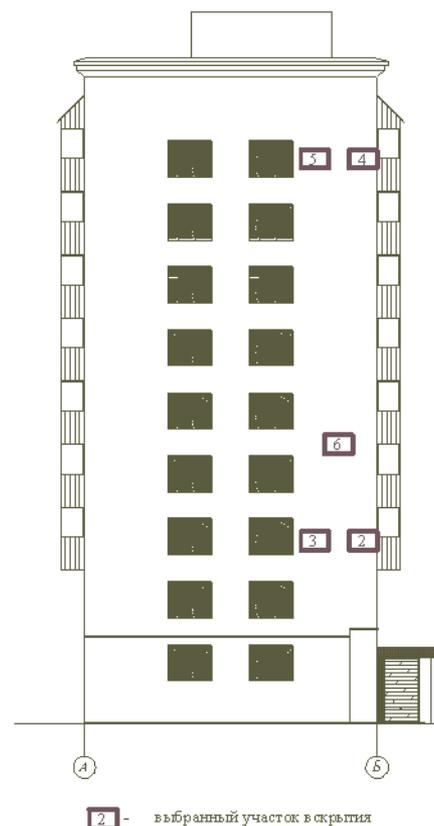
Участки №4 и №5 - фасад А-Б, угловая и глухая зоны (6 этаж)

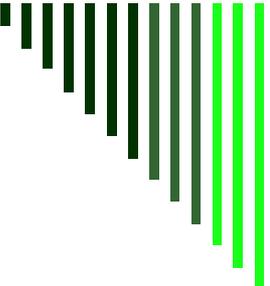
Участок №6 – отсутствие плитки, т.е. УЧАСТКИ №2 и №3 можно отнести к дефектным, т.е. с отсутствием облицовки над местом вскрытия

Главный фасад 1-5



Торцевой фасад А-Б



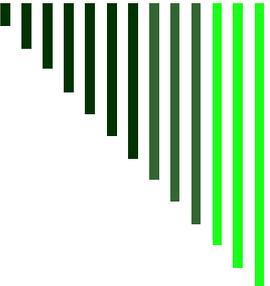


Детальное обследование

На всех основных выбранных участках:

- проведено полное вскрытие системы;
- обследованы примененные материалы;
- отобраны образцы всех элементов для лабораторных исследований.

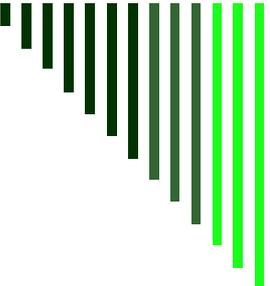




Результаты детального обследования

- Дефектов и повреждений на демонтированных плитках не обнаружено;
- Величина воздушного зазора удовлетворяет требования ТС, затруднений для циркуляции воздуха не обнаружено.





Результаты детального обследования

- Коррозионных повреждений стальной основы вертикальных профилей не обнаружено;
- На дефектных участках №2 и №3 (с отсутствием облицовки над местами вскрытий) выявлены следы белого налета;
- Целостность ветровлагозащитной мембраны на всех участках не нарушена.



Результаты детального обследования

- Пустот, разрывов и расслоений теплоизоляционного материала на всех участках не обнаружено;
- Форма плит сохранена, зазоры в местах примыкания не превышают требуемых значений;
- Обнаружены следы строительной пыли на некоторых отобранных образцах.



Результаты детального обследования

- Коррозионных повреждений стальной основы горизонтальных профилей на всех участках не обнаружено;
- На полках некоторых профилей обнаружены следы строительной пыли;
- Коррозионных повреждений крепежных деталей подконструкции (саморезов, анкеров) не обнаружено.



Лабораторные исследования

Акты отбора образцов

АКТ отбора образцов
от «12» сентября 2007 г.

Наименование в адрес объекта обследования: конструкция навесной вентилируемой фасадной системы «Мраморок» на здании, расположенном по адресу: г. Москва, ул. Хабаровская, д. 24.

Наименование вида отбираемых материалов: элементы подконструкции (фрагменты вертикального и горизонтального профилей, анкеры, саморезы/защелки винты).

Места отбора образцов:

1. Главный фасад – межоконное пространство
2. Торцевой фасад – угловая зона на уровне 3-го этажа
3. Торцевой фасад – глухой участок стены на уровне 3-го этажа
4. Торцевой фасад – угловая зона на уровне 9-го этажа
5. Торцевой фасад – глухой участок стены на уровне 9-го этажа

Количество отобранных образцов: по 1 образцу с каждого участка
(масса, упаковочные единицы)

Цель отбора: испытание образцов в соответствии с требованиями программы обследования.

Подпись осуществляющих отбор или присутствующих при отборе:

Наименование организации	Подпись	Ф. И. О., должность
ООО "А.С.И. ЛЕОС" ИТРСУ	<i>[Подпись]</i>	Богин А.С., Ин. инж. спец.
ИТРСУ НИИ СТБ	<i>[Подпись]</i>	Кудрявцев А.В., инженер
ИТРСУ "Инженерные системы"	<i>[Подпись]</i>	Савицкий Д.И., инж. спец.
ИТРСУ (центр)	<i>[Подпись]</i>	Кудрявцев А.В., инж. спец.
ООО "Сенситив" С.П.И.И.С. ПАМТЕС	<i>[Подпись]</i>	Андреев В.В., инженер

АКТ отбора образцов
от «12» сентября 2007 г.

Наименование в адрес объекта обследования: конструкция навесной вентилируемой фасадной системы «Мраморок» на здании, расположенном по адресу: г. Москва, ул. Хабаровская, д. 24.

Наименование вида отбираемых материалов: каркасно-панельная облицовка.

Места отбора образцов:

1. Главный фасад – межоконное пространство 1-го и 2-го этажей
2. Торцевой фасад – угловая зона на уровне 3-го этажа
3. Торцевой фасад – глухой участок стены на уровне 3-го этажа
4. Торцевой фасад – угловая зона на уровне 9-го этажа
5. Торцевой фасад – глухой участок стены на уровне 9-го этажа

Количество отобранных образцов: по 1 кв.м с каждого участка
(масса, упаковочные единицы)

Цель отбора: испытание образцов в соответствии с программой, принятой для обследования.

Наименование осуществляющих отбор или присутствующих при отборе:

Наименование организации	Подпись	Ф. И. О., должность
ООО "А.С.И. ЛЕОС" ИТРСУ	<i>[Подпись]</i>	Богин А.С., Ин. инж. спец.
ИТРСУ НИИ СТБ	<i>[Подпись]</i>	Кудрявцев А.В., инженер
ИТРСУ "Инженерные системы"	<i>[Подпись]</i>	Савицкий Д.И., инж. спец.
ИТРСУ (центр)	<i>[Подпись]</i>	Кудрявцев А.В., инж. спец.
ООО "Сенситив" С.П.И.И.С. ПАМТЕС	<i>[Подпись]</i>	Андреев В.В., инженер

АКТ отбора образцов
от «12» сентября 2007 г.

Наименование в адрес объекта обследования: конструкция навесной фасадной системы «Мраморок» на здании, расположенном по адресу: Хабаровская, д. 24.

Наименование вида отбираемых материалов: облицовочная плитка.

Места отбора образцов:

1. Главный фасад – межоконное пространство 1-го и 2-го этажей
2. Торцевой фасад – угловая зона на уровне 3-го этажа
3. Торцевой фасад – глухой участок стены на уровне 3-го этажа
4. Торцевой фасад – угловая зона на уровне 9-го этажа
5. Торцевой фасад – глухой участок стены на уровне 9-го этажа

Количество отобранных образцов: по 2 плитки с каждого участка
(масса, упаковочные единицы)

Цель отбора: испытание образцов в соответствии с программой проведения обследования.

Подпись осуществляющих отбор или присутствующих при отборе:

Наименование организации	Подпись	Ф. И. О., должность
ООО "А.С.И. ЛЕОС" ИТРСУ	<i>[Подпись]</i>	Богин А.С., Ин. инж. спец.
ИТРСУ НИИ СТБ	<i>[Подпись]</i>	Кудрявцев А.В., инженер
ИТРСУ "Инженерные системы"	<i>[Подпись]</i>	Савицкий Д.И., инж. спец.
ИТРСУ (центр)	<i>[Подпись]</i>	Кудрявцев А.В., инж. спец.
ООО "Сенситив" С.П.И.И.С. ПАМТЕС	<i>[Подпись]</i>	Андреев В.В., инженер

АКТ отбора образцов
от «12» сентября 2007 г.

Наименование в адрес объекта обследования: конструкция навесной вентилируемой фасадной системы «Мраморок» на здании, расположенном по адресу: г. Москва, ул. Хабаровская, д. 24.

Наименование вида отбираемых материалов: теплоизоляционный материал.

Места отбора образцов:

1. Главный фасад – межоконное пространство 1-го и 2-го этажей
2. Торцевой фасад – угловая зона на уровне 3-го этажа
3. Торцевой фасад – глухой участок стены на уровне 3-го этажа
4. Торцевой фасад – угловая зона на уровне 9-го этажа
5. Торцевой фасад – глухой участок стены на уровне 9-го этажа

Количество отобранных образцов: по 1,5 кв.м с каждого участка, запакерованные в полиэтиленовые герметичные пакеты
(масса, упаковочные единицы)

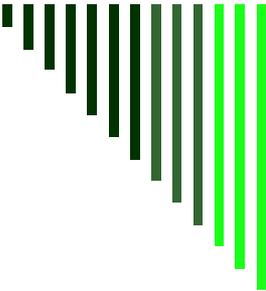
Цель отбора: испытание образцов в соответствии с требованиями программы проведения обследования.

Подпись осуществляющих отбор или присутствующих при отборе:

Наименование организации	Подпись	Ф. И. О., должность
ООО "А.С.И. ЛЕОС" ИТРСУ	<i>[Подпись]</i>	Богин А.С., Ин. инж. спец.
ИТРСУ НИИ СТБ	<i>[Подпись]</i>	Кудрявцев А.В., инженер
ИТРСУ "Инженерные системы"	<i>[Подпись]</i>	Савицкий Д.И., инж. спец.
ИТРСУ (центр)	<i>[Подпись]</i>	Кудрявцев А.В., инж. спец.
ООО "Сенситив" С.П.И.И.С. ПАМТЕС	<i>[Подпись]</i>	Андреев В.В., инженер

Лабораторные исследования

<i>Наименование</i>	<i>Количество с каждого участка</i>	<i>Цель и метод исследования</i>	<i>Лаборатория (организация)</i>
Облицовочная плитка	2 шт.	Долговечность, на основе определения морозостойкости	НИИСФ РААСН
Теплоизоляционный материал	2 фрагмента ($S \approx 0,5 \text{ м}^2$)	Теплотехнические и физико-механические показатели	НИИСФ РААСН ОАО ТЕПЛОПРОЕКТ
Вертикальный профиль	2 фрагмента ($l \approx 0,3 \text{ м}$)	Степень коррозионных повреждений и атмосферостойкость отобранных элементов	ООО «ЭкспертКорр-МИСиС»
Горизонтальный профиль	2 фрагмента ($l \approx 0,5 \text{ м}$)		
Анкерный шуруп	2 шт.		
Самонарезающий винт	4 шт.		
Ветровлагозащитная мембрана	1 фрагмент ($S \approx 1,0 \text{ м}^2$)	Физико-технические показатели	DuPont de Nemours (Luxembourg)



Результаты лабораторных исследований

ОБЛИЦОВОЧНЫЕ ПЛИТКИ

- Все образцы облицовочных плиток с бездефектных участков №1,4,5 выдержали лабораторные испытания;
- Прочностные характеристики нескольких образцов облицовочных плиток с дефектных участков №№2,3 оказались снижены.

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- За семь лет эксплуатации теплоизоляционных плит, их внешний вид, теплотехнические, физико-механические и деформативные свойства не изменились, и по средним значениям не превышают требований ТУ 5763-001-56846022-06;
- Особенно следует отметить, что изоляция находится в сухом состоянии.

НЕСУЩИЙ КАРКАС

- НА БЕЗДЕФЕКТНЫХ УЧАСТКАХ (участки №1,4,5)

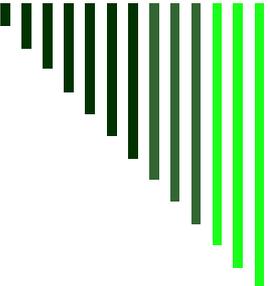
- Цинковое покрытие горизонтальных профилей соответствует всем требованиям, площадь повреждений не превысила 3%;
- Средняя скорость коррозии цинкового покрытия горизонтальных профилей составила 0,1 – 0,2 мкм в год;
- Площадь повреждения цинкового покрытия вертикальных профилей не превысила 10%;
- Средняя скорость коррозии цинкового покрытия вертикальных профилей составила 0,3 – 0,5 мкм в год;
- Признаков коррозионных повреждений на анкерных шурупах и самонарезающих винтах не выявлено.

- НА ДЕФЕКТНЫХ УЧАСТКАХ С ОТСУТСТВИЕМ ОБЛИЦОВКИ НАД МЕСТАМИ ВСКРЫТИЙ (участки №2,3)

- Цинковое покрытие горизонтальных профилей сохранилось практически полностью, площадь повреждений не превысила 5-10%, средняя скорость коррозии составила 0,5 мкм в год;
- Обнаружено увеличение площади повреждения цинкового покрытия вертикальных профилей по сравнению с бездефектными участками, средняя скорость коррозии до 1 мкм в год;
- Признаков коррозионных повреждений на анкерных шурупах и самонарезающих винтах не выявлено.

ВЕТРОВЛАГОЗАЩИТНАЯ МЕМБРАНА

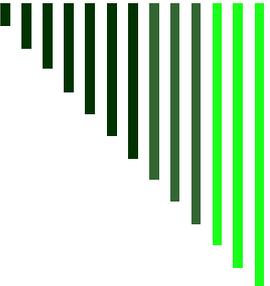
- Значения физико-механических показателей всех образцов ветровлагозащитной мембраны находятся в допустимых пределах для материала того времени.



Анализ результатов обследования

Выводы по результатам

- Состояние системы-работоспособное, дефектов и повреждений, снижающих эксплуатационную пригодность не выявлено;
- Конструктивные решения системы позволяют ей сохранять эксплуатационную пригодность даже на участках, имеющих повреждения и дефекты, возникшие, в основном, в результате неправильной эксплуатации и вандализма;
- По результатам проведенной оценки состояния материалов системы установлено, что защитный экран, выполненный из облицовочных плиток «Марморок», при его целостности, обеспечивает сохранность внутренних слоев системы от негативного воздействия окружающей среды;
- Применяемая в системе оцинкованная сталь I класса (средняя толщина цинкового покрытия 25-30 мкм) без дополнительного полимерного или порошкового покрытия показала высокие коррозионностойкие свойства, в первую очередь благодаря продуманной инженерами «удачной» конструктивной схеме системы «Марморок», не создающей условий для образования конденсата во внутренних слоях системы – основного источника возникновения коррозии;
- Оценка состояния образцов теплоизоляционного материала и фрагментов горизонтальных профилей, отобранных со всех участков, указывает на способность ветровлагозащитной мембраны обеспечивать сохранность указанных материалов от негативного воздействия окружающей среды, даже на участках с поврежденной облицовкой;
- Конструктивное решение навесной фасадной системы «Марморок» обеспечивает сохранность примененных волокнистых теплоизоляционных материалов малой плотности на основе стекловолокна;
- Отрицательного воздействия на оцинкованные горизонтальные профили системы от непосредственного контакта с теплоизоляционными материалами из штапельного стекловолокна не выявлено;
- По результатам проведенного обследования можно утверждать о сроке службы системы не менее **50 лет**, при условии надлежащей эксплуатации и проведения систематического мониторинга.



Рекомендации по эксплуатации, проектированию и монтажу системы

По эксплуатации:

- Следовать инструкции по эксплуатации навесной фасадной системы и другим нормативным документам;
- Своевременно устранять повреждения системы;

По проектированию:

- Применять в качестве облицовки плитку типа «РВМ»
- Рекомендуется использовать в системе «Марморок» теплоизоляционные волокнистые материалы малой плотности на основе стекловолокна;

По монтажу:

- Следовать требованиям проекта и нормативных документов;
- Осуществлять тщательный входной контроль применяемых материалов.

По результатам проведенного обследования получены:

- Заключение Испытательного центра «Эксперт Корр-МИСиС»
- Отзыв НИЛ «ОРЗС» МГСУ кафедры «Испытания сооружений».
- Заключение ГУ «Энлаком»;