



# Определение качества выполненных работ по устройству цементной стяжки

Определение качества выполненных работ по устройству цементной стяжки[]

[]

[]

**Объект:** Гостиничный комплекс

## **Цель обследования:**

Экспертно - диагностическое обследование объекта с целью:

- Определение качества выполненных работ по устройству цементной стяжки.
- Дача рекомендаций по устранению причин образования трещин на поверхности керамической плитки.
- Определение причин образования трещин на поверхности декоративной облицовки и дача рекомендаций по устранению причин.

## **Общие положения**

Техническое обследование объекта Заказчика осуществлено с целью определения качества устройства стяжки и определения причин образования трещин на поверхности керамической плитки и декоративной облицовки.

Основанием для проведения технического обследования служит Договор о проведении поэтапного строительного аудита - технадзора, в котором указываются цель обследования и перечень работ, которые необходимо выполнить.

При выполнении работ по обследованию элементов внутренней отделки проводился учет полученных данных, фотофиксация дефектов.

Результаты обследования, послужившие основой для настоящего заключения, приведены по состоянию на 09 декабря 2008 г.

## **Диагностическое обследование**

Обследование строительных конструкций зданий и сооружений проводится, как правило, в три связанных между собой этапа:

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

В соответствии с требованиями СП 13-102-2003 п. 6.1 Подготовка к проведению обследований предусматривает ознакомление с объектом обследования, проектной и исполнительной документацией на конструкции и строительство сооружения, с документацией по эксплуатации и имевшим место ремонтам и реконструкции, с результатами предыдущих обследований.

Экспертом произведен внешний осмотр элементов внешней отделки и стяжки с выборочным фиксированием на цифровую камеру (см. Приложение № 1, фото № 1- 12), что соответствует требованиям **СП 13-102-2003 п. 7.2 Основой предварительного обследования является осмотр здания или сооружения и отдельных конструкций с применением измерительных инструментов и приборов (бинокли, фотоаппараты, рулетки, штангенциркули, щупы и**

прочее).

Обмерные работы производились в соответствии с требованиями **СП 13-102-2003 п.8.2.1** Целью обмерных работ является уточнение фактических геометрических параметров строительных конструкций и их элементов, определение их соответствия проекту или отклонение от него. Инструментальными измерениями уточняют пролеты конструкций, их расположение и шаг в плане, размеры поперечных сечений, высоту помещений, отметки характерных узлов, расстояния между узлами и т.д. По результатам измерений составляют планы с фактическим расположением конструкций, разрезы зданий, чертежи рабочих сечений несущих конструкций и узлов сопряжений конструкций и их элементов.

Экспертом произведено диагностическое обследование стяжки, поверхностей напольной керамической плитки, поверхностей колонн и части фасадов облицованных декоративным камнем с определением качества выполненных отделочных и строительных работ в соответствии с нормативными требованиями. Обследование производилось методом измерительного контроля качества выполненных работ.

## **1. При оценке качества выполненных строительного-монтажных работ по устройству цементной стяжки установлено:**

**1.1.** При обследовании стяжки зафиксированы многочисленные трещины с шириной раскрытия до 3 мм., приподнятые кромки (см. Приложение № 1, фото ). Зафиксированные, на поверхности пола, многочисленные трещины являются нарушением требований **СНиП 3.04.01-87**, Таблица № 25, согласно которым «поверхность покрытия не должна иметь выбоин, трещин, волн, вздутий, приподнятых кромок».

**При контроле** ультразвуковым тестером УК1401 зафиксирована глубина распространения трещин от 160 – до 200 мм., т.е. на всю толщину стяжки.

**1.2.** На стыках стен и перегородок со стяжкой зафиксировано отсутствие гидроизоляционной прокладки (см. Приложение № 1, фото ), что не соответствует требованиям **СНиП 3.04.01-87**, Таблица 17 «Устройство стяжек», – монолитные стяжки должны быть изолированы от стен и перегородок полосами из гидроизоляционных материалов.

**1.3.** При проверке сцепления стяжки простукиванием зафиксировано значительное изменение характера звучания, что не соответствует требованиям **МДС 31-11.2007 Устройство полов 10. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПОЛОВ**

«– 10.1. Поверхность пола не должна иметь вмятин, трещин, волн, вздутий, приподнятых кромок и других подобных дефектов. Цвет покрытия должен быть ровным и соответствовать проектному.

**10.2. При проверке сцепления монолитных покрытий и покрытий из жестких плиточных материалов с нижележащими слоями пола простукиванием не должно быть изменения звука. Простукивают поверхность пола в центре условных квадратов размером не менее 50х50 см.»**

**Вывод:** Наличие сквозных трещин и отсутствие сцепления стяжки с нижележащим основанием пола свидетельствует о потере прочности и целостности конструкции пола. Причиной таких дефектов, как правило, является несоблюдение технологии производства работ.

## **2. При обследовании напольной керамической плитки на летней террасе установлено:**

**2.1.** На поверхности пола из керамической плитки зафиксировано наличие волосяных прямолинейных трещин расположенных перпендикулярно зданию к которому пристроена

летняя площадка (см. Приложение №1, Фото № ).

**2.2.** При простукивании поверхности из керамической плитки в том числе под трещиной зафиксировано изменение характера звучания, что свидетельствует о наличии пустот между слоем раствора и плиткой, что не соответствует требованиям **ТР 98-99** – «6.5. Не допускается наличие пустот между облицовываемой поверхностью, слоем раствора и плитками», и требованиям **СНиП 3.04.01-87:**

– «пространство между стеной и облицовкой должно быть полностью заполнено раствором»;

**2.3.** При обследовании поверхности пола из керамической плитки на отдельных вертикальных и горизонтальных участках зафиксированы щели в затирочных швах (см. Приложение №1, Фото № ), что не допускается **ТР 98-99** ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ОБЛИЦОВОК СТЕН И ПОКРЫТИЙ ПОЛОВ ИЗ КРУПНОРАЗМЕРНЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ ПЛИТОК - «6.3. Швы между плитками должны быть заполненными, прямолинейными, взаимно перпендикулярными и одинаковой ширины».

**2.4.** При обследовании затирочного шва зафиксировано наличие волосяных трещин и образование зазоров между затирочным швом и плиткой (см. Приложение №1, Фото № ).

**Вывод:** Характер распространения трещин свидетельствует о разрушении основания под плиткой. Для определения причин образования трещин в строительной конструкции требуется произвести проверочные расчеты с использованием проектных данных и данных инженерно-геологических изысканий.

Причины осадочных трещин могут быть следующие: ошибки при изысканиях и в проекте (невыявленные пльвуны, карстовые и просадочные породы и включения, проектирование под частью здания подвальных помещений); недостатки в подготовке основания (излишний выбор грунта в основании и плохое уплотнение вновь подсыпанного); вымывание основания при откачивании воды из котлована; увлажнение грунта основания протечками трубопроводов инженерных систем; неправильное устройство подпорных стен или отсутствие их при отрывке котлованов и траншей рядом с существующим зданием; откачка грунтовых вод при производстве работ вблизи возведенного здания; промерзание грунтов в подвалах при нарушении режима отопления, производство реконструкции с устройством не предусмотренных проектом нагрузок и др.

Заказчиком не предоставлено вышеуказанной документации.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ**

Для первоначального наблюдения за трещинами необходимо произвести демонтаж деформированных керамических плиток.

При обнаружении трещин, необходимо установить наблюдение за их состоянием с целью определения динамики деформационного процесса.

Трещины в бетоне конструкций заделывают после того, как устранены причины их образования и развитие трещин закончилось. Если требуется заделка трещин, у которых под действием временной нагрузки наблюдается увеличение раскрытия, то их заполняют при наибольшем раскрытии, загружая конструкцию балластом, вес которого эквивалентен временной нагрузке.

Заделку трещин, как правило, производят для предотвращения проникания влаги внутрь железобетона или с целью включения в совместную работу разделенных трещиной частей конструкции. Во втором случае требуются высокопрочные материалы, обладающие повышенной адгезией к старому бетону и кладке, и соблюдение технологии восстановления конструкции, обеспечивающей ее работу на полное сечение.

Прочностная заделка рекомендуется в том случае, когда необходимо восстановить монолитность и частично несущую способность конструкций, ослабленных трещинами, раковинами и др. Это достигается нагнетанием в трещины специальных клеящих составов. Прочностная заделка позволяет также предохранять арматуру от коррозии и облегчать работу сооружения благодаря восстановлению его монолитности. Инъекцию клеящего состава производят, как правило, при наличии трещин значительной длины раскрытием более 0,3 мм. Работам по прочностной заделке трещин предшествуют подготовительные работы, которые включают:

приготовление пробных замесов и их исследования, в том числе определение времени жизнеспособности используемой партии компаундов в условиях соответствующих температур;

- подготовку иньектора к работе и опробование его;
- очистку бетона в зоне около трещин;
- установку ниппелей на трещину или сверление отверстий для инъектирования;
- устройство герметизирующих накладок на трещины.

Подготовка бетонных поверхностей заключается в очистке их от грязи, пыли и слабого слоя бетона металлическими щетками, скребками или пескоструйным аппаратом с последующей продувкой сжатым воздухом. Поверхность бетона перед герметизацией трещин должна быть чистой и обязательно сухой.

Места установки ниппелей следует выбирать по возможности там, где раскрытие трещины максимально, а ее кромки не имеют ослаблений другими дефектами (микротрещинами, сколами и т.п.). Расстояние между ниппелями зависит от раскрытия трещины (см. табл.2.14). Возможные конструкции ниппелей и способы их заделки в трещины показаны на рис.5.1.

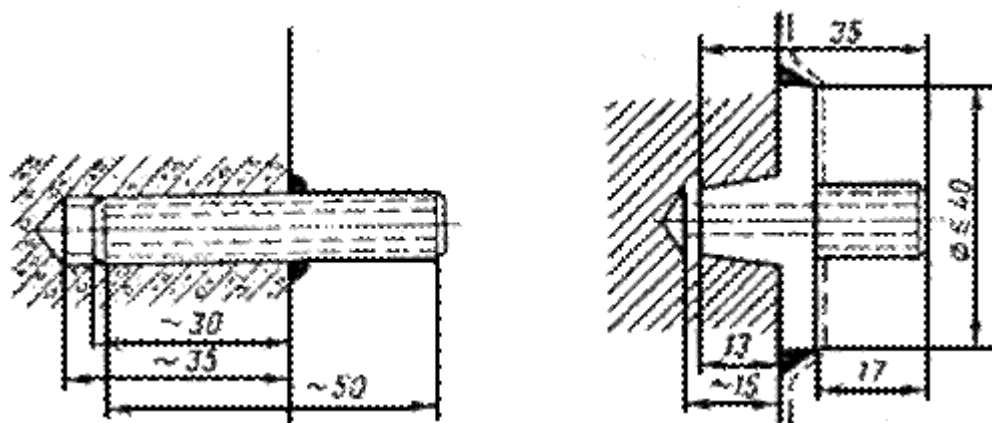


Рис.5.1. Ниппели для нагнетания эпоксидных компаундов в трещины

Для сверления лунок и отверстий в бетоне следует применять победитовые или алмазные сверла. Бетонную крошку из полости лунок и трещин необходимо удалять продувкой сжатым воздухом или промывкой ацетоном.

При инъекции трещин по методу ЦНИИСа сверлят шпуров глубиной 55-60 мм, в которые на глубину 50 мм вставляют металлические штуцера (ниппели) длиной 70 мм с наружной резьбой для лучшего уплотнения.

При сквозной трещине штуцера устанавливают с обеих сторон элемента в шахматном порядке. Ниппели и штуцера в лунках и отверстиях закрепляют при помощи эпоксидных компаундов N 2-7, приведенных в табл.2.11, или эпоксидными составами ЭПП (см. табл.4.1, состав 2) с добавкой 50 массовых частей цемента. При установке ниппеля необходимо следить, чтобы его отверстие не оказалось закупоренным. Во избежание этого конец трубки длиной 10-15 мм клею не обмазывают.

Работы по инъектированию не рекомендуется вести:

в дождливую погоду и в условиях высокой влажности из-за отрицательного воздействия воды на отвердители, резкого снижения адгезионных свойств компаундов; при пониженных температурах (ниже +10 °С) из-за резкого возрастания вязкости компаундов и медленного их затвердевания;

при очень высоких температурах окружающей среды (более 40 °С) из-за резкого уменьшения времени жизнеспособности смесей.

После установки ниппелей (штуцеров) трещины на поверхности бетона герметизируют эпоксидным компаундом или заклеивают каким-либо материалом. Особенно тщательно эту операцию выполняют вблизи ниппелей. В зависимости от раскрытия трещины для этих целей рекомендуются следующие материалы:

для заделки трещин малого раскрытия (до 0,2 мм) - эпоксидный компаунд, используемый для инъектирования. Состав считается правильно подобранным, если при первом нанесении он втягивается в трещину, после второго (примерно через 0,5 ч) на месте трещины остается сплошная ровная пленка;

для заделки трещин раскрытием от 0,2 до 0,4 мм и не имеющих дополнительных раскрытий под нагрузкой - эпоксидный компаунд с наполнителями: цементом, пылевидным кварцевым песком (до 50% от массы компаунда);

для заделки трещин раскрытием более 0,4 мм с дополнительным раскрытием при проходе нагрузки - стеклоткань, бумага, обычная ткань и т.д., наклеиваемые с помощью эпоксидного компаунда такого же состава, как и принятый для инъектирования.

Инъектирование трещин можно производить после достаточного набора прочности материалом, применяемым для заделки трещин, приклейки ниппелей (обычно через 24 ч). Для инъектирования рекомендуются составы с жизнеспособностью около 3 ч.

Для инъектирования могут применяться насосы, позволяющие производить плавную подачу компаунда в трещину, или специальная установка УНК-2, разработанная в ЦНИИСе. При производстве работ необходимо руководствоваться инструкциями для этих механизмов.

При инъектировании рекомендуется осуществлять пригруз пролетного строения моста или другой ремонтируемой конструкции с целью увеличить раскрытие трещин для лучшего их заполнения.

Инъектирование осуществляют путем подачи из инжектора через подводящие шланги и ниппеля эпоксидных компаундов в полость трещины, клей нагнетают без резкого повышения давления, которое не должно превышать 10 МПа.

Последовательность подключения подводящих шлангов к ниппелям должна быть такой, чтобы не происходило образование воздушных пробок в полости трещин. Как правило, инъектирование следует начинать с нижнего ниппеля.

Заполнение трещин контролируют путем наблюдения за соседними ниппелями, установленными на той же трещине. При появлении в соседних ниппелях компаунда на них необходимо завинтить специальные заглушки и продолжать инъектирование, если давление в системе не превышает предельного для инжектора, подводящих шлангов и ниппеля. Затем шланг необходимо переставить на наиболее удаленный ниппель, в котором появился компаунд. Трещина считается полностью заполненной, если из всех установленных на ней ниппелей вытекает компаунд. Если позволяет армирование конструкции, трещина, полностью заполненная компаундом, должна быть опрессована. Для этого на все ниппели, установленные на эту трещину, следует навинтить заглушки и поднять давление в системе до 1-1,5 МПа. Под этим давлением конструкцию выдерживают в течение 10 мин.

В случае прорыва компаунда через заделку трещины или вырыва ниппеля необходимо восстановить поврежденное место при помощи деревянных заглушек или пластырей из ткани или бумаги, пропитанных клеем. Для ускорения затвердевания заделки это место прогревают. При этом открытое пламя не должно касаться компаунда и герметизирующего материала. Затем инъектирование продолжают.

Во время полимеризации составов следует избегать воздействий на конструкцию, особенно вибрационных, которые могут привести к расстройству материала заделки. Пролетное строение ремонтируют в "окно" или снижают скорость движения поездов до 5 км/ч.

В случае применения для инъектирования компаунда на основе полиэфирной смолы ПН-1 требуется до открытия движения по мосту выдержка не менее 3 ч.

Работы по инъектированию трещин под невысоким давлением в основном аналогичны работам по прочностной заделке при высоком давлении. При этом вдоль трещины приклеивают инъекторы, состоящие из металлических пластин и трубки-ниппеля. Места их постановки выбирают по возможности там, где наблюдается наибольшее раскрытие трещин. Затем трещины герметизируют двумя слоями полимерного клея. Герметизирующий слой рекомендуется армировать изоляционной лентой, тканью, бумагой. Толщина герметизирующего слоя должна быть около 1 мм.

Инъектирование трещин при низком давлении можно производить двумя способами:

а) самотеком при давлении клея до 0,02-0,03 МПа одной установкой, состоящей из лейки и резиновых шлангов. Рекомендуется одновременно инъектировать несколько (две-четыре) вертикальных трещин или несколько участков горизонтальных трещин. Сквозные трещины, выходящие на противоположные грани конструкции, следует также инъектировать с обеих сторон. О полном заполнении внутренних трещин судят по установившемуся уровню в лейке. Метод разработан для клеев на основе смол ИКАС и ЛКС - см. табл.2.13 [8];

б) при помощи инъектирующей установки, состоящей из герметичного бачка-сифона и компрессора. Инъектирование следует начинать при невысоком давлении (0,1-0,2 МПа), постепенно доводя его до максимального (0,4-0,6 МПа). В случае быстрого (до 10-15 мин) появления клея в соседнем ниппеле рекомендуется установить в нем заглушку, а инъектирование продолжать до появления клея на следующем ниппеле. После появления клея на последнем (контрольном) ниппеле на нем ставят заглушку и поддерживают давление еще 10-15 мин.

Метод инъектирования при низком давлении может быть применен для герметизации трещин и дефектов с помощью материалов, которые применяются при прочностной заделке.

Герметизация трещин эпоксидными составами может выполняться с помощью насосов с резиновой емкостью, в которую заливают нагнетаемый состав, а также ручных и пневматических шприцев со специальными эластичными наконечниками и прижимными губками.

## Материалы для прочностной заделки и герметизации трещин

Для прочностной заделки рекомендуются компаунды, приготовленные на основе эпоксидных смол. В случае отсутствия их в виде исключения разрешается использовать компаунды на основе полиэфирной смолы ПН-1. Наиболее часто применяются составы, приведенные в таблицах.

Таблица. Состав эпоксидных компаундов для прочностной заделки трещин

Компонент	Количество в частях по массе в компаунде								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Эпоксидная смола ЭД-20 (ЭД-22)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Дибутилфталат	-	15	20	-	-	-	-	-	-
Эпоксидные алифатические смолы:									
ДЭГ-1	-	-	-	20	40	-	-	-	-

ДЭГ-2	-	-	-	-	-	40	-	-	-
Окситерпеновый растворитель	-	-	-	-	-	-	40	-	-
Древесный деготь (наполнитель)	-	-	-	-	-	-	-	100	-
Мономер ФАМ	-	-	-	-	-	-	-	-	50
Отвердитель (полиэтиленполиамин или гексаметилендиамин)	12	12	15	15	18	18	12	20	25
Вязкость компаунда, мПа·с, при температуре 40 °С	1300	500	350	381	182	156	170	100	280
Жизнеспособность компаунда, ч, при температуре 20 °С	1,5	2,5	3	2	2,5	4	2,5	4	3

Таблица. Состав полиэфирных компаундов на основе комбинаций инициаторов и ускорителей для прочностной заделки трещин

Компонент	Количество в частях по массе	
Полиэфирная смола ПН-1	100	100 100
Перекись бензола	-	3-5 -
Гипериз	3-5	- 3-5
Нафтенат кобальта	8-10	- -
Диметиланилин	-	8-10 -
Ускоритель В	-	- 8-10

Таблица. Полимерные композиции для ремонта железобетонных конструкций

Но- мер сос- тава	Наимено- вание	Связующее Коли- чес- тво час- тей по мас- се	Пластификатор Наимено- вание	Отвердитель Коли- чес- тво час- тей по мас- се	Ускоритель Наимено- вание	Наполнитель Коли- чес- тво час- тей по мас- се	Коли- чес- тво час- тей по мас- се	Коли- чес- тво час- тей по мас- се	Коли- чес- тво час- тей по мас- се	Назна- чение
1	Эпоксидная смола ЭД-20	100	Дибутил-фталат	20	Полиэтилен-полиамин	12,5	-	-	-	Инъектирование трещин раскрытием 0,5-1 мм
2	То же	100	Полиэфир МГФ-9	20	То же	10	-	-	-	То же
3	Эпоксидная смола ЭД-16	100	Дибутил-фталат	20	"	10	-	-	-	Инъектирование трещин раскрытием 0,5 мм
4	Эпоксидная смола ЭД-20	100	Фуриловый спирт	30	"	30	-	-	-	Инъектирование трещин при отрицательных температурах



5	То же	100	Полиэфир МГФ-9	20	Аминофенол АФ-2	20-25	-	-	-	-	Инъектирование трещин раскрытием 0,5 мм
6	Смола ЛКС-1	100	-	-	Гипериз	5	Нафтенат кобальта	5	-	-	Инъектирование трещин во влажных условиях
7	То же	100	-	-	"	5	"	5	-	-	То же
8	Смола ИКАС-3	100	-	-	Гипериз	5	Нафтенат кобальта	5	Молотый песок	50- 250	Инъектирование трещин раскрытием 1 мм и более, заполнение каверн

При подборе составов на основе эпоксидных смол следует учитывать следующие особенности:

а) жизнеспособность одного и того же компаунда сильно зависит от температуры окружающей среды, содержания отвердителя, ускорителя и обычно составляет 1-3 ч;

б) вязкость компаунда должна быть тем меньшей, чем меньше раскрытие инъектируемой трещины. Рекомендуемая вязкость материала в зависимости от раскрытия трещин приведена в таблице.

Таблица. Вязкость компаундов для инъекции в трещины и рекомендуемые расстояния между ниппелями

Раскрытие трещины, мм	Вязкость материала, мПа·с	Расстояние между ниппелями, см
0,1-0,2	До 100	До 15
0,2-0,3	100-300	10-20
0,3-0,5	300-500	20-40
0,5-1,0	300-500	30-50
1,0	300-500	40-60

в) количество окситерпенового растворителя не должно превышать 40% от массы смолы;

г) количество дибутилфталата не должно превышать 20 % от массы смолы;

д) при инъектировании трещин раскрытием 0,3-1,0 мм количество наполнителей не должно превышать 100 % от массы смолы. При ширине трещин более 1 мм в целях уменьшения коэффициента линейно-температурного расширения рекомендуется добавлять в клей наполнитель в виде молотого песка в количестве 50-250 массовых частей на 100 массовых частей смолы.

При производстве плиточных работ на поверхностях подверженных атмосферным воздействиям рекомендуем производить затирку швов модифицированными полимерными наполнителями, обладающими достаточной пластичностью и обеспечивающих гидроизоляцию. Выполнение примыкания между керамической облицовкой пола и гранитной облицовкой колонны рекомендуем выполнять под углом более 90 градусов исключая скопление атмосферной влаги.

- При обследовании облицовки колон и части фасада из декоративного камня установлено:

Зафиксировано наличие трещин по всей высоте отделочного слоя преимущественно на углах, что является нарушением требований п. 3.3. Сдаточно-приемочные испытания наружной облицовки зданий

керамическими плитками и плитами из природного камня **ТР 95.10-99**

№ п/п	Требования к облицованной поверхности	Величина предельных отклонений (параметров)	Вид контроля, способ испытаний
1.	К сдаче-приемке предъявляют полностью законченную промытую облицовку. Сколы, <b>трещины</b> , пятна, потеки раствора, мастики и другие загрязнения на облицованной поверхности	Не допускаются	Визуальный, всей облицованной поверхности

В ходе обследования было произведено вскрытие отдельных элементов облицовки под которыми зафиксировано, что поверхность основания увлажнена и имеет разрушения в виде трещин, расслоений, (см. Приложение №1, Фото № ), что не соответствует требованиям **ТР 95.10-99** – «1.18. Облицовку наружных поверхностей необходимо выполнять согласно ППР. Конструкция облицовки вертикальных поверхностей **должна исключать проникновение влаги** через швы между облицовочными керамическими плитками или плитами из природного камня».

**Вывод:** Наиболее вероятными причинами возникновения трещин, на поверхности облицовки, по мнению экспертизы, является проникновение атмосферной влаги на основание отделочного покрытия и отсутствие стойкости конструкции к температурным изменениям.

**Цель обследования:** экспертно-диагностическое обследование объекта с целью:

- Определение качества выполненных работ по устройству цементной стяжки.
- Дача рекомендаций по устранению причин образования трещин на поверхности керамической плитки.
- Определение причин образования трещин на поверхности декоративной облицовки и дача рекомендаций по устранению причин.

#### **Ответ экспертизы:**

В результате диагностического обследования экспертиза пришла к выводу, что:

- Качество отделочных работ выполненных подрядчиком при устройстве монолитной цементной стяжки не соответствует требованиям нормативно-технических документов, а именно: **СНиП 3.04.01-87 и МДС 31-11.2007**. Учитывая значительный объем дефектов, а также наличие в теле стяжки цельной армирующей сетки требуется произвести демонтаж конструкции на всей площади.
- Рекомендации по устранению причин образования трещин на поверхности керамической плитки приведены в соответствующем разделе настоящего заключения.
- Качество отделочных работ выполненных подрядчиком при облицовке колон и части фасада декоративным искусственным камнем не соответствует требованиям нормативно-технических документов, а именно: **ТР 98-99, ТР 95.10-99 и СНиП 3.04.01-87**.

Наиболее вероятными причинами возникновения трещин, на поверхности облицовки, по

мнению экспертизы, является разрушение основания под отделочное покрытие вследствие проникновения атмосферной влаги и отсутствие стойкости конструкции к температурным изменениям.

Необходимо произвести демонтаж отделочного покрытия, восстановить или заменить основание и выполнить покрытие заново с соблюдением требований действующей нормативно - технической документации и рекомендаций настоящего заключения, в частности по защите фасада от воздействия атмосферных осадков.

