

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ ПО НАРУЖНОМУ УТЕПЛЕНИЮ ФАСАДОВ ЗДАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ "МОКРЫХ" ТОНКОСЛОЙНЫХ СИСТЕМ

А.В.Новиков, первый заместитель
генерального директора ООО "ИТЦ Эксперт"

*"Никто, кроме нас самих, не может
запретить нам жить плохо".*

*Э. Деминг, лекции по управлению
качеством, Япония, 1950-е годы.*

ООО "Инженерно-технический центр Эксперт" по роду своей деятельности ведет достаточно большую работу по техническому обследованию зданий и сооружений. Зачастую, особенно в последние полтора-два года, нам очень часто приходится сталкиваться с серьезными проблемами, причиной которых являются ошибки и дефекты, допущенные при устройстве наружной теплоизоляции фасадов зданий (сокращенно ТЗС: теплоизоляционные защитные системы). Анализ данных, полученных в результате проведенных обследований, позволяет сделать очень печальные и тревожные выводы: ошибки и брак в работе допускаются не только фирмами, непосредственно производящими работы по устройству ТЗС, но, что гораздо хуже, итоговый брак закладывается на самой ранней стадии строительства - в проектных решениях; на стадии комплектации объектов строительства - в виде поставки некачественных, несертифицированных материалов, необоснованной замены этих материалов; на стадии реализации проекта - в виде крайне легкомысленного отношения генподрядчика и представителя надзорных органов к точному соблюдению технологии Подрядчиком.

В этой статье я не хотел бы рассматривать те "производственные" дефекты и ошибки, которые допускаются Подрядчиком непосредственно при производстве работ. Эта тема огромная, требующая большего объема печатного материала, времени и т. д. Об этом уже много сказано, а еще больше, видимо, впереди. Интереснее другое. Давайте посмотрим, кто и как способствует (вольно или невольно) или провоцирует (не побоюсь такого категоричного определения) Подрядчика на технический брак? Извечный русский вопрос: "Кто виноват?".

Как известно, в процессе реализации любого строительного проекта (в т.ч. и в части утепления фасадов) в основном участвуют следующие "действующие лица": Инвестор, Заказчик, Проектировщик, Поставщик материалов (и технологий), Подрядчик. Контролируют и надзирают за всем этим "творческим процессом" соответствующие организации, в т. ч. Госстрой, ИГАСН, в случае с фасадами - ГУ Центр "ЭНЛАКОМ", и т. д., и т. п. Для упрощения давайте рассмотрим схему, в которой Инвестор и Заказчик - одно и то же действующее лицо. Это очень характерно и для частного строительства и, зачастую, для бюджетного.

Заказчик, как правило, не имеет в своей команде высококлассных специалистов (инженеров-технологов) узкой "фасадной" специализации. Это довольно дорого, и не всегда имеет смысл из-за неравномерности загрузки объемом работ. Хороший "спец"-фасадчик - штука на рынке труда редкая, относительно новая, а потому дорогая.

Вырастить такого специалиста самому - дело хлопотное, требующее большой работы и не одного года активного обучения. Для хорошего результата в обучение лучше всего подходят готовые линейные инженеры-строители общестроительного направления со стажем работы на линии хотя бы 3-5 лет. Кстати, возрастной фактор (до разумных пределов, конечно) здесь не имеет определяющего значения. Специализированной подготовкой таких специалистов никто пока не занимается (пожалуй, кроме фирм-поставщиков технологий и комплектующих материалов, но там своя, особая направленность). Инженеры технического надзора (УКСы, ТУКСы и т. д.), если и подготовлены, то, к сожалению, очень поверхностно. Это не их вина, а это "горе" нашей общей нищеты в области инженерной подготовки. Они не имеют доступа к серьезной, специальной технической литературе (ввиду почти полного ее отсутствия, как системы), а также колоссального

количества времени для глубокого изучения той весьма разрозненной (и зачастую противоречивой) информации, которую все-таки можно собрать из различных источников. Об обучении на практике, сами понимаете, говорить вообще не приходится. Вот в таких условиях Заказчику и приходится уповать на высокий класс подготовки Проектировщика и, впоследствии, Генподрядчика.

У Проектировщика - свои проблемы, которые также связаны, в основном, с дефицитом специалистов. Готовых, как мы уже видели выше - просто нет. Проблемы в подготовке - те же: приличные (и очень!) деньги и отсутствие времени. Технологии (безусловно, прогрессивные) на "вооружение" приняли, да еще как быстро и широко (!), а готовыми высококлассными специалистами, которые бы разбирались во всех нюансах технологий устройства ТЗС (а там одних только комплектующих материалов со своими специфическими характеристиками, о которых только "услышали" где-то к середине 90-х годов, - более трех десятков по каждой системе) проектные организации не обеспечили. Учить-то было практически некому! Да и не на чем. Работы по ТЗС в начале-середине 90-х профессионально велись только иностранными фирмами, в основном, турецкими и югославскими. А какой же "фирмач" возьмет к себе в ученики будущего инженера-проектировщика, который через 2-3 года его же, "фирмача", будет "ловить за руку". И ставить на место при проведении авторского надзора или закладывая в детализацию проекта грамотные, реальные перечни материалов и их расходы.

Та же проблема по качеству нормативно-технической документации. По многим системам - свои тонкости, связанные с особенностями применяемых материалов. По существу, у "родственных" по классификации систем материалы очень похожие. Почти одинаковые. Но - почти! Все-таки отличия, хоть и небольшие, но есть. И знать эти отличия, понимать возможность тех или иных комбинаций вроде бы похожих материалов - задача не из легких. Это, скорее, область деятельности не столько инженера-конструктора (и, конечно, не архитектора), сколько инженера-технолога по этому направлению. Интересно, много у нас проектных фирм с такими "технологами" в штате?

Вот в результате мы и получаем проекты стадии РД, где на чертежах в части утепления фасадов сделана запись: "Утепление наружных стен фасадов выполнять по технологии Alsecco". И все!!! Ни узлов, ни детализировок, ни таблиц со спецификациями. Не прилагается даже выкопировок из стандартных приложений к Техническим Свидетельствам (ТС) Госстроя (обязательный, между прочим, документ!). Зачем?! Придут "фирмачи" - поставщики, вот они все и нарисуют, и согласуют, и предоставят.

Интересно, а почему Alsecco? Почему не ISPO, не Тех-Color, не "Теплый Дом" или, например, "Термопальто"? Суть-то примерно одна и та же? Чем руководствовалась 16-я мастерская Моспроекта, проектируя корпуса знаменитого (теперь, наверное, уже и "печально"), микрорайона 8-а в Митино? Тем, что первые два корпуса в качестве эксперимента были построены с применением этой технологии? Но ведь на остальные корпуса уже закладывался "Теплый Дом", "Синтеко" и другие отечественные системы. А документация не была исправлена ни вовремя, ни вообще! Представьте картину: подрядчик по договору с Главмосстроем (Мосстрой-6) готовится к устройству ТЗС "Теплый дом" (т. к. есть команда на приоритетность отечественных технологий при равных технических показателях), выходит на объект и получает документацию с записью на Alsecco! Сколько времени уйдет на пересогласование? Могу сказать, как непосредственный участник, - около 1,5 месяца. У Подрядчика нет ничего по Alsecco, а у Проектировщика - почти ничего на "Теплый Дом" (кроме общетехнических решений и заведомо неправильно составленной спецификации, но об этом чуть позже). И начинается свистопляска по согласованию узлов и деталей (это ж разный расход и перечень материалов, а, соответственно, и денег!). Типичная ситуация: "верхи не могут, низы не хотят". При этом Генподрядчик не вмешивается в процесс пересогласований, потому что у самого тоже нет ни полной документации на технологии (источник-то - тот же Проектировщик), ни специалистов, чтобы в этом разобраться (да они ему, по большому счету, и не нужны).

Теперь посмотрим ситуацию у Генподрядчика. Ситуация, надо заметить, очень интересная. С одной стороны, он несет ответственность за все, что делается на объекте. В том числе и за деятельность своих Подрядчиков. При этом у него тоже нет специалистов-фасадчиков, которые могли бы контролировать процесс на всех его стадиях (анализ проектных решений, анализ комплектации на соответствие технологиям, линейный контроль за качеством работ Подрядчика и т.д.).

Причины - те же, что и у Заказчика, и у Проектировщика. "Кадровый голод" на специалистов, а своих не растил: времени не было, да и денег жалко. И негде, и не у кого. Сплошная беда!

С другой стороны, вроде бы они ему и не особенно нужны. Он знает, что у фирм-поставщиков есть свои технологи, которые осуществляют так называемый "шеф-монтаж". Значит, можно ответственность (по гарантиям) переложить на Поставщика за материалы, на Подрядчика - за работу. А за правильность проекта могут ответить проектировщики. Проект-то их! Опять же, и авторский надзор вести должны. Да и Заказчик свой технический надзор ведет. Красота! Если что, то каждый на своем участке надзора скажет "стоп". Вполне можно и без своих "спецов" прожить. И, в общем-то, это, наверное, правильно. Не может же Генподрядчик в своей структуре содержать узких высококлассных (и дорогих) специалистов по всем специальным видам работ, существующих в строительстве. На это и существует специализация субподрядчиков. Но все дело-то в том, что ни авторский надзор, ни технический тоже не обладают необходимой подготовкой. И не могут они сидеть на объекте сутками, не слезая с лесов и контролируя каждый шаг Подрядчика (а ведь ТЗС - это 80% скрытых работ, которые часто и нельзя держать открытыми в ожидании очередного прихода инженера надзора). Вот тут-то и появляется возможность для Подрядчика (потенциальная, конечно) для сокрытия, если уж это очень надо, своего возможного брака!

Поймите правильно. Я не утверждаю, что все подрядные фирмы пользуются этим. Как правило, нормальные подрядчики очень следят за качеством своих работ, т. к. имидж фирмы - дело святое.

Я здесь говорю о том, что ситуация со специализированным контролем сложная и, к сожалению, дает возможности (и очень широкие) для "допущения и сокрытия" брака в работе некоторым недобросовестным Подрядчикам. Тут очень сильно искушение: вот лежат деньги, ты можешь их взять, скрыть брак, и тебе за это ничего не будет, потому что доказать этот брак в гарантийный период практически невозможно, "грамотный" брак в "мокрых" технологиях появится не раньше, чем через 1,5-2 года, а то и позже. А потом, что-то доказать при такой вакханалии с проектной и исполнительной документацией и нашим не очень совершенном в области строительства законодательстве - очень и очень сложно. И дорого. Технические обследования - дело не очень дешевое (уж, поверьте, сами их проводим), и тут еще не знаешь, за какой результат платишь деньги! Причина-то брака может оказаться совсем в другом. И все это усугубляется абсолютно безобразным состоянием дел в области исполнительной документации. До сих пор ни ИГАСН, ни другие соответствующие организации не разработали точный перечень (с типовыми формами) специальной исполнительной документации на целый ряд очень специфичных видов работ, применяемых при устройстве ТЗС.

В результате, когда возникает необходимость выяснения причин возникновения дефектов (внешние дефекты декоративно-защитного слоя, намокание внутренних поверхностей наружных стен и т. д.), очень сложно не только определить, по чьей вине произошел брак ("фасадные" работы или проблемы "конструктива"), но и определить истинные причины дефекта и, соответственно, дать точные рекомендации по их устранению.

У Поставщика технологий систем ТЗС свои проблемы. Во-первых, ему надо продать Заказчику свою технологию и, соответственно, материалы, и как можно на большую сумму. Это нормальное положение дел. Однако, жесткая конкуренция на рынке накладывает серьезные ограничения на аппетиты Поставщика относительно планируемой прибыли. Это, в том числе, связано с постоянным появлением на рынке все новых и новых конкурентов, демпингующих рыночную ситуацию. В какой-то момент тот или иной участник рынка систем ТЗС уже не может безболезненно снижать цены на свой товар без изменения его структуры. Тогда он вынужден либо применять другие комплектующие, более дешевые и с другими характеристиками, либо убирать из комплекта материалов какие-то компоненты, которые, с его точки зрения, не оказывают существенного влияния на итоговое качество продукта. Но в самом худшем случае, иногда происходит умышленное "выдергивание" из комплекта материалов, однозначность применения которых либо не очень точно прописана в технической документации, либо их отсутствие "прохлопал" Заказчик. Как еще вариант - замена одних (дорогих) материалов другими (более дешевыми), не совсем подходящими к данной технологии, но имеющими похожее название (или область применения). Это возможно, конечно, в том случае, если Заказчик не в состоянии проконтролировать спецификацию из-за отсутствия у себя необходимых специалистов.

Например, в 2000 году при реализации программы утепления фасадов корпусов в мкр. 8-а, Митино, по технологии "Теплый Дом" (Поставщик - ОЗСС) в спецификациях, являющихся основой для коммерческих предложений, был указан заниженный расход клеев на единицу измерения, а глубокопроникающая грунтовка вообще не была включена в комплект поставки. Все это позволило ОЗСС "вписаться" со своей продукцией в приемлемые ценовые рамки и заключить контракты. При реализации же выявилась необходимость и включения в спецификацию грунтовки, и повышение расхода клеевых материалов. Как результат - дополнительные расходы Заказчика, не предусмотренные бюджетом строительства.

И вот здесь возникает очень неприятная ситуация. В случае, если эти дополнительные расходы, так или иначе, связаны с договорными отношениями Подрядчика (т. е. в том случае, когда именно с Подрядчиком заключен общий контракт на устройство системы ТЗС, включая поставку материалов, но Поставщика при этом выбирает Заказчик), и Заказчик отказывается компенсировать эти дополнительные затраты, вот тогда Подрядчику особенно и некуда деваться, и он идет на умышленный брак, снижая толщины слоев, тем самым экономя материалы (и деньги) с целью уложиться в заранее заниженные расходы. Результат - брак во внешнем виде фасадов (фото 1), расслоение слоев защитно-декоративного слоя, трещины и т. д.



Конечно, далеко не все Поставщики ведут себя, таким образом, но, повторяю, из-за отсутствия необходимого квалифицированного анализа на каждом этапе контракта (особенно на стадии подготовки) потенциальная возможность для обмана и дальнейшего брака создается.

Надо сказать, что серьезные, давно действующие на рынке систем ТЗС Поставщики, понимая ситуацию, как правило, создают у себя подразделения по оказанию услуг по технологическому сопровождению. Там работают достаточно квалифицированные специалисты, которые в состоянии решать узкоспециальные задачи, возникающие в процессе производства работ. Это так называемый шеф-монтаж. В разных фирмах экономическая составляющая этого сопровождения решается по-разному. Кто-то просто продает технологию и материалы, а сопровождение - на усмотрение Заказчика и за отдельную плату. Кто-то

продает свой технический комплект только с обязательным сопровождением, включая его стоимость в общую стоимость контракта.

Все, в общем-то, неплохо. На первый взгляд. Однако, надо помнить, что инженер шеф-монтажа или технологического надзора (назовем его для краткости "консультант") является работником Поставщика! Конечно, в его задачу входит контроль и за качеством поступающих материалов, и за качеством работ Подрядчика. Но, все-таки, он работник своей фирмы и выполняет те указания, которые выгодны его фирме. Т. е., объективно, данный "консультант" защищает интересы прежде всего Поставщика, а потом уже Заказчика. Выводы можете сделать сами.

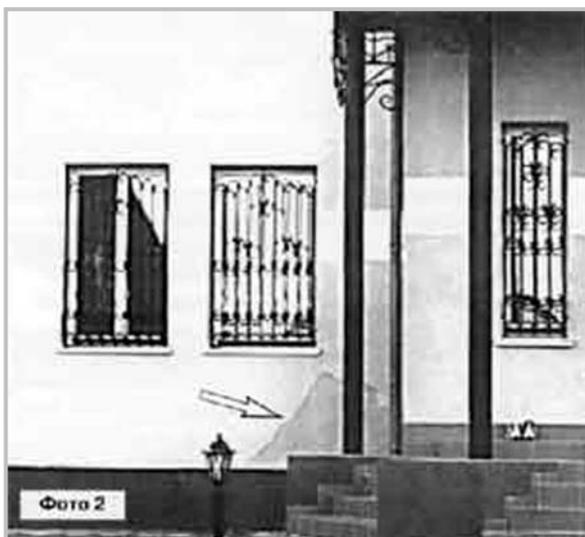
Теперь посмотрим, как управляет качеством своих работ Подрядчик. Если все хорошо, если он честен, если в порядке вся исходная техническая и проектная документация, если решены все пограничные вопросы с Поставщиком, в т. ч. и по шеф-монтажу, то все должно быть нормально. Подрядчик решает свои внутренние проблемы по квалификации рабочих и линейного персонала и спокойно выполняет поставленную задачу, контролируя качество своих работ собственными силами с привлечением всех видов надзора: авторский, технический - «Заказчика», технологический - «Консультантов», и т. д.

Но такая ситуация вряд ли возможна на сегодняшний день в силу вышеназванных причин. Поэтому, зачастую, Подрядчик остается один на один с технологическими проблемами, возникающими сплошь и рядом (все-таки строительство - процесс с быстро меняющейся

"окружающей средой"). В этом случае один Подрядчик, при наличии свободных средств (если это вообще бывает), времени и здравого смысла, идет за консультациями к специалистам, если он об их существовании знает. Другой Подрядчик (а таких большинство) пытается решать возникающие проблемы, исходя из наработанной информации и собственного опыта. Сами понимаете, и то и другое - вещи довольно субъективные. Как результат - ошибки в организации процесса производства работ, нарушения (и не всегда случайные) непосредственно при выполнении работ.

В качестве примера хотелось бы привести два характерных случая из практики технологических обследований, проведенных за последний год.

Первый пример - из области частного коттеджного строительства. Частный особняк (адрес, по известным причинам, могу указать только с согласия владельца) в Одинцовском районе. Фирма "Атолл-Компани" (фирма-поставщик, созданная при Московском опытном заводе сухих смесей - ОЗСС) заключает договор с частным лицом и осуществляет поставку на объект комплектов материалов, а также производит работы по устройству ТЗС на фасадных стенах объекта. При этом дается гарантия на 5 лет (на весь комплекс услуг). Через 1,5 года на фасадах появились многочисленные трещины и разрушения внешнего слоя, фото 2 и 3, на внутренних поверхностях наружных стен появились запотевание и плесень.



С целью доказательства гарантийного случая Заказчик обратился в ООО "ИТЦ Эксперт" с просьбой провести техническое обследование здания и дать заключение о причинах дефектов. Результаты обследования были шокирующими. Вот некоторые из них (о таких "мелочах", как заниженный нахлест армирующей сетки, фото 4, говорить не будем, есть проблемы посерьезнее):

- неправильное размещение утеплителя (типа "Ламелла"), фото 5;
- крепление утеплителя произведено только на клею, без единого дюбеля (!), фото 5, 7;
- зазоры между плитами утеплителя (до 40мм!) заполнены на всю глубину клеевым раствором, т.е. созданы "мостики холода" с шагом 100 мм по всей поверхности;
- не обеспечена необходимая герметизация мест заделки оконных отливов в зонах откосов окон (как следствие - проникновение атмосферных осадков вовнутрь ТЗС), фото 8, 9;
- утепленные зоны стен и неутепляемые цокольные зоны с отделкой плиткой не разделены между собой деформационными швами, фото 18;
- не произведена герметизация мест пропуска через систему утепления крепежных анкеров различных элементов внешних инженерных систем (водосточные системы, освещение и т.д.), фото 17;
- отсутствует усиливающее армирование дополнительными накладками из стеклосетки в угловых зонах проемов, фото 6, 10.

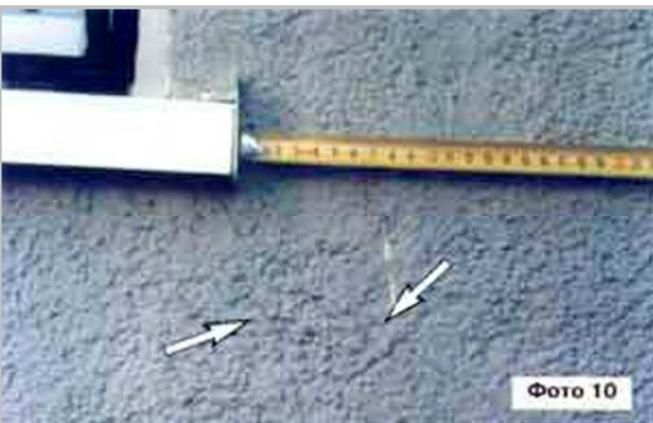
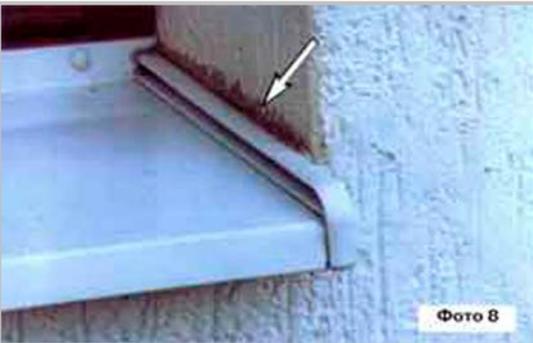
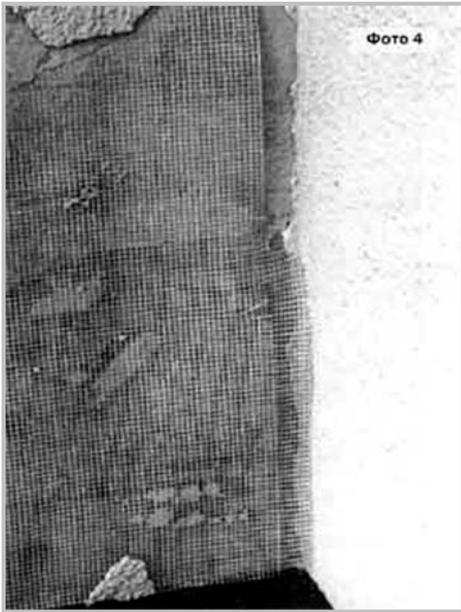




Фото 12



Фото 13



Фото 14



Фото 15



Фото 16

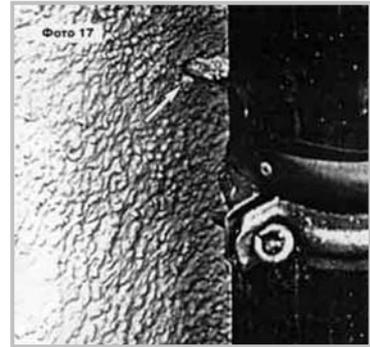


Фото 17



Фото 18



Фото 19

Как видите, одного-двух такого рода нарушений достаточно, чтобы вывести из строя всю систему утепления стен. И это только самые "вопиющие" нарушения!

Дальнейший анализ показал полное отсутствие исполнительной документации, в т.ч. документов, подтверждающих происхождение и качество примененных материалов. Дошло до смешного: Подрядчик (как ответчик) очень долго путался с вариантами ответов на вопрос о типе системы, которую он применил на данном объекте. В конце концов решил, что здесь он применил системы Wagner WDVS A1/A2 (которая, кстати, ни в 1998-1999 годах, ни даже сегодня не имеет ТС Госстроя России, и возможность ее применения должна особо оговариваться в договоре с Заказчиком).

Выяснилось также, что работы производила команда "вольных каменщиков" неизвестной квалификации и опыта, без постоянного присутствия хотя бы одного специалиста-"фасадчика". Только бригадир прослушал теоретический курс на семинаре, проводившемся на ОЗСС, и это позволило руководству Подрядчика доверить ему комплектацию бригады и производство работ практически бесконтрольно!

Очевидно, что присутствие на объекте специалиста по фасадным системам, с целью контроля качества работ Подрядчика в интересах Заказчика, позволило бы избежать таких нарушений и сохранить Заказчику и нервы, и время, да и деньги (любой ремонт ведет к определенным затратам, даже если это работы по гарантии). Обследование, кстати, тоже стоит денег.

Другой характерный пример посерьезнее по масштабам, это уже городской заказ: Митино, мкр 8-а, корп. 25. Заказчик - ООО "Строймонолитинвест" (Холдинг "Главмосстрой"). Подрядчик по устройству системы ТЗС - ООО НПО "Стройтехнология". Заказчик обратился к ООО "ИТЦ Эксперт" с просьбой о проведении обследования выполненной ТЗС на предмет выявления причин возникающих дефектов и несоответствий требованиям нормативно-технической и проектной документации. Необходимо заметить, что и в этом случае Подрядчик также выполнял функции Поставщика технологии и материалов, комплектующих систему ТЗС: ООО НПО "Стройтехнология" является держателем Технического Свидетельства Госстроя России на систему ТЗС "Термопальто-3,-М,-П".

В результате обследования были выявлены многочисленные нарушения и несоответствия действующей нормативно-технической документации при производстве работ по устройству системы ТЗС. В основном перечень нарушений совпадает с результатами обследования, описанного в первом случае. Те же проблемы с нахлестом ("напуском") соседних полотен армирующей сетки, та же неправильная герметизация мест примыкания оконных отливов к откосам, те же проблемы с адгезией слоев декоративно-защитного слоя (послойное расслоение) и т. д., и т. п. Фото 11,12,13,14.

Но есть и очень серьезные отличия. Так, вскрытие системы ТЗС в совершенно произвольном месте (выбирал Заказчик наугад) неожиданно показало, что плита утеплителя (пенополистирол) в этой зоне крепилась только на дюбелях, без единого намека на клей! Фото 15.



Толщина декоративно-защитного слоя в 2-2,5 раза меньше регламентируемого в ТС (№ ТС-07-276-2000). Соответственно, все неровности плохо подготовленного утеплителя легко "читаются" на фасаде, особенно при боковом освещении. Фото 19, 20.

Во множестве мест отсутствует "завершение" системы подоконными отливами. Фото 16.

Но, что самое, наверное, интересное, так это применение пенополистирольных плит при утеплении здания с переменной высотой секций от 6 до 11 этажей. Система "Термопальто-3", применявшаяся на корпусе в зимне-весенний период 2000 года, может применяться с утеплителем ПСБ-С на жилых зданиях только до 2-х этажей включительно (согласно Приложения к ТС № ТС-07-276-2000)!

Система не проходила натурные пожарные испытания (проблема, очевидно, в заниженной толщине слоев декоративно-защитного слоя), а тут еще и утоньшение внешнего защитного слоя против заявленного в среднем в 2 раза! Видимо, тут есть, о

чем подумать и Управлению сертификации Госстроя России, и ГУ Центр "Эн-лаком", и Мосстройлицензии. Кстати, рядом расположенный корпус № 26 по дефектам внешнего вида мало отличается от корпуса № 25. Очевидно, проблемы с контролем качества работ на этих корпусах очень похожи.

Анализ представленной документации показал, что Заказчик оказался в тяжелой ситуации в части своевременного и всеобъемлющего контроля за качеством:

- проектной документации, ввиду ее явной недостаточности на стадии "привязки" конкретной системы к проекту корпуса, и соответствия комплектации системными материалами требованиям НТД, т. к. приложение к ТС на систему и спецификации с учетом конкретных деталей и узлов не были представлены Заказчику Подрядчиком;
- процесса производства работ, в том числе и из-за отсутствия рабочих карт процессов, технологического регламента на производство работ и т. д.

Сравнительный анализ выводов по результатам обследований этих, казалось бы, совсем разных объектов (да и не только этих, есть масса и других примеров) показывает, что корни проблем, вызывающих такой технический брак - одни и те же. Прежде всего, как и было расписано выше, острая нехватка узкопрофильных специалистов необходимой квалификации у себя в штате организации (на любом уровне и любой стадии подготовки и реализации проекта). Вследствие этого, невозможность организации собственного квалифицированного анализа всей ситуации на каждом этапе ее развития (или "жизни проекта").

Во-вторых, старая привычка пытаться решать даже не очень понятные проблемы по-старинке, "на авось", полагаясь на собственный опыт и чутье. Как я уже отмечал, можно, конечно, - правда, результат трудно предсказуем. А ведь цена ошибки очень высока!

Кстати, о цене ошибки. По результатам уже имеющейся практики, стоимость ремонта (при относительно простых дефектах) превышает стоимость самих работ по устройству систем ТЗС (с условием, что применяется тот же набор материалов) на 60-80%! Здесь и стоимость демонтажа, и особые условия доступа к зонам ремонта, и многое другое, чего нет при первоначальном процессе работ.

А ведь есть очень простой выход из создавшейся ситуации. Это организация контроля или сопровождения (если уж подходить по-серьезному) процесса устройства систем ТЗС с привлечением независимой организации, имеющей соответствующих специалистов, прошедших и теоретическую, и практическую подготовку. Причем уровень "вмешательства" этих "спецов" в проект должен оговариваться в договорах очень точно. Это могут быть просто консультации проектировщиков, представителей технадзора Заказчика или других участников процесса. Это может быть договор на контроль качества работ на последней стадии реализации проекта. А также это может быть договор на управление всем процессом устройства систем ТЗС. Подчеркиваю: именно на управление, а не на монтаж, поставки и т. д. В таком случае инженер управляющей фирмы работает на Заказчика, представляя и отстаивая его интересы, но с соблюдением всех требований по НТД.

Такие организации есть. Их пока очень немного (кстати, инженерный центр "Эксперт" оказывает такие услуги). Инженеры технического надзора (или сопровождения), как правило, в состоянии определить адекватность тех или иных принимаемых решений, в т.ч. и проектных. Они могут помочь разобраться с предлагаемыми спецификациями на системы. Они, в конце концов, могут либо сами производить, либо организовать грамотный текущий, постоянный мониторинг качества работ непосредственно на рабочих местах. При этом стоимость таких услуг несоизмеримо меньше тех работ, которые будут производиться при ремонте. В зависимости от объема поставленной задачи оплата этих услуг может колебаться в пределах 3-6% от общей стоимости работ по устройству систем ТЗС. Это на порядок меньше стоимости работ по устранению причин и последствий брака. Да и заставить оплатить часть этих затрат Поставщика и Подрядчика - для Заказчика тоже не очень большая проблема. И при этом снимается огромный объем "головной боли" на тему: "А то ли и так ли я делаю?"

Ну, и чтобы немножко скрасить столь грустную картину, хочу напомнить знаменитую фразу Мюллера из "Семнадцати мгновений весны": *"Штирлиц! Запомните! Никому нельзя верить! Мне - можно" (шутка).*