



АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЗАПИСКА

**П Р И М Е Н Е Н И Е С В Е Р Х Т О Н К И Х
Т Е П Л О И З О Л Я Ц И О Н Н Ы Х
П О К Р Ы Т И Й С Е Р И И
КОРУНД**

на объектах Ж К Х и теплоэнергетики, как средства реализации

Федерального закона РФ от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ

"Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности "

2012 г. Санкт-Петербург
к.т.н. Ю.В. Башуев
bst1@mail.ru; 8-911-778-1944

Проблемы и предлагаемые решения:

1. Проблема - Образование наледи и сосулек на крышах зданий.

Скатные кровли.

Причины - Металлический настил скатной кровли постоянно подогревается от обильных тепловыделений чердачных перекрытий и трубопроводов, свисающие карнизы подогреваются за счет восходящих потоков от тепловыделений фасада.

Пограничный слой снега подтаивает от теплой кровли, плюс подогреваемой снизу карниз - все условия для появления наледи и сосулек.

Ошибаются те, кто считает виноватым солнце. Зимой 2010 г. в Петербурге стояли морозы, обильные снегопады, солнца практически не было, но сосульки успешно росли?!

Решение - *Бороться необходимо не с сосульками, а с причинами, их вызывающими.*

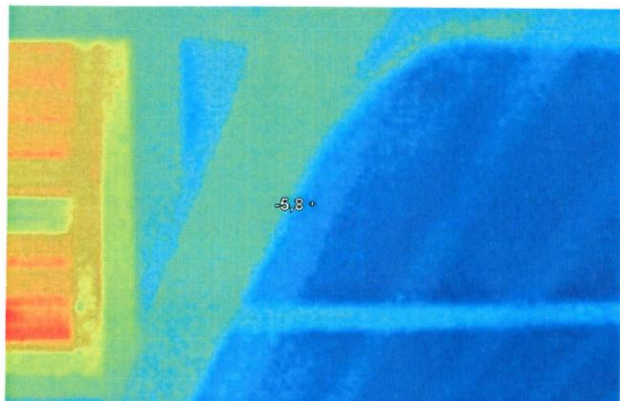
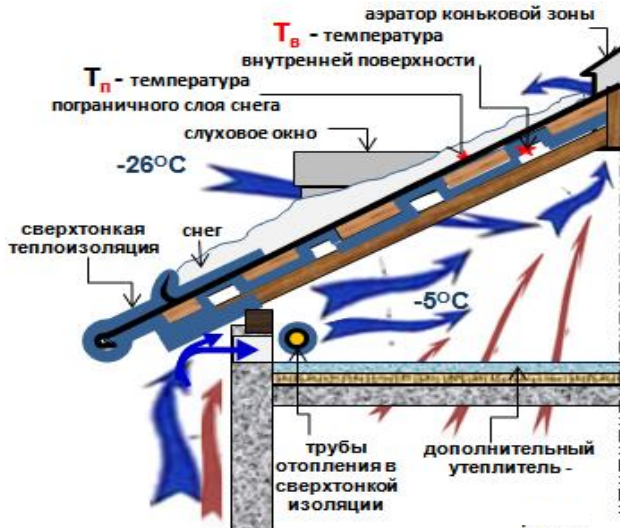
Чердачные помещения необходимо привести в соответствие с современными требованиями, т.е. чердак должен быть холодным (восстановить естественную вентиляцию), тепловыделения чердачного перекрытия должны соответствовать требованиям СНиП.

Необходимо проверить состояние утепляющего слоя чердачного перекрытия и привести его к нормам СНиП, путем дополнительного утепления.

Трубопроводы отопительной системы, фланцы, задвижки, в чердачных помещениях, изолировать теплоизоляционным покрытием **Корунд**, слоем 1,2 мм. (3 слоя).

На карнизы кровли (до лицевой стороны фасада) нанести покрытие **Корунд**, слоем 1,2 мм (3 слоя), снизу карниза - до лицевой линии фасада, сверху карниза, шириной - 0,5 - 1,5 м.

Внутренние поверхности воронок водостоков и водосточных труб обработать покрытием Корунд, слоем 1,0 мм, на высоту 1,0 - 1,5 м.



Проф.настил изолирован «Корундом» (в чердаке)

25.01.2012 4:33:09



Все эти мероприятия позволяют оставить **настил кровли в "холодной" зоне**, нет подогрева - **нет условий для таяния снега**. Снег с крыш сбрасывали во все времена и в наше время это необходимо периодически делать - альтернативы нет!

Результат - Резкое снижение тепловых потерь в чердачном пространстве и естественная вентиляция. Настил крыши, карнизы и водостоки изолированы от наружного воздуха - причины образования сосулек ликвидированы.

Примечание - Работы по нанесению **Корунд** - малярного типа, не трудоемки, больших капитальных затрат не требуют. Производительность работ, при нанесении покрытия Корунд в один слой (0,5 мм), безвоздушными распылителями - 100 м²/час, нанесение кистью - 0,1 час/ м².

Метод реализован в 2011 году на чердаке крыши Научной библиотеки Государственного Эрмитажа, с целью ликвидации конденсата и образований наледей и будет применен еще на перекрытиях над тремя залами Эрмитажа в 2013 году.

Стоимость материала 452 р/л (1 слой - 0,5 мм, жидкий), расход - 0,8 л/сл. (362 р/сл.) Работы выполняются с вышек, или силами промышленных альпинистов (касается карнизов). Производство работ - утепление чердаков и трубопроводов - круглый год, карнизы и водостоки - в теплое время года. Долговечность покрытия - 15 и более лет.

Мансардные кровли.

Причины - недостаточное утепление со стороны жилой зоны, повышенные теплопотери и восходящие потоки от фасада вызывают подогрев настила кровли.

Решение - 1. вариант (существующие здания) - Сверху, по всей площади настила кровли, нанести **Корунд**, слоем 1,0-1,2 мм. Карнизы, снизу обработать **Корундом**, слоем 1,0 мм, до лицевой линии фасада. Внутренние поверхности воронок водостоков и водосточных труб обработать, слоем 1,0 мм на 1,0-1,5м.

2. вариант (строящиеся здания) - В целях **защиты от конденсата**, внутренние поверхности кровельного настила обработать покрытием **Корунд**, слоем 1,0 мм. Для уменьшения конвективных потоков сократить воздушный промежуток между кровельным настилом и внутренней облицовкой до минимума (**увеличение объема помещений**), наружные поверхности облицовки (перед установкой) обработать покрытием **Корунд** слоем 1,2 мм. Наружные поверхности кровли, водостоки (для защиты от наледей, солнечной радиации, УФ и шума дождя) обработать покрытием **Корунд**, слоем 0,8-1,0 мм (2 слоя), другие **"традиционные" утеплители НЕ НУЖНЫ!**

Результат - Дополнительное утепление кровли в зимний период (85 % теплового потока отражается обратно в помещение)- 35% снижение затрат на отопление. Летом -защита на 100% от шума дождя и града, солнечной радиации и УФ летом - в помещениях прохладно, снижаются затраты на кондиционирование).

Дополнительное утепление кровли покрытием **Корунд**, позволяет ликвидировать подогрев настила- **причины образования сосулек ликвидированы.**

Плоские кровли.

Проблем образования сосулек на плоских крышах, как правило нет, потому, что они имеют ограждающий парапет и делаются над теплыми чердаками или техническими этажами (как правило приспособленными под жилье) и должны иметь серьезное утепление.

Проблема - Большей частью недостаточное утепление перекрытия крыши и крайне малая долговечность элементов покрытий кровли, вызывающая необходимость бесконечных и частых ремонтов.

Это происходит потому, что **водяные пары накапливаются в слое минераловатного утеплителя, отрицательные температуры вызывают образование микрокристаллов льда, разрушающих связи в утеплителе.**

В результате утеплитель теряет свои свойства, сопротивление теплопередаче падает, появляются промерзания перекрытий, плесень и грибок на внутренних поверхностях.

Летом **ультрафиолетовые потоки разрушают целостность верхнего слоя "пирога" кровли, в утеплитель попадает вода** и следующей зимой **процесс разрушения кровли происходит уже в степенной прогрессии.**

Процесс локальных и полных разрушений таких кровель занимает 3-4 года.

Причины разрушения таких кровель **никто не пытается устранить**, а просто делают "заплаточный" ремонт и через пару лет все начинается снова, и опять "многострадальный" **бюджет теряет миллионы рублей.**

Решение - Самый простой и дешевый способ.

Летом провести "заплаточный" ремонт целостности верхнего слоя кровельного покрытия. В зависимости от состояния утеплителя (необходимо обследование), на верхний слой кровли нанести необходимое количество слоев **Корунд** (определяется расчетом) и обработать покрытием **Корунд** внутренние поверхности водостоков.

Более дорогой и трудоемкий способ.

Полное удаление кровельного настила, заливка цементно-песчанной стяжки по армирующей сетки с созданием уклонов, для стока воды и нанесение необходимого количества слоев **Корунд** (определяется расчетом) с обработкой водостоков.

Один миллиметр покрытия **Корунд** по теплофизическим характеристикам соответствует 50 мм. минераловатного утеплителя.

Результат - 100% УФ и 85% солнечной энергии отражаются обратно в атмосферу. Верхний слой защищен от воздействия УФ и влаги. Кровельный настил не нагревается летом и не промерзает зимой, разрушение утеплителя остановлено (или исключено). Обработанные **Корунд** водостоки не замерзают.

2. Проблема - Фасады Санкт-Петербурга (касается всех городов).

Фасады исторической части города.

Проблема - Необходимость периодически ремонтировать один и тот же фасад порой просто поражает. Видимо, средства, выделяемые, на ремонт невелики, отсюда качество материалов и работ соответственное. Уже через 2-3 года разрушаются декоративные украшения, шелушится краска - фасады имеют неопрятный вид, ещё через пару лет опять идет ремонт.

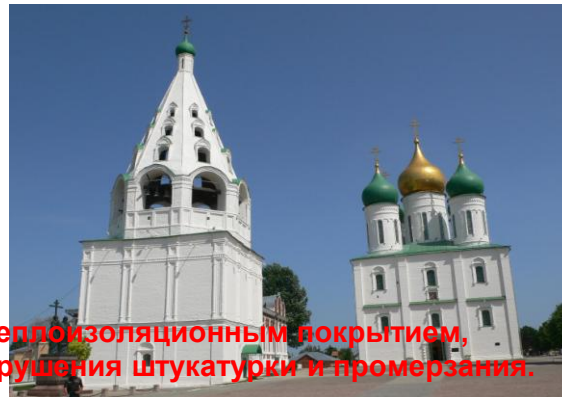
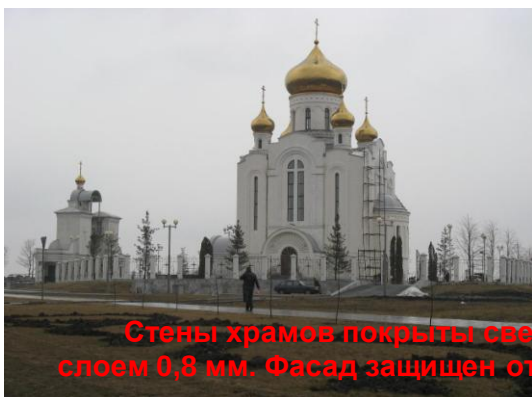
Решение - После проведения реставрационных работ, фасад обрабатывается акриловым грунтом, глубокого проникновения. Покрытие **Корунд** наносится на фасад слоем 0,8-1,2 мм. (можно колеровать) или сверху наносятся фасадные краски.

Результат - Покрытие **Корунд** облегают сплошной, бесшовной мембраной поверхности любых геометрических форм (скульптурные композиции, декор и т.д.), откосы оконных и дверных проемов.

Покрытие не препятствует диффузии водяного пара (испытания ФГУП "НИИ Спецпроектреставрации"), но не пропускает влагу внутрь ограждающей конструкции.

Фасад, и все его элементы, получают дополнительное утепление и защиту от вредного воздействия окружающей среды и солнца. Материал имеет одобрение ведущих строительных институтов и разрешение Министерства культуры, для применения на исторических зданиях.

Влага, химические элементы не проникают внутрь кладки, УФ отражается на 100%. Разрушения фасада и декоративных элементов исключены, шелушения фасадных красок нет. Фасады имеют опрятный, ухоженный вид в течении 15 и более лет.



Стены храмов покрыты сверхтонким теплоизоляционным покрытием, слоем 0,8 мм. Фасад защищен от влаги, разрушения штукатурки и промерзания.



фасад обработан сверхтонким теплоизоляционным покрытием,
финишный слой - фасадные краски

Фасады домов, подлежащих капитальному ремонту и реконструкции.

Проблема - Как правило, это здания, 50-70 годов постройки, из железобетонных панелей и пено-газобетона. В настоящее время по теплоизоляции не соответствуют требованиям СНиП (2-ой этап, энергосберегающий).

Межпанельные швы и стены зданий из пенобетона, постоянно подвергаются разрушительным воздействиям влаги, химических реагентов, тепловому и ультрафиолетовому излучению солнца (жилые дома Кировского, Пушкинского и др. районов - Гарлем, просто, отдыхает!).

Трещины, протечки, плесень и грибок постоянное явление в таких зданиях.

Методы утепления, таких зданий, несовершенны, *не соответствуют требованиям закона №261-ФЗ, т.к. применяемые материалы запрещены ст. 26*, в виду не долговечности и низкой энергоэффективности, и создают лишние весовые нагрузки на фундаменты, которые на это не рассчитаны.

Решение - После проведения герметизации межпанельных швов, заделки трещин и дополнительной, выравнивающей штукатурки по фасадной сетке, на фасад здания наносится теплоизоляционное покрытие **Корунд**, толщиной 0,8 - 1,6 мм, включая откосы дверей и окон.

Результат - Покрытие Корунд облегают сплошной, бесшовной мембраной фасад здания, откосы оконных и дверных проемов. Покрытие не препятствует диффузии водяного пара. Фасад получает дополнительное утепление и защиту от влаги, химических элементов. УФ на 100%, тепловая энергия солнца на 85% отражается обратно в атмосферу. Весовых нагрузок на фундамент нет, термические нагрузки ликвидированы. Разрушения фасада исключены, шелушения фасадных красок нет. Фасады имеют опрятный, ухоженный вид в течении 15 и более лет.



Новое строительство жилых и общественных зданий.

Проблема - Теплоизоляционные материалы, применяемые при возведении новых жилых и общественных зданий, на сегодняшний день, напрямую запрещаются к применению, статьёй 26. Федерального закона №261-ФЗ, как не долговечные, не энергоэффективные и не энергосберегающие.

В настоящее время, как правило, применяют два типа утепления - штукатурка по "традиционным" утеплителям и "традиционные" утеплители, закрытые вентилируемым фасадом.

Долговечность несущих конструкций и стен, вновь возводимых зданий, оценивается сроком в 100 лет, долговечность утеплителей в 3 - 5 лет, поэтому **оба типа можно определить, как "анахроничны", высоко затратные, и опасные для жизни.**

При самом лучшем качестве монтажа минераловатных (базальтовых) утеплителей не удастся получить сплошного, бесшовного покрытия. Остаются **воздушные зазоры** между стенами и слоем утеплителя, а также между плитами утеплителя. Это **создает условия для возникновения конденсата в порах утеплителя и на стенах.**

Утеплитель накапливает влагу не только в виде паров, но и в виде капель воды, проникающих через микротрещины в штукатурке и отверстия в ветрозащитной пленке. Увлажненный утеплитель резко понижает сопротивление теплопередаче конструкции (**увеличение влажности утеплителя в 1%, увеличивает его теплопроводность на 4%**).

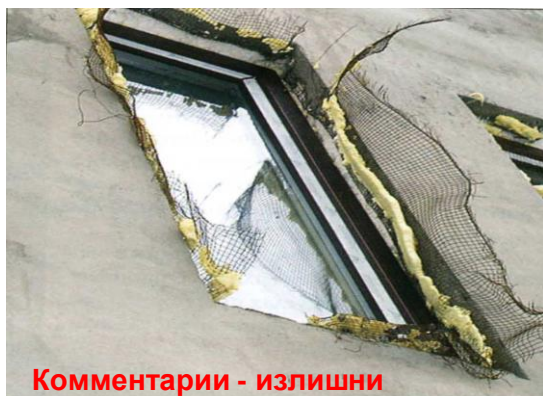
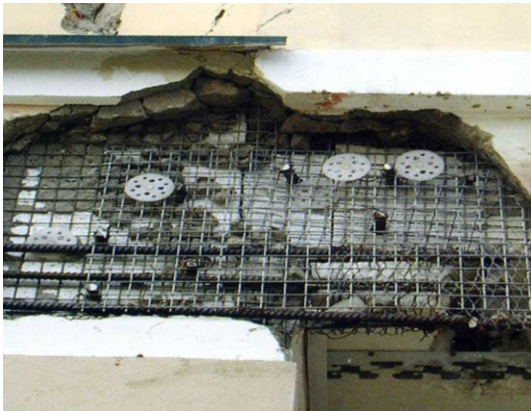
Знакопеременные температуры образуют микрокристаллы льда, рвущие связи в утеплителе. Воздушные полости увеличиваются, конденсата и льда становится больше, процесс разрушения прогрессирует. Через 3-4 года деструктивные явления уже развиваются в степенной зависимости.

Через 5 лет эксплуатации утеплитель представляет собой рыхлую, осыпающуюся "субстанцию", с прогнившими элементами крепления и очень низким сопротивлением теплопередаче. В жилой зоне появляются промерзания, плесень и грибок.

Утепление фасада, практически, отсутствует!

Предстоит длительный и дорогостоящий процесс замены всей конструкции.

Также, при нарушении технологии монтажа, применения некачественных (дешевых) элементов крепления, **обрушения таких фасадов неизбежны, таких примеров, к сожалению, в России было предостаточно.**



Комментарии - излишни



панельные, кирпичные здания, теплоизоляция выполнена только покрытием Корунд, слоем 1,6-2,0 мм.

Решение - На всех типах зданий, где применяются минераловатные (базальтовые) - "традиционные" утеплители, можно произвести их замену на сверхтонкое, теплоизоляционное покрытие **Корунд**, из расчета 1 мм. покрытия $\approx$ 50 мм. минераловатного утеплителя.

Результат - Долговечность фасада увеличивается в десятки раз, отчисления на капитальный ремонт не нужны! Ограждающие конструкции находятся в теплой зоне, а "точка росы" находится в середине тонкого слоя покрытия Корунд.

В помещениях устанавливается комфортное соотношение температура/влажность - зимой в здании тепло, летом прохладно. Полное отсутствие металлических крепежных элементов на штукатурных фасадах. Фасад имеет привлекательный, опрятный вид.

В зданиях типа "вентилируемый фасад" отпадает необходимость в парозащитных и ветрозащитных пленках, и в дорогих (длинногабаритных) элементах крепления, вентиляция фасада не нужна! Во всех вариантах мостики холода ликвидированы.

**Каркасно-монолитные здания, с самонесущими наружными стенами
имеют несколько катастрофических проблем :**

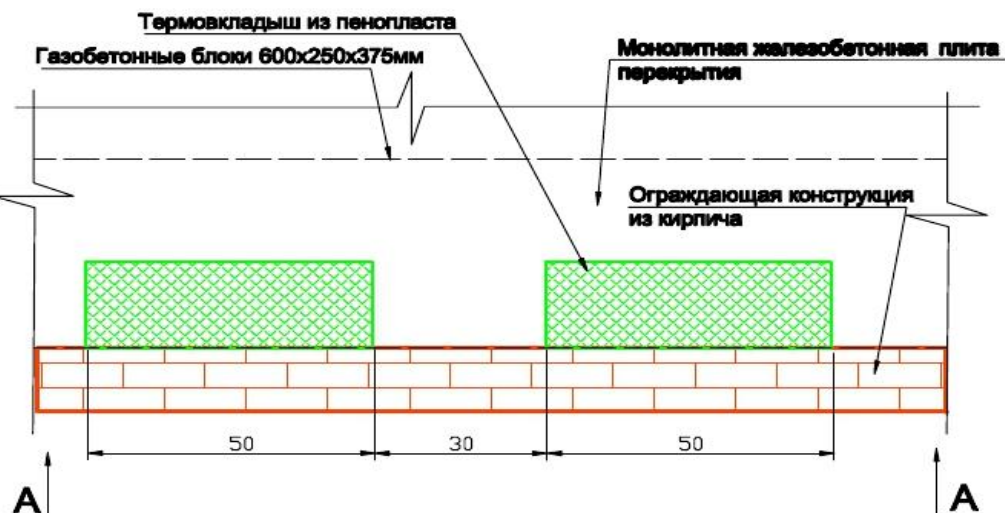
Проблема 1 - Теплоизоляцию, выступающих торцов плит перекрытий, выполняется за счет "термовкладышей". Метод, предложенный Лен"СпецСМУ", настолько нелеп и не долговечен, что вызывает "недоумение" не только у проектировщиков, но и у строителей.

Термовкладыши применяют из самого дешевого пенопласта, или минваты. Укладывают их, большей частью, мокрыми (идет дождь и промежуток между его укладкой и кладкой стены большой, да и кладочный раствор мокрый) и получается, что его теплопроводность равна теплопроводности воды - т.е. нет утепления.

А дальше по схеме - влага-лед, влага -лед и через 2 года на месте термовкладыша труха и никакой ремонт уже не поможет, потому, что он находится между плитой и кирпичной кладкой стены.

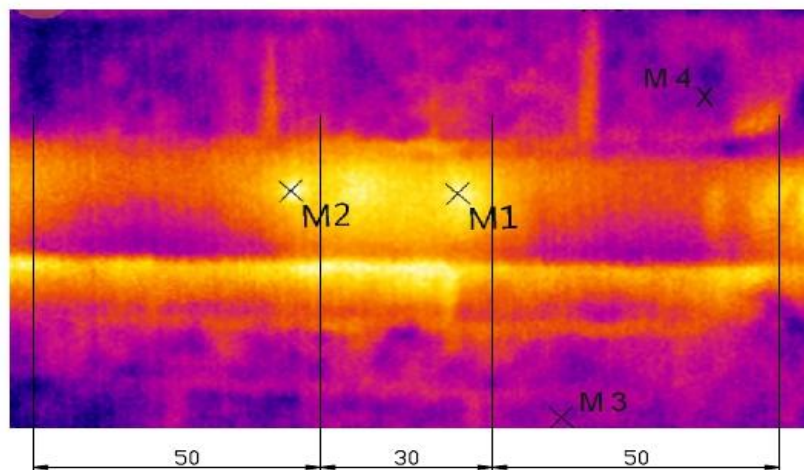
В России огромное количество зданий с промерзающими перекрытиями, без всяких перспектив не только на энергосбережения, но и на ремонт!

Схема термовкладыша в плите перекрытия в плане



Вид А-А.

Термограмма фрагмента наружной стены и торца железобетонного перекрытия



				Жилой многоквартирный дом.
				С-Петербург, Проспект Солидарности дом 9, корп. 3
Выполнил	Демидов С.И.	Подпись	Дата	Схема термовкладыша в плите перекрытия. Термограмма фрагмента наружной стены и торца железобетонного перекрытия
				ЭНЕРГО АУДИТ

Проблема 2 - Здания с такими стенами (кирпич и пенобетон, в виде утеплителя, внутри), **в Европе запрещены.**

Утеплитель не должен находиться внутри помещений, т.к. стена будет находиться в холодной зоне, а **точка росы рядом с обоями, эффекта теплонакопления нет, соотношение температура / влажность - климат "барачного типа".**

Решение - запретить использование термовкладышей и внутреннее утепление

При новом строительстве - плиты перекрытий, после возведения монолитного каркаса, обработать покрытием **Корунд**, толщиной 1,6-2,0 мм (торец плиты, примыкающие поверхности (пол / потолок) на 150-200 мм шире укладываемой стены), или исключить пенобетон из внутреннего слоя конструкции стены, а стену утеплять снаружи по кирпичу **Корунд** $\approx$ 2,0 мм, или штукатурка по кирпичу, с последующим нанесением **Корунд**.

Эксплуатируемые здания - нанести покрытие Корунд, толщиной 1,6 мм, на торцы плит перекрытий с захватом слоев кладки сверху и снизу на один - два кирпича.

Все проблемы ликвидируются очень просто и можно решать вопросы дальнейшей энергоэффективности и энергосбережений этих зданий.



Решение вопросов энергосбережения и энергоэффективности жилых и общественных зданий, в свете Федерального закона №261-ФЗ, при использовании покрытия Корунд

После утверждения Федерального закона №261-ФЗ, во многих регионах России (Татарстан, г. Альметьевск и др.) приняты программы "энергоэффективный квартал".

В настоящее время мы внесли предложение об изменении проекта панельных домов, с целью увеличения долговечности, энергоэффективности и энергосбережения.

Предложение заключается в следующем:

- после окончания монтажа панелей, лицевая часть фасада, обрабатывается покрытием **Корунд** - на два слоя (0,8 мм), с захватом оконных и дверных проемов;
- по сетке наносится выравнивающий слой цементно-песчанной штукатурки;
- на штукатурку наносится покрытие **Корунд** (четыре слоя, толщиной 1,6 мм), с колеровкой последнего слоя или нанесением финишного слоя фасадного красителя;
- на внутреннюю часть панелей, за батареями наносится 1 слой (0,4 мм) **Корунд**;
- на цементно-песчанную стяжку крыши наносится необходимое количество слоев покрытия **Корунд** (тол. $\approx$ 2,4 мм.), также этим покрытием обрабатываются внутренние водостоки и поверхности парапетов;
- устанавливаются двух камерные стеклопакеты с энергосберегающим покрытием;
- применяется запорная арматура отопительных систем, с автоматическим регулированием температуры в помещениях;

➤ тепловые пункты здания оснащаются системой автоматического контроля и учета расхода тепловой энергии, расхода холодной и горячей воды.

Результат - Здание полностью (от крыши до фундамента) покрыто сплошной, бесшовной мембраной покрытия **Корунд**, включая откосы окон и дверей. Покрытие имеет 100% адгезию, эластично, паропроницаемо, долговечно.

Эстетический вид фасадов на уровне мировых стандартов.

Летом - 100% ультрафиолетового потока и 85% тепловой энергии солнца отражается покрытием **Корунд** и стеклопакетами обратно в атмосферу. Необходимость установки кондиционеров отпадает - в помещениях прохладно, экономия электроэнергии до 45%.

Термические нагрузки ограждающих конструкций здания ликвидированы полностью.

Зимой - 85% теплового потока отражаются обратно в помещения, ограждающие конструкции находятся в теплой зоне - появляется эффект теплонакопления.

"Точка росы" находится внутри первого слоя **Корунд** (тол. 0,8 мм.), в диапазоне изменения влажности от 40 до 90% и не оказывает деструктивных воздействий на фасад.

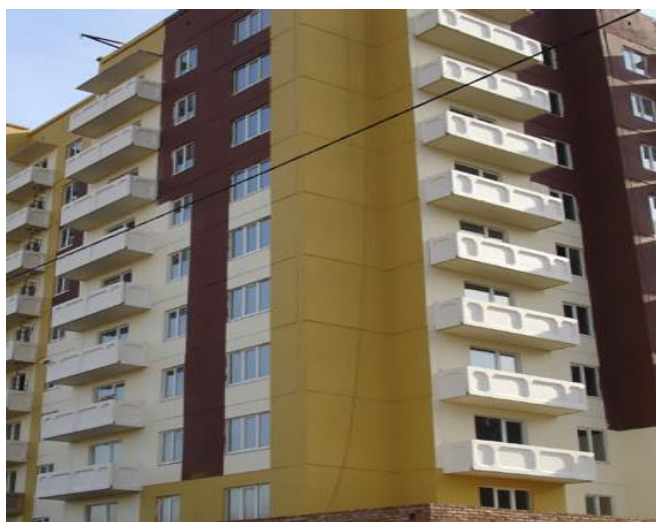
Теплозащитные экраны, за батареями отопления, повышают температуру в помещениях на 3-4°C и ликвидируют температурные напряжения в панелях.

Автоматическая запорная арматура, на батареях, поддерживает заданную температуру.

В помещения устанавливается комфортное соотношение температуры и влажности.

Потребления тепловой энергии сокращается примерно на 50%.

**Зданию можно смело присваивать литеры "2Э"
(энергоэффективное и энергосберегающее).**



Экономические показатели (затраты) при строительстве и эксплуатации формируются из следующих статей:

- ✓ сокращение сроков строительства - производительность работ по нанесению 6 слоев (2,4 мм.) покрытия **Корунд** = 20 м²/час (один слой 0,4 мм- 100 м²/час), против 8 час/м², при работах "штукатурка по минплите";
- ✓ уменьшение веса системы утепления фасада в 16 раз (применяемый метод ≈ 16 кг/м², предлагаемый - 0,9 кг/м²)- это дает возможность получить экономию, при облегчении фундаментов;
- ✓ долговечность фасадов, увеличивается в десятки раз - отчисления на капитальный ремонт не нужны, риски аварийных ремонтов исключены;
- ✓ появления "высолов", шелушение краски - исключены, по мере загрязнения проводится только мойка фасада;
- ✓ экономия на резком снижении затрат на электрическую и тепловую энергию

Принятие, описанных выше решений, позволяет не только сокращать сроки строительства, увеличивать долговечность зданий, решать задачи энергосбережений, но и получать значительную экономию бюджетных средств .

3. Проблема -Теплоэнергетика - тепловые потери.

Единственная в Европе страна -Россия, где огромные потери тепловой энергии, везде и всюду, обыденное дело (в Колпино, вдоль ж/д платформы, зимой, среди сугробов, зеленая трава и цветут одуванчики), в пору уже прокуратуре заниматься.

Теплогенерирующие предприятия - не то, чтобы там работать, а заходить туда страшно. Пыль, грязь, запах не полностью сгоревшего топлива. Везде протечки, утечки пара, свисающие грязные обрывки минваты, огромное количество голых, горячих трубопроводов. Уличное оборудование имеет не менее удручающий вид - баки ГВС и ХВС в сосульках(увеличенные теплопотери), ржавая, помятая облицовка, торчащая минвата, сетевые трубопроводы в таком же состоянии. Ну, прямо, какое-то средневековье.

Тепловые сети - это вообще отдельный "роман", эпизоды которого нам регулярно показывает TV. Широко "пропиаренный" и разрешенный пенополиуретан не имеет достаточного линейного расширения. При первом пуске трубы трескается.

Начинаются обильные теплопотери и очень интенсивная коррозия (в десятки раз интенсивнее, чем при голой трубе). Применять такие трубы - преступление, но каждый год их упорно закапывают в землю, чтобы через некоторое время получить очередную аварию.



Стоимость тепловой изоляции сегодня практически одинакова и мало зависит от вида выбранной изоляции.

Тем не менее -

1. Срок службы тепловой изоляции из "традиционных" материалов - **2-5 лет**.
2. Срок службы сверхтонкой тепловой изоляции **Корунд** -**15 лет**(любая прокладка).

Следовательно, при эксплуатации, вкладывать деньги в ремонт труб и замену "традиционных" утеплителей придется в 4 раза чаще и в 4 раза больше, чем в случае с сверхтонкой теплоизоляцией Корунд.

Почему так мало служат "традиционные" утеплители?

1. Всегда **между трубой и изоляцией существует воздушный зазор**.
2. Сама изоляция способна накапливать влагу, как в виде паров, так и в виде капель.

Увеличение влажности изоляции на 1% вызывает увеличение теплопроводности материала на 4%, чем больше влажность - тем больше теплопроводность.

Теплопроводность "мокрой" изоляции равна теплопроводности воды - 0,56 Вт/м°С, образование льда не только увеличивает теплопроводность до 2,2 Вт/м°С, но и разрушает материал. При этом создаются все условия для возникновения конденсата в воздушном зазоре, что приводит к интенсивной коррозии металла.

Сверхтонкие покрытия Корунд имеют адгезию с металлом 100%, воздушный зазор отсутствует, воду не пропускают, долговечны, их теплопроводность не изменяется, поэтому, выше описанные явления отсутствуют полностью!

Решение - Учитывая экономическую эффективность, энергосберегающие и энергоэффективные показатели, долговечность, антивандальность, простоту нанесения и ремонтпригодность применять покрытия серии **Корунд** для изоляции оборудования, трубопроводов, оборудования на открытых площадках, сетевых трубопроводов и трубопроводов любого способа прокладки ТЭЦ, котельных и тепловых сетей.

Рассмотрим тепловую изоляцию с точки зрения экономики.

Пример - Теплотрасса горячей воды (эстакадного типа). Протяженность - 1000 м.
Диаметр трубы - 1020 мм. Теплоноситель - вода 100 °С.

Площадь поверхности трубы теплотрассы измеряется от наружного края покрытия изоляции, поэтому общая площадь поверхности будет различна для разного вида тепловой изоляции -

1. Толщина изоляции из "традиционных" материалов - 100 мм.
2. Толщина сверхтонкой изоляции **Корунд** - 1мм.

Общая площадь поверхности теплотрассы составит -

1. "Традиционные" материалы - 3831 м². (увеличение на 20% от истинной площади)
2. Сверхтонкая тепловая изоляция **Корунд** - 3203 м². (истинная площадь)

Следовательно, сметная стоимость при использовании "традиционных" материалов будет на 20% больше, чем при сверхтонкой теплоизоляции, а с учетом дополнительных элементов и временных затрат на работы может составить все 30% -40%, и увеличит сроки строительства.

Вывод: Применение сверхтонкой теплоизоляции **Корунд** позволяет увеличить сроки межремонтных периодов в 4 раза, снизить сметную стоимость строительных работ на 20-30% (даже, если стоимость 1м² покрытия сверхтонкой теплоизоляции будет больше), сократить сроки проведения строительных работ.

Рассмотрим тепловую изоляцию с точки зрения энергоэффективности.

Допустимые нормативные потери тепла на данной теплотрассе - 51 Вт/м².

Потери тепла всегда будут иметь место, но их величина зависит от типа применяемой изоляции и площади излучаемой поверхности (Вт/м²).

Исходя из норм потерь тепла, реальные потери на теплотрассе составят -

1. "Традиционные" материалы - 195381 Вт, или 0,17 Гкал/час, или **1 489 Гкал/год**.
2. Сверхтонкая изоляция -163353 Вт, или 0,14 Гкал/час, или **1 226 Гкал/год**.

Дополнительные потери тепла, по отношению к сверхтонкой теплоизоляции, при применении изоляции "традиционными" материалами = **263 Гкал/год** (при длине трассы 1000 м.), или **339 836** рублей/год. (принимая стоимость 1 Гкал = 1 294,12руб.)

Это справедливо только в начале эксплуатации, по мере разрушения "традиционных" материалов, через 2-3 года, потери тепла будут расти в степенной прогрессии и соответственно суммы денежных убытков. **Трасса будет греть атмосферу.**

Если умножить стоимость потерь с одного километра трубы на количество километров трубопроводов городских сетей, оборудования многочисленных котельных и ТЭЦ, то сумма убытков будет соизмерима с прибылью "ГУП ТЭК СПб" за год(потеряли столько, сколько заработали)!

Вывод: *Применение сверхтонкой теплоизоляции Корунд позволит снизить непроизводительные потери тепловой энергии, уменьшить расход топлива на генерирующих предприятиях города, полностью защитит оборудование, трубопроводы, теплотрассы (любого способа прокладки) от коррозии и конденсата.*

Предлагаемые сверхтонкие теплоизоляционные материалы серии **Корунд** полностью сертифицированы в России, в полной мере отвечают требованиям **Федерального закона №261-ФЗ "Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности"**

(ст. 26) тогда, как очень многие "традиционные" материалы, в виду низкой энергоэффективности (что было доказано выше) и долговечности, не соответствуют нормам данного закона и запрещаются к применению.

Выше приведенные расчеты и выводы справедливы для любого типа теплотехнического оборудования, в не зависимости от его расположения.

По нашим расчетам, при отказе от "традиционных" утеплителей и применение современных, долговечных, высокоэнергоэффективных и энергосберегающих покрытий серии **Корунд**, уменьшение сметной стоимости теплоизоляционных работ на 35%, уменьшение непроизводительных тепловпотерь, при эксплуатации до 45%.

к.т.н. Ю.Башуев т.8-911-778-1944



"традиционная" теплоизоляция - эксплуатация 4 года



эксплуатация с 2006 года, Санкт-Петербург, теплоизоляция трубопроводов теплоизоляционным покрытием Корунд



сложная геометрия - для нас не проблема



ну, а фасады, тем более