

УДК 692.232

ПРИМЕНЕНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СОЗДАНИИ ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ФАСАДОВ ЗДАНИЙ

Абилхайыркызы Айжан
aizhanabil568@gmail.com

Студент 3-курса кафедры «Технология промышленного и гражданского строительства»
ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Научный руководитель – Самуратова Т.К.

Введение. Нанотехнология - это понимание и охватывание наноразмерную науку, технику и технологию, она включает в себя визуализацию и может разработать материалы с лучшими изоляционными свойствами, интеллектуальные структуры, способные оптимизировать использование энергии. С помощью достижений нанотехнологий были разработаны новые изоляционные материалы, такие как нанопены, наноструктурированные аэрогели и вакуумные изоляционные панели.

Современный уровень развития строительной индустрии требует использования качественных строительных материалов с высокими производственными характеристиками. Улучшение механических свойств композитов может быть достигнуто за счет использования различных модификаторов, в том числе наноструктур. Нанокompозиты производятся путем добавления наночастиц в объемный материал с целью улучшения свойств объемного материала [1].

Основная часть. Рост применения вентилируемых фасадов в строительстве и реконструкции зданий значительно превысил ожидания специалистов. Ввод новых строительных норм послужил катализатором развития систем вентилируемых фасадов с применением нанотехнологических разработок. Современный вентилируемый фасад позволяет создавать архитектурно выразительные жилые и коммерческие здания. Запоминающийся вентилируемый фасад привлекает внимание к зданию, выделяя его в окружающей среде.

Вентилируемые фасады - это системы облицовки стен, которые предлагают пространство между внешним слоем и внутренним слоем для обеспечения циркуляции воздуха. Вентилируемый фасад дает массу преимуществ, таких как:

- Обеспечивают дополнительную шумовую защиту, а также наружные стены и утеплитель остаются сухими и полностью функционально способными
- Предлагает возможность использования различных облицовочных материалов (кирпич, натуральный камень, деревянную фасадную доску, алюмокомпозитные панели, керамогранит, реечный профиль, алюминиевый лист, асбестоцементные и фиброцементные листы, HPL панели)
- Предотвращает попадание влаги в жилую зону и продлевает срок службы здания
- Дает возможность экономить невозобновимые природные ресурсы (уголь, нефть, газ)

Обзор литературы. При изучении научной литературы «Наноматериалы: технологии и материаловедение» было выявлено, что задача нанотехнологии заключается в создании низкоразмерных систем с качественно новыми свойствами и с размерами структурных элементов от долей до нескольких десятков нанометров. Как писали Ковтунг.П. и Веревкин А.А в своих работах, концентрация вакансий в наночастицах повышается с уменьшением их размера, одновременно снижаются температуры полиморфных превращений и параметры решеток, возрастает сжимаемость и растворимость.

Анализ данных. Фасад современного здания может быть выполнен из сэндвич-панелей или в виде вентилируемого фасада. Навесные вентилируемые стены можно оформить с использованием различных облицовочных материалов, таких как дождевики и ламели, дизайнерские профили, низкопрофильный гофрированный металл, солнечные и стеклянные панели.

К конструктивному элементу вентилируемого фасада входит - изоляционный слой, который нужен для гидротермических преимуществ здания. Он построен из внутреннего слоя, минеральной ваты, и внешнего слоя, диффузионной пленки, тонкой мембраны, которая позволяет влаге двигаться в одном направлении.

Подконструкция - это основная часть вентилируемого фасада, в которой внешние панели фиксируются и укрепляются. Он служит каркасом для внешних фасадных панелей и, следовательно, должен обеспечивать долгосрочную стабильность.

Панели - это внешний и наиболее заметный фасадный слой. Помимо того, что придает зданию красоту, эта часть фасада контактирует с внешними факторами, такими как климат, физическая или химическая нагрузка, поэтому она должна соответствовать определенным дополнительным качествам [2].

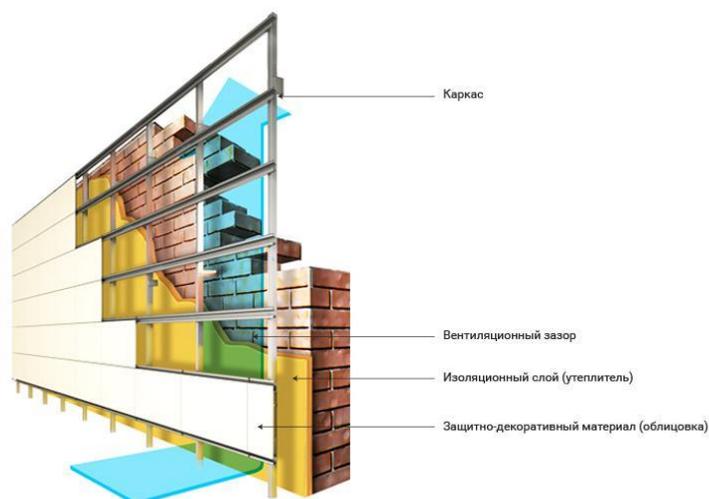


Рисунок 1. Установка вентилируемого фасада

На рисунках, снятые мною ниже, показан ЖК «Арнау» в г. Нур-Султан – преимущество проекта заключается в наружной отделке, которая состоит из современного вентилируемого фасада, гарантирующий необходимый уровень энергоэффективности, защиту от влаги, а также отличающийся длительным сроком эксплуатации.

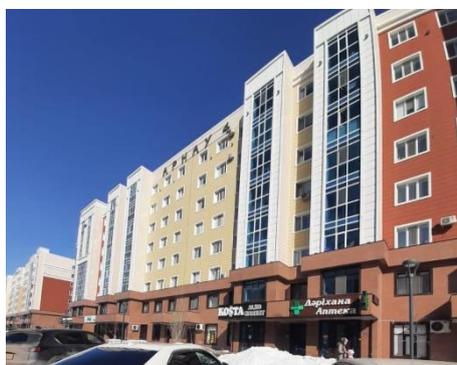


Рисунок 2. Жилой комплекс «Арнау» в г. Нур-Султан, Казахстан

Чтобы сделать вентилируемый фасад еще более выразительным, металлические панели от дождя могут быть перфорированы и содержать внутреннюю подсветку, позволяющую зданию играть новыми красками в ночное время. Стоит отметить, что стальные панели от дождя отличаются высокой прочностью, что оправдывает их стоимость. Панели дождевика могут быть изготовлены из стали с полимерным покрытием, алюминия, меди, бронзы, титан-цинка и нержавеющей стали. На рисунке ниже изображены дождевые панели с подсветкой [3].



Рисунок 3. Бизнес-центрв Швеции

А также, навесные вентилируемые стены с облицовкой солнечными батареями - оптимальное решение для офисных, торговых, общественных и жилых зданий. Вентилируемый фасад из солнечных панелей легко интегрируется с другими материалами облицовки фасада и позволяет снизить затраты на эксплуатацию здания за счет получения дополнительной электроэнергии. Солнечная фасадная система преобразует солнечные лучи в энергию, и большинство фасадов можно использовать для солнечной облицовки.



Рисунок 4. Школа в Финляндии

Установка энергосберегающего фасада с подвесной вентиляцией по технологии солнечных панелей состоит из определенного набора элементов, включая инвертор, накопитель, электропроводку, и зависит от возможностей заказчика и мощности установки.

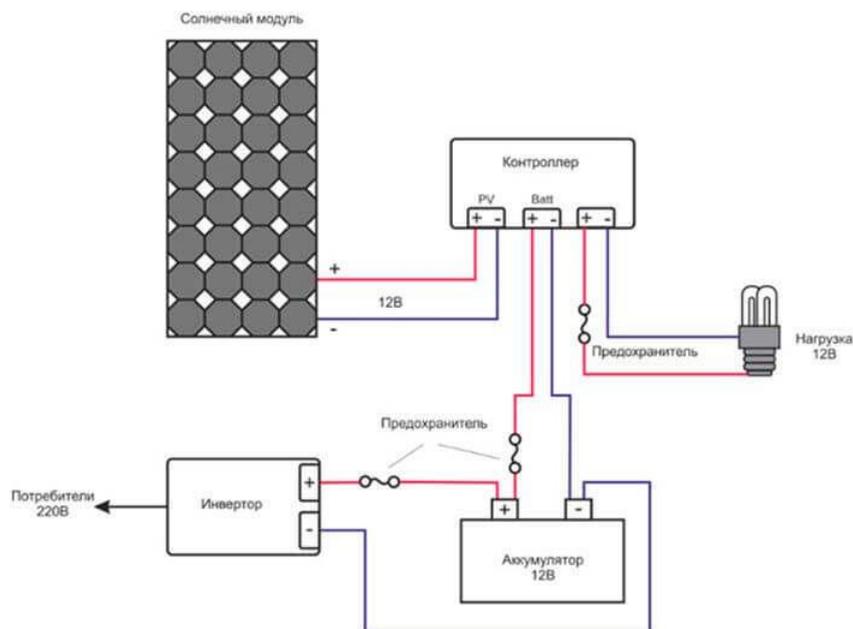
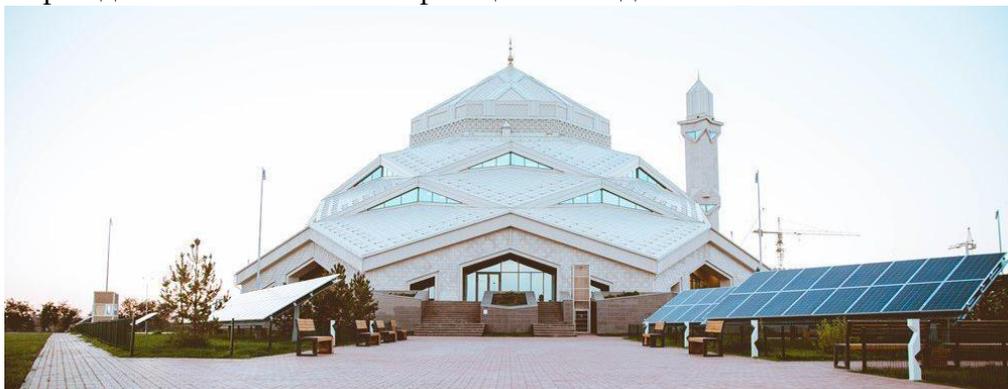


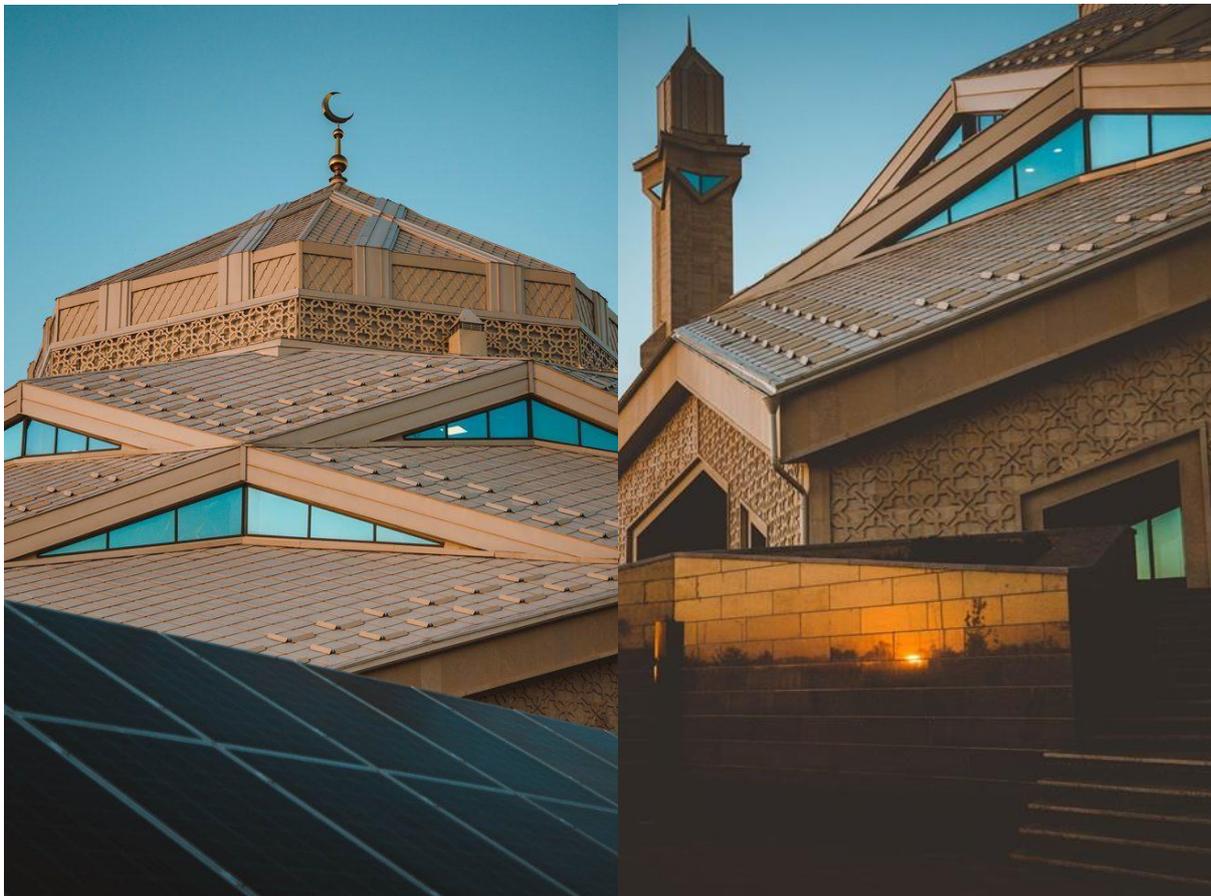
Рисунок 5.
соединения
солнечных
является

Схема
подключения
батарей
Инвертор
основным
компонентом

блока, это тип соединения между солнечным фотоэлектрическим генератором и переменным током. С помощью солнечного излучения генератор солнечных установок вырабатывает постоянный ток, а инвертор преобразует его в переменный ток, который подается в локальную низковольтную сеть или сеть среднего напряжения. В этом случае инвертор должен самостоятельно согласовывать режим работы агрегата утром, режим работы на максимальной мощности, а также отключение агрегата ночью. Основное функциональное назначение системы - экономия энергии и снижение энергозатрат. При проектировании необходимо предусмотреть эффективное взаимодействие фасадной системы с инженерными сетями. Производительность 1 кВт/ч площадь установки составляет 8 м². Такой агрегат вырабатывает около 850 кВт/ч электроэнергии в год. 1 кВт/ч на 8 квадратных метров-это максимальное количество электроэнергии, которое может вырабатывать батарея, если она установлена под углом 30° к горизонту на юге. После инвертора постоянный ток преобразуется в переменный (напряжение 220 В). 30 градусов к горизонту-это очень хорошее состояние, количество энергии, получаемой между 45-60 градусами, уменьшается максимум на 10%.[4].

На данный момент в городе Нур-Султан построена первая в республике эко-мечеть, энергию для которой предоставляют размещенные рядом с ней солнечные батареи. Здание имеет сложную полусферическую форму, состоящую из треугольных наклонных плоскостей, завершающуюся куполом, диаметр которого составляет 26 метров. Конструкция барабана под купол, парапеты, навесы выполнены из сэндвича панелей. Облицовка вертикальных фасадов мечети минарета выполнено из натурального травертина с резным орнаментом. Наружные фасады состоят из металла фальцевым соединением.





Рисунки 6-7. Эко-мечеть имени Рыскельды Кажы в г. Нур-Султан

За счет применения современных инженерных решений за 1 год достигается энергетический баланс и на 61% сокращается тепловое энергопотребление. На объекте установлено оборудование европейских компаний, высокоэффективная энергосберегающая вентиляционная система и комплект солнечных панели, площадью 1295 м² для выработки электроэнергии. Объем вырабатываемой электроэнергии получаемые в результате принятых инженерных решений, превышает потребности объекта почти в 3 раза, что позволяет предоставлять избыточную электроэнергию для продажи и оплаты коммунальных платежей [5].

Заключение. Новые технологии покрытий и разработки фасадных систем, основанные на последних научных достижениях, позволяют повысить функциональную составляющую фасадных систем. То есть, если еще некоторое время назад фасадные конструкции создавались для обеспечения внешнего декоративного эффекта и для утепления зданий, то теперь появились реальные возможности и дальнейшие перспективы, которые позволяют вместе с первыми двумя составляющими снизить энергозатраты, обеспечить комфортабельность и благоприятные условия для жизнедеятельности человека, а также оказать положительное влияние на состояние экологии.

Список использованных источников

1. <https://remontpodomy.ru/ustanovka/ustanovka-ventiliruemogo-fasada-montazh-ventiliruemyh-fasadov-iz-chego-oni-izgotavlivayutsya-posledovatelnost-i-tonkosti-rabot>
2. <https://rautagroup.com/en/ventilated-facade-ideas-for-creation-of-modern-buildings/>
3. http://fasad-rus.ru/sovremennye-tehnologii-povysheniya-article_768.html
4. Ковтунг.П., Веревкин А.А. Наноматериалы: технологии иматериаловедение: Обзор. - Харьков: ННЦ ХФТИ, 2010. - 73 с.
5. Петров А. В. Тяжелые вентилируемые фасады-монтажные системы. 2004, вып. 4.