

## **ПРОБЛЕМАТИКА СОВРЕМЕННЫХ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ МНОГОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ**

**А.В.Радкевич, д.т.н., проф.; К.Н.Нетеса, асп.**

*Днепропетровский национальный университет железнодорожного  
транспорта им. ак. В. А. Лазаряна, Украина*

### **Введение**

В настоящее время многоэтажное строительство в Украине сопровождается значительными трудностями. Сложная экономическая обстановка в сочетании со снижением покупательной способности населения приводит к необходимости снижения стоимости строительства. Анализ опыта строительства в Украине в 2014 и 2015 годах свидетельствует, что наиболее эффективным методом снижения стоимости строительства зданий является, помимо рационального выбора архитектурно-конструктивных и объемно-планировочных решений, использование инновационных технологий устройства каркаса здания в целом, а в частности – его фасадной системы. Максимальный экономический эффект и рациональное сокращение сроков устройства фасадных систем достигается повышением технологичности выполняемых работ, снижением объемов штукатурно-окрасочных работ в наружной отделке, разработкой новых организационных решений по календарному планированию и выполнению работ на строительной площадке.

### **Цель**

Определение наиболее рациональной фасадной системы многоэтажных жилых зданий по критериям надежности, долговечности, ремонтпригодности, технологичности и экономической целесообразности.

### **Методика**

Изучение опыта применения фасадных систем разных типов. Сравнение трудоемкости устройства современных фасадных систем многоэтажных жилых зданий. Определение возможности снижения сроков строительства здания в результате устройства фасадной системы параллельно с выполнением основных строительно-монтажных работ на примере строительства объекта «Жуковский» в г. Днепропетровск.

### **Научная новизна и практическая значимость**

Определение наиболее рациональной и экономически целесообразной фасадной системы позволит повысить технологичность работ при устройстве фасадной системы здания, сократить сроки строительства и снизить себестоимость здания. В условиях снижения экономики определение наиболее рациональной фасадной системы позволит обеспечить доступность нового жилья, снизить финансовые риски во время возведения здания путем сокращения сроков строительства, а также повысить долговечность и ремонтпригодность фасадной системы, что снизит эксплуатационные и ремонтные расходы.

### Результаты

Конструкционные и технологические решения фасадных систем, применяемых при строительстве многоэтажных жилых зданий на территории Украины, отличаются значительным разнообразием. Среди основных фасадных систем наибольшее распространение получили:

- фасадная система с кирпичной облицовкой;
- фасадная система с тонким штукатурным слоем («мокрый» фасад);
- навесной вентилируемый фасад с облицовкой (чаще всего – керамогранитными плитами толщиной 8-12 мм).

Фасадная система с кирпичной облицовкой (рис. 1) представляет собой ограждающую конструкцию, в которой теплоизоляционный материал крепится к наружной стены здания с внешней стороны.

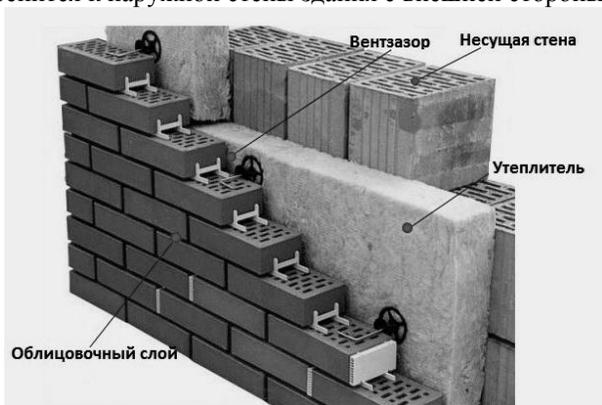


Рис. 1. Фасадная система с кирпичной облицовкой

С наружной стороны утеплителя устраивается воздушный зазор, а декоративная кладка применяется в качестве защитного и облицовочного слоя. Такая система (с некоторыми конструктивными изменениями) применялась с 1820 года; тогда в качестве теплоизоляционного

слоя использовались сыпучие теплоизоляционные материалы – пемза, шлак, и т.д., засыпаемые в пустоты между слоями кладки.

Фасадная система с тонким штукатурным слоем (рис. 2) является наиболее популярной в Украине фасадной системой. В «мокрое» фасаде в качестве теплоизоляционного материала применяют минераловатные или пенополистирольные плиты, а защитно-декоративные функции выполняет слой декоративной штукатурки, как правило, окрашенной фасадными красками. Фасадная система такого типа была разработана в Германии и впервые применена в 1957 году[1].

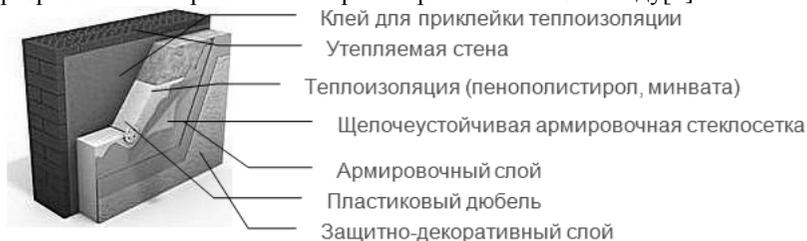


Рис. 2. Фасадная система с тонким штукатурным слоем

Навесной вентилируемый фасад с облицовкой керамогранитными плитами (рис. 3) является наиболее молодой фасадной системой из представленных. Конструктивное решение навесного фасада следующее: к наружной стене здания крепится система несущих элементов для устройства защитного экрана, неизменяемость положения которого позволяет обеспечить наличие воздушного зазора между защитным экраном и теплоизоляционным слоем. К наружной стене здания также крепятся теплоизоляционные плиты, располагаясь между несущими элементами фасадной системы. Основная черта вентилируемого фасада – обеспечение воздушного зазора между теплоизоляционным материалом и защитным слоем, а также возможность замены элементов защитного слоя без повреждения остальных элементов фасадной системы – обеспечивает ремонтпригодность и долговечность ограждающей конструкции в целом. В Германии, в Рудных Горах, облицованный деревянной дранкой крестьянский дом существует уже 170 лет: поврежденные доски облицовки заменяют новыми, и работа фасадной системы не нарушается [3, 5].

Облицовка кирпичом в многоэтажном строительстве в настоящее время практически не применяется. Причиной служат следующие устранимые и неустраиваемые недостатки фасадной системы:

- полное отсутствие ремонтпригодности фасада;
- высокая стоимость и значительная длительность процесса устройства фасадной системы;

- большой вес облицовочного кирпича, создающий дополнительные нагрузки на фундамент.

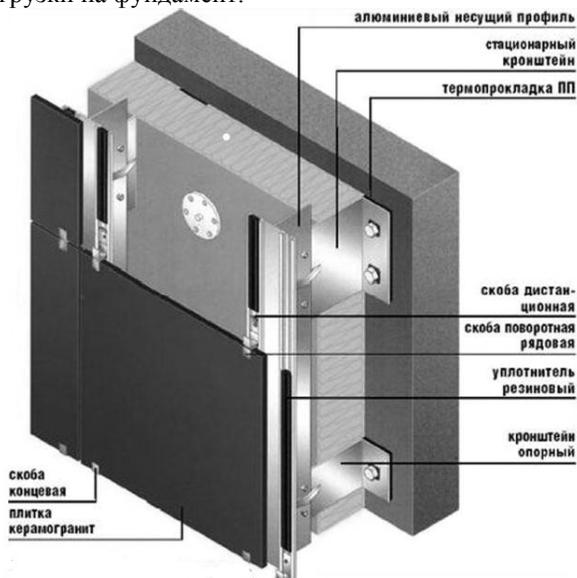


Рис. 3. Устройство навесного вентилируемого фасада с облицовкой керамогранитом

В настоящее время, во время организации строительного процесса, актуальной становится задача рационального подбора строительных процессов и технологий. В большинстве случаев задача организации процесса строительства потоковым методом сводится к внедрению совместного режима работы для ведущих машин различных процессов. В качестве примера сравним технологии устройства фасадной системы «мокрого» типа и навесного вентилируемого фасада с облицовкой керамогранитными плитками по критериям технологичности, стоимости и удобства применения.

До недавнего времени технология «мокрого» фасада была наиболее дешевым методом обеспечения нормативных теплоизоляционных характеристик непрозрачных ограждающих конструкций при строительстве, ремонте или реконструкции здания. Недостатками фасадной системы такого типа является необходимость проведения ремонтных работ уже через 4-7 лет эксплуатации (как правило, требуется повторное окрашивание), сложность проведения ремонтных работ локального характера (в силу слабой адгезии старой и новой штукатурки), а также увеличение количества «мокрых» процессов в строительстве (техноло-

гия позволяет проводить работы лишь при плюсовой температуре; температурный режим необходимо соблюдать до полного высыхания штукатурки и краски). Ведущей машиной в данном процессе является штукатурная станция; ее необходимо перемещать по всему фронту проведения работ, что вызывает определенные неудобства при разработке календарных графиков строительства [1, 4, 7].

### *Заклучение*

Строительство в Украине заводов по производству керамогранитной плитки для наружного применения позволило существенно снизить стоимость навесного фасада с облицовкой керамогранитом. В 2015 году стоимость материалов и работ по устройству квадратного метра такого фасада составляет 650-1050 грн, «мокрого» фасада – 700-800 грн. Каждый элемент навесного фасада может быть поднят и смонтирован одним рабочим, а применение инвентарных лесов и подмостей позволяет проводить работы по устройству фасадной системы с отставанием в 2-3 этажа от каменщиков (рис. 4). В холодное время года это позволяет снизить энергозатраты для поддержания в внутренних помещениях плюсовой температуры, необходимой для выполнения внутренних отделочных работ или прокладки инженерных коммуникаций. Отсутствие ведущих машин при устройстве навесного фасада с облицовкой керамогранитом позволяет выполнять работы широким фронтом, подстраиваясь под любой календарный график, а отсутствие «мокрых» процессов позволяет выполнять работы круглый год [2, 3, 5, 6]. В итоге срок выполнения основных строительных работ по возведению 10-этажного кирпичного жилого здания сокращается до 7-8 месяцев. При строительстве здания с монолитным каркасом несущие элементы фасадной системы крепятся к монолитным стенам, колоннам и перекрытиям; отставание работ по устройству фасада от работ по возведению каркаса здания остается прежним – 2-4 этажа. Все это дает основания считать данную технологию наиболее гибкой и перспективной с точки зрения оптимизации строительного процесса в целом.

### **Summary**

**In the economic crisis, seems appropriate to reduce the cost of new housing and reduce construction time by rational lining technology solutions unit facade system. The most promising is a hinged facade with granite cladding, processability which allows you to complete the installation of the facade to the interior decorating.**



Рис. 4. Организация процесса устройства вентилируемого фасада с облицовкой керамогранитом на объекте «Жуковский» в г. Днепропетровск

### *Литература*

1. Гагарин, В. Г. Теплоизоляционные фасады с тонким штукатурным слоем / В. Г. Гагарин // АВОК. – 2007. – №6. – С. 82–103.
2. Дудкина, В. В. Адгезионная прочность никелевых и цинковых покрытий с медной основой, электроосажденных в условиях внешней стимуляции лазерным излучением / В. В. Дудкина // Наука та прогрес трансп. Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. –2013. – №2 (44) – С. 83–91. doi: 10.15802/stp2013/12245.

3. Емельянова, В. А. Оптимизированная конструкция навесного вентилируемого фасада / В. А. Емельянова, Д. В. Немова, Д. Р. Мифтахова // Инженерно-строительный журнал. – 2014. – №6(50). – С. 53–66.
4. Еноткина, С. Эксплуатация многослойных ограждающих конструкций / С. Еноткина // Молодой ученый. – 2011. – № 6 (29). – С. 49–52.
5. Мотяев, М. А. Албука навесных фасадов с воздушным зазором / М. А. Мотяев. – Юкон Инжиниринг, 2005. – 104 с.
6. Туснина, О. А. Теплотехнические свойства различных конструктивных систем навесных вентилируемых фасадов / О. А. Туснина, А. А. Емельянов, В. М. Туснина // Инженерно-строительный журнал. – 2013. – № 8 (43). – С. 54–63.
7. Щербак, А. С. Исследование свойств современных теплоизоляционных материалов / А. С. Щербак // Наука та прогрес трансп. Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. – 2013. – № 2 (44). – С. 136–143.