

**Выводы.** Эффективность применения разработанных способов беспетлевой строповки плит перекрытий многоэтажных каркасных зданий определяется снижением трудозатрат на монтаж и экономией металла при изготовлении за счет отказа от монтажных петель.

Область применения ограничена ребристыми и пустотными плитами из тяжелого бетона класса не ниже В15. Размеры плит - 1,5 x 6.0 м, весом до 2,2 т, хотя, как показывают расчеты, возможен монтаж ребристых плит массой до 6 т, пустотных – до 4 т.

Для обоснования возможности строповки крупноразмерных плит разработанными способами необходимо провести дополнительные исследования и эксперименты.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Гринберг С.Р. Беспетлевой метод изготовления и монтажа сборных конструкций в строительстве / С.Р. Гринберг. – К.: Будівельник, 1983. – 35 с.
2. Алексеев В.А. Сокращение трудовых затрат на монтаже железобетонных конструкций / В.А. Алексеев, Е.А. Кротков. – М.: Стройиздат, 1976. – 119 с.
3. Андреев А.Ф. Грузозахватные устройства с автоматическим и дистанционным управлением / А.Ф. Андреев. – М.: Стройиздат, 1979. – 170 с.
4. Андреев А.Ф. Применение грузозахватных устройств для строительно-монтажных работ / А.Ф. Андреев. – М.: Стройиздат, 1985. – 198 с.
5. Торкатюк В.И. Оптимизация высотного строительства / В.И. Торкатюк, Т.Н. Шарко– Х.: Прапор, 1984. – 54с.

УДК 692.8

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ФАСАДНИХ СИСТЕМ «TECHNO-SYSTEM»**

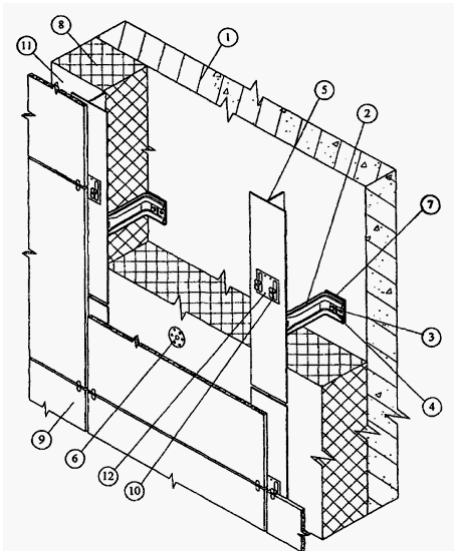
**Циганенко Л.А., Олефіренко А.П., Єсипчук О.Л.**

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** В сучасному будівництві існують вимоги щодо поєднання зовнішнього вигляду будинків з вимогами щодо його енергозбереження. Тому, використання сучасних облицювальних систем є дуже актуальною задачею.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Навісні вентиляровані фасади добре відповідають цим вимогам і є кращим фасадним рішенням для українських кліматичних умов. Маючи просту конструкцію, що складається з фасадних панелей, несучих профілів й, при необхідності, негорючого утеплювача, вентиляровані фасади по всіх параметрах являють собою оптимальну фасадну систему й мають деякі переваги в порівнянні з іншими фасадними системами:

- ✓ тривалий безремонтний термін служби (не менше 50 років);
- ✓ високоефективна термоізоляція - внутрішнє житлове середовище комфортне для проживання;
- ✓ економія енергії : зниження витрат на роботу кліматичного устаткування і на опалювання - потреба будівлі в енергії знижується на 30%;
- ✓ захист від дії вітру : запобігає руйнуванню стін, що несуть;
- ✓ звуко- і шумоізоляція може бути поліпшена на 15 дБ;
- ✓ пожежна безпека, яка забезпечена включенням в конструкцію важкоспалимих матеріалів, що не згорають;
- ✓ висока міцність конструкції, яка забезпечує цілісність конструкції під впливом навантажень

- ✓ високоефективний захист будівлі від електромагнітних випромінювань, : фасад функціонує як екран, який запобігає виходу з ладу електронної техніки усередині приміщення і нанесенню збитку здоров'ю мешканців;
- ✓ низькі експлуатаційні витрати; отримання додаткової корисної площі будівлі за рахунок зменшення загальної товщини зовнішніх стін;
- ✓ можливість проведення фасадних робіт у будь-яку пору року; необмежені варіанти дизайну, гармонійне поєднання різних матеріалів і фактур;
- ✓ відповідність екологічним стандартам : відсутність необхідності утилізації старого покриття стін, що несуть.



1. Існуюча стіна.
2. Кронштейн SPIDI max.
3. Шайба SPIDI.
4. Анкерний дюбель.
5. Т-образний вертикальний профіль.
6. Дюбель-гриб для кріплення утеплювача.
7. Паронітова прокладка.
8. Мінераловатний утеплювач .
9. Плити облицювальні.
10. Кляммер.
11. Повітряний прошарок.
12. Закlepка.

Рис. 1. Фасадна система «TECHNO-SYSTEM» с облицюванням плитами із керамограніту.

**Формулювання цілей статті.** Дану систему було використано для облицювання торгового комплексу. Але дане конструктивне рішення немає державного сертифікату якості. Тому постала необхідність перерахунку несучої здатності в наших кліматичних умовах, було проведено розрахунки конкретного будинку залежно від його висоти, місця розташування й т.д., визначення можливість використання даної конструктивної системи.

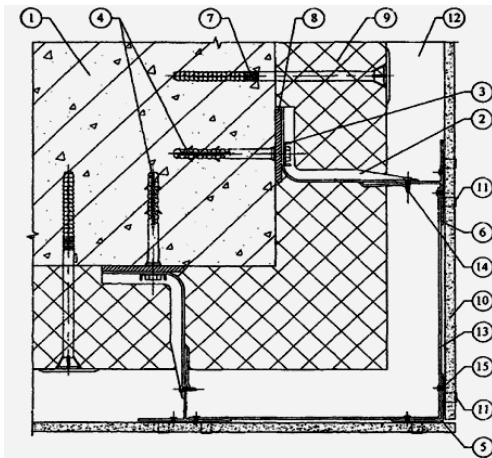
**Виклад основного матеріалу.** Найбільш ефективними системами є системи з навісних фасадних конструкцій з вентиляємим повітряним прошарком «TECHNO-SYSTEM».

Система «TECHNO-SYSTEM». є багатошаровими конструкціями, які кріпляться із зовнішньої боку несучих конструкцій зовнішньої стіни (основи) і складаються з несучого каркаса, прошарку негорючого мінераловатного утеплювача, укритего за потребою, плівкою «TYVEK» і облицювального шару (екрану). Між шарами утеплювача й облицювання влаштовується вентиляований повітряний зазор за допомогою якого волога, що накопичується в утеплювачі, може ефективно віддалятися.

Найбільш навантаженими елементами каркаса є кронштейни, які кріпляться до основи анкерними дюбелями через паронітову прокладку, що знижує теплопередачу. Кронштейни виготовляються у формі кутка з полками різної довжини. На короткій полиці кутка передбачені отвори під анкерний дюбель для кріплення кронштейна до основи, на іншій - для кріплення вертикального профілю. Отвори виконані овальної й круглої форми. Отвори овальної форми дозволяють вертикальному профілю переміщатися внаслідок температурних деформацій. Кронштейни відрізняються довжиною консольної частини, що дозволяє застосовувати шар утеплювача різної товщини, що залежить від коефіцієнта теплопровідності застосовуваних мінераловатних плит, а також матеріалу й товщини

зовнішніх стін. Вертикальні профілі застосовують L-образного профілю зі сталі з товщиною стінок 1,5 мм і Т-образного профілю «подвійного контуру» з товщиною стінки 0,7 мм Вони кріпляться до кронштейна самонарізним гвинтом ( рис. 2).

Несучі каркаси даної системи включають кронштейни й вертикальні несучі профілі.



1. Існуюча стіна.
2. Кронштейн SPIDI max.
3. Шайба SPIDI.
4. Анкерний дюбель.
5. L-образний вертикальний профіль.
6. Т-образний вертикальний профіль
7. Дюбель-гриб для кріплення утеплювача
8. Паронітова прокладка.
9. Мінераловатний утеплювач.
10. Плити облицювальні.
11. Кляммер.
12. Повітряний прошарок.
13. Кутова пластина.
14. Саморіз.
15. Заклепка.

Рис. 2. Горизонтальний переріз системи по зовнішньому куту з облицюванням керамогранітом

Для досягнення даної мети було проведено визначення гранично допустимих горизонтальних навантажень на кронштейни та вертикальних направляючих фасадної системи. Були прийняті наступні вихідні дані плитами із керамограніту товщиною  $\delta = 10$  мм,  $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$ . Товщина стінок вертикальних напрямних ( $t = 0,7$  мм, кронштейнів - 2 мм. Крок кронштейнів й, відповідно, напрямних по осі «Х»  $l_x = 0,6$  м; по осі «Z», що відповідає прольотам напрямних,  $l_z = 1,2$  м; напрямні в кінцях мають консолі  $l_{z, \text{до}} = 0,3$  м. Кріплення облицювальних плит до направляючих виконується за допомогою сталевих кляммерів; кріплення напрямних до кронштейнів - сталевими саморізами  $\varnothing 4,8$  мм; кріплення кронштейна до стіни - одним сталевим болтом  $\varnothing 8$  мм із дюбелем. Утеплювач - мінераловатні плити щільністю  $\gamma_{\text{ут}} = 80 \text{ кг/м}^3$  кріпиться до стіни сталевими розпірними стрижнями  $\varnothing 5$  мм із капелюшками  $\varnothing 80$  мм. Товщина утеплювача  $\delta_{\text{ут}} = 150$  мм.

Розрахунок проводився в ПК «ЛИРА -9,4», де була створена розрахункова схема що показана на рисунку 3. Конструкція була розрахована на три типі завантаження: власна вага, вага облицювання та гололідне навантаження. Кронштейни та вертикальні направляючі було змодельовано пластинчатими елементами. Гранично припустимі горизонтальні навантаження визначалися для фіксованих вертикальних навантажень для облицювання асбоцементною плитою з кам'яною крихтою в діапазоні, що відповідає п'яти гололідним районам. Допустимі прогини елементів системи становлять  $1/250$  від прольоту згідно ДБН В.1.2.-2:2006 «Навантаження та впливи».

Згідно розрахунків, максимальне вертикальне переміщення кронштейна складає 0,97мм, а горизонтальне 0,21мм, що є в межах норми. Величини напружень не перевищують граничних значень. Поля напружень, які наведено на рисунку 4 та 5, дозволяють визначити найбільш напружені місця.

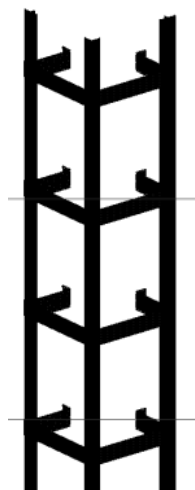


Рис.3 Розрахункова схема  
“Techno-system-3s”

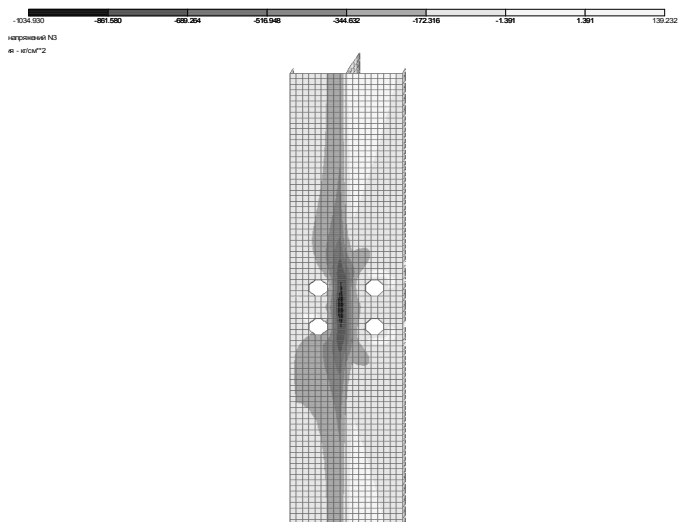


Рис.4 Поля напружень у вертикальній складовій  
“Techno-system-3s”

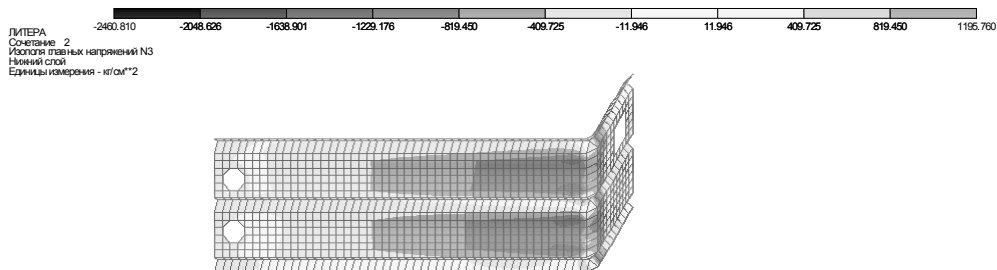


Рис.5 Поля напружень у горизонтальній складовій “Techno-system-3s”

**Висновки.** Результати розрахунку підтвердили можливість застосування даного конструктивного рішення в нашій країні. Було визначено допустимі величини навантаження на конструктивну схему. Відповідно дано рекомендації щодо використання їх.

**ЛІТЕРАТУРА:**

1. Рекомендации по проектированию и применению для строительства и реконструкции зданий в г. Москве системы с вентилируемым воздушным зазором «Краспан». / Правительство Москвы. Москомархитектура. – Москва, 2001. – 80 с.

УДК. 624.073.7

**ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ МЕТАЛЕВОЇ ОБОЛОНКИ ПОКРИТТЯ.**

**Циганенко Л.А., Петренко С.В.**

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** Спортивні споруди, як правило, потребують значних площ без проміжних опор для можливості вільного планування простору під великі спортивні зали з глядацькими трибунами. Для перекриття значних