

6. Петрикова С.М., Шейніч Л.О., Мельник І.В. Системи на основі ізоціанатів для ремонту й захисту бетонних та залізобетонних конструкцій // Комунальне господарство городів: Наук.-техн. зб. - К.: "Техніка". - 2002. - Вип. 39. - С. 287-291.
7. Петрикова С.М., Шейніч Л.О. Ефективні будівельні матеріали для захисту та ремонту залізобетонних конструкцій // Строительство и техногенная безопасность: Сб. науч. тр. - Симферополь: Крымская акад. природоохранного и курортного стр-ва. - 2002. - Вып. 6. - С. 71-73.
8. Застосування полімерсилікатних композицій для ремонтних робіт / Петрикова С.М., Шейніч Л.О., Анопко Д.В., Шаповалов В.В., Зарицький В.В. // Будівельні конструкції: Міжвідомчий наук.-техн. зб. - К.: НДІБК. - 2001. - Вип. 54. - С. 546-549.
9. Технологія застосування ремонтних полімерсилікатних композицій / Петрикова С.М., Шейніч Л.О., Анопко Д.В., Шаповалов В.В., Зарицький В.В. // Будівельне виробництво: Міжвідомчий наук.-техн. зб. - К.: НДІБВ. - 2001. - Вип. 42. - С. 26-28.
10. Шейніч Л.О., Мірошник Т.П., Петрикова С.М. Полімерсилікатні композиції для відновлення та підсилення бетонних конструкцій // Міжвід.наук.техн.зб. "Будівельні коннструкції"– Київ, НДІБК.–Вип 59.–2003.–С.390-393.
11. Застосування органосилікатних систем при підсиленні бетонних конструкцій композиційними матеріалами / Шейніч Л.О., Петрикова С.М., Мірошник Т.П., Ігнатова І.В. // Міжвід.наук.техн.зб. "Будівельні коннструкції"– Київ, НДІБК, 2005.–Вип 62, том 2. – С.68-75.

#### УДК 658.012

#### АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ДОБУДОВИ ЛЕГКИХ СТАЛЕВИХ РАМ

*С.Ф.Пічугін, д.т.н.,проф., О.В.Семко, к.т.н.,доц., Г.М.Трусов, к.т.н.,доц.  
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка*

**Постановка проблеми.** За останні роки досить широке застосування в промисловому будівництві здобули одноповерхові виробничі будівлі (ОВБ) із ефективними сталевими однопрольотними рамами прольотом 20-42 м. З розширенням виробництва актуальними є питання добудови існуючих ОВБ з трансформацією однопрольотних одноповерхових рам у двопрольотні, трьохпрольотні і т.п. конструкції, а також у двоповерхові системи.

**Аналіз публікацій.** Над розв'язанням проблеми розширення і реконструкції виробничих будівель, зокрема шляхом надбудови свого часу працював ряд фахівців [1,2], у тому числі автори статті [3,4].

**Невирішені раніше частини** поставленої проблеми. На сьогоднішній день невирішеними залишаються питання принципової можливості прибудови або добудови існуючих легких рам.

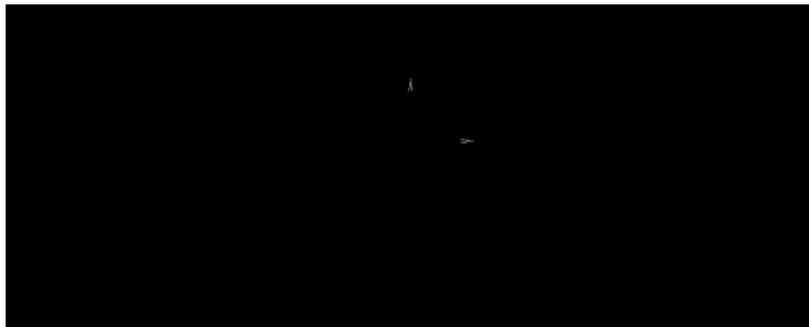
**Мета статті.** Визначити основні заходи та умови, за яких можливе

розширення ОВБ із добудовою легких сталевих рам.

**Викладення основного матеріалу.** Розглянемо два основних напрямки збільшення виробничої площі ОВБ.

1. *Розширення у поперечному напрямі* з прибудовою до існуючих рам. Досить часто виникає виробнича необхідність прибудови до існуючих однопрольотних каркасів додаткових прольотів. Безумовно, подібне рішення можливе за умов наявності резервів несучої здатності фундаментів існуючої будівлі (в даній статті це питання не розглядається). Приклад реалізованої добудови до сталеві рами прольотом 25.0м додаткового прольоту наведений на рис.1. При цьому виникає певний перерозподіл зусиль в існуючій рамі, коли крайня колона починає працювати як середня, в результаті чого в ній суттєво зменшується згинальний момент, але дещо збільшується значення поздовжньої сили. У розглянутому випадку це призвело до помітного зниження напружень в колонах рами двотаврового перерізу. Одночасно спостерігається деяке збільшення згинального моменту в опорному перерізі ригеля існуючої рами, однак в результаті зменшення розпору суттєвого збільшення напружень в існуючому ригелі не відбулося.

Одним із ускладнень при проектуванні добудови легких сталевих рам є недосконалість діючих норм щодо снігових навантажень на території України. Так, згідно [5] розрахункове снігове навантаження для легких конструкцій у Полтавському регіоні (II-й сніговий район) не перевищує 1,12 кПа. В той же час відомо, що фактичне снігове навантаження може в 1.5-2.0 рази перевищувати ці значення [6,7]. Зауважимо, що проектом ДБН [8] передбачено збільшення снігового навантаження до 1,6-1,8 кПа для більшої частини території України. До того ж при добудовах рам можливе утворення додаткових снігових мішків в ендовах з відповідним коефіцієнтом  $\mu=1,4$  [5] (табл. 3 додатку, схема 5, вар.2). Ці обставини треба враховувати з метою забезпечення необхідної надійності конструкцій ОВБ після добудови.



*Рис. 1. Добудова додаткового прольоту рами*

Таким чином, при добудові однопролітних рам слід ретельно враховувати всі зміни їх напружено-деформованого стану, що

обумовлюються новою статичною схемою рамних конструкцій та зміною розподілу снігового навантаження. Такий підхід дає можливість скоротити, а в окремих випадках виключити витрати на підсилення конструкцій рам, що добудовуються.

2. *Надбудова рам.* Подібні варіанти реконструкції виробничих будівель виникають набагато рідше, як правило, після повного використання площ забудови підприємств. Проте, за умов наявності запасів несучої здатності фундаментів, подібні надбудови є досить ефективними.

Розглянемо це на прикладі реконструкції однопролітних побутових приміщень одного із підприємств Полтавського регіону. Була поставлена задача надбудови другого поверху над діючими побутовими приміщеннями з розмірами в плані 15x20 м. Каркас існуючого приміщення складався із двох сталевих несучих рам прольотом 20 м, розташованих з кроком 5 м та стійок фахверку, розташованих з торців будівлі з кроком 5 м.

Реалізованим проектом надбудови передбачалося влаштування над існуючими рамами комбінованих кроквяних ферм з висотою, близькою до оптимальної ( $1/4 L$ ), що значно зменшило витрати металу (рис.2). Відповідно були нарощені фахверкові стійки торців. Виходячи з умов підбору перерізу стійок за граничною гнучкістю, напруження в існуючих стійках фахверку після надбудови не перевищували значень 100 МПа (до надбудови – 40 МПа).

В результаті надбудови в існуючих ригелях рам поздовжні сили та згинальні моменти зменшилися більше, ніж вдвічі, за рахунок зняття з них тимчасових снігових навантажень, які раніше визначалися за умови утворення снігових мішків ( $\mu=3,0$ ) внаслідок примикання побутового корпусу до більш високого виробничого приміщення. Після надбудови побутовий корпус має таку ж висоту, як сусідній виробничий корпус, що виключає утворення снігових мішків.

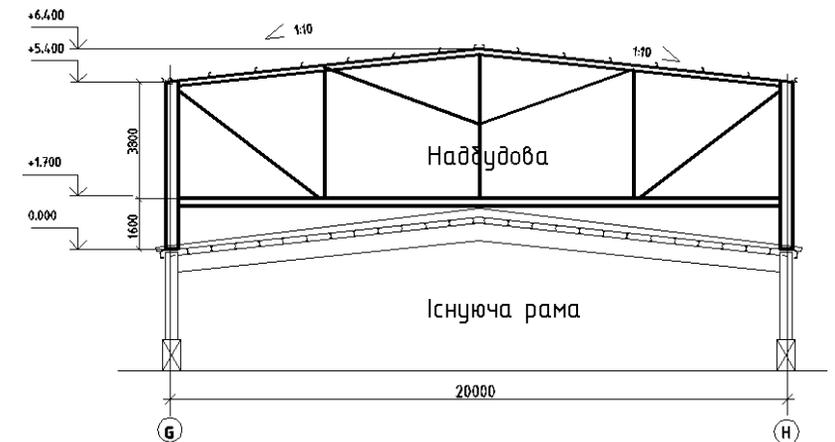


Рис.2. Надбудова одно пролітної рами

В стійках рами за рахунок включення в роботу ферм надбудови відбувається перерозподіл зусиль, внаслідок чого майже вдвічі зменшується згинальний момент та зростає поздовжня сила, що веде до зменшення її ексцентриситету. Рівень розрахункових нормальних напружень в стійках надбудованих рам зменшується на 20% в порівнянні з одноповерховим варіантом.

Слід відзначити, що включення ригеля рами в роботу нижнього поясу ферми через коньковий вузол майже не впливає на розподіл зусиль в порівнянні із роздільною роботою ригеля рами чи ферми. На рис.3 показано процес монтажу надбудови рами.

**Висновки.** Легкі сталеві конструкції рам можуть мати певні резерви несучої здатності при добудовах або надбудовах. Для виявлення цих резервів необхідно виконувати детальні розрахунки із врахуванням змін розрахункової схеми та схем прикладення навантажень, які виникають при реконструкції. Це дозволяє проводити реконструкцію будівель із легкими рамними системами без значного підсилення існуючих перерізів несучих конструкцій (за умови достатньої несучої здатності фундаментів).



*Рис.3. Монтаж конструкцій надбудови*

#### **ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Стрелецкий Н.С. Основные параметры конструкций промышленных зданий при их перспективном проектировании // Стрелецкий Н.С. Избранные труды. – М.: Стройиздат, 1975. - С.148 – 155.

2. Реконструкция зданий и сооружений / А.Л.Шагин, Ю.В.Бондаренко, Д.Ф.Гончаренко, В.Б.Гончаров; Под ред. А.Л.Шагина: Учеб. пос. – М.: Высш. шк., 1991. – 352с.
3. Пичугин С.Ф., Семко А.В., Трусов Г.Н. О некоторых закономерностях минимизации легких стальных каркасов производственных зданий // 3б.наук. праць ПНТУ, вип.13.- Полтава:ПНТУ, 2003. – С.46 – 49.
4. Пичугін С.Ф., Семко О.В., Трусов Г.М. Аналіз конструктивних рішень надбудови малоповерхових будинків // Строительство. Материаловедение. Машиностроение. Сб. научн.тр. № 30 «Инновационные технологии диагностики, ремонта и восстановления объектов строительства и транспорта», - Днепропетровск: ПГАСА, 2004. - С. 162 – 166.
5. СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1987. – 36с.
6. Пичугін С.Ф. Розрахункові коефіцієнти норм проектування на основі аналізу надійності сталевих конструкцій // Будівництво України - №1.- 1994. – С.18 – 20.
7. Пичугин С.Ф. Вероятностное описание снеговых нагрузок для территории Украины // Технічна метеорологія Карпат: Мат. Першої Міжнар. наук. – техн. конф. ТМК-98. – “Окскарт”, Львів, 1998. – С.85–90.
8. ДБН В.1.2-...-2003. Система надежности и безопасности в строительстве. Нагрузки и воздействия (первая редакция).

УДК 502.7(203)

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-ИНФОРМАЦИОННОГО  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО  
ВОЗДУХА**

*С.З.Полищук\**, *д.т.н., проф., Л.Г.Чесанов\*\**, *к.т.н., профессор,*  
*В.И.Крадожен\*\**, *к.т.н., доц.*

*\*Институт проблем природопользования и экологии НАН Украины*

*\*\* Приднепровская государственная академия строительства  
и архитектуры*

**Постановка проблемы.** Для оценки состояния загрязнения территории города представляет интерес получение поля загрязнения с использованием данных измерений и расчетов. В связи с этим возникла необходимость в разработке методики и программы для ПЭВМ идентификации поля загрязнений для оценки загрязнения атмосферного воздуха.

В виду того, что измеренная информация является дискретной как во времени, так и по координатам, можно выделить следующие задачи по идентификации поля загрязнений по этим данным:

определение концентраций загрязняющих веществ в произвольной точке территории города в моменты производства измерений на постах;

определение изолиний поля концентраций загрязняющих веществ на территории города в моменты измерений на постах;