

Р.В. Лісоцький, В.П. Храмцов, О.Ю. Царинник, В.М. Барабаш
 Національний університет "Львівська політехніка"
 кафедра будівельних конструкцій і мостів

ЗАМІНА КОЛОН ПЕРШОГО ПОВЕРХУ ДВОПОВЕРХОВОГО ПРОМИСЛОВОГО БУДИНКУ

© Лісоцький Р.В., Храмцов В.П., Царинник О.Ю., Барабаш В.М., 2004

Наведено практичні результати заміни шести колон першого поверху двоповерхового промислового будинку на дві.

1. Конструктивна схема будинку та завдання на реконструкцію

У частині приміщення холодильної камери складу готової продукції ЗАТ „ЕНЗИМ” (м. Львів) з технологічних причин виникла необхідність зменшення кількості колон, а саме заміна чотирьох колон на дві. Склад готової продукції розташований у двоповерховому промисловому будинку, перший поверх якого займає холодильна камера. Поверхи з’єднані вантажними ліфтами і обслуговуються електрокарами. Приміщення холодильної камери розмірами в плані 27,86 x 8,87 м (рис. 1, а) перекрито довгими циліндричними оболонками з цегли на ребро по прокатних двотаврових балках (рис. 1, б).

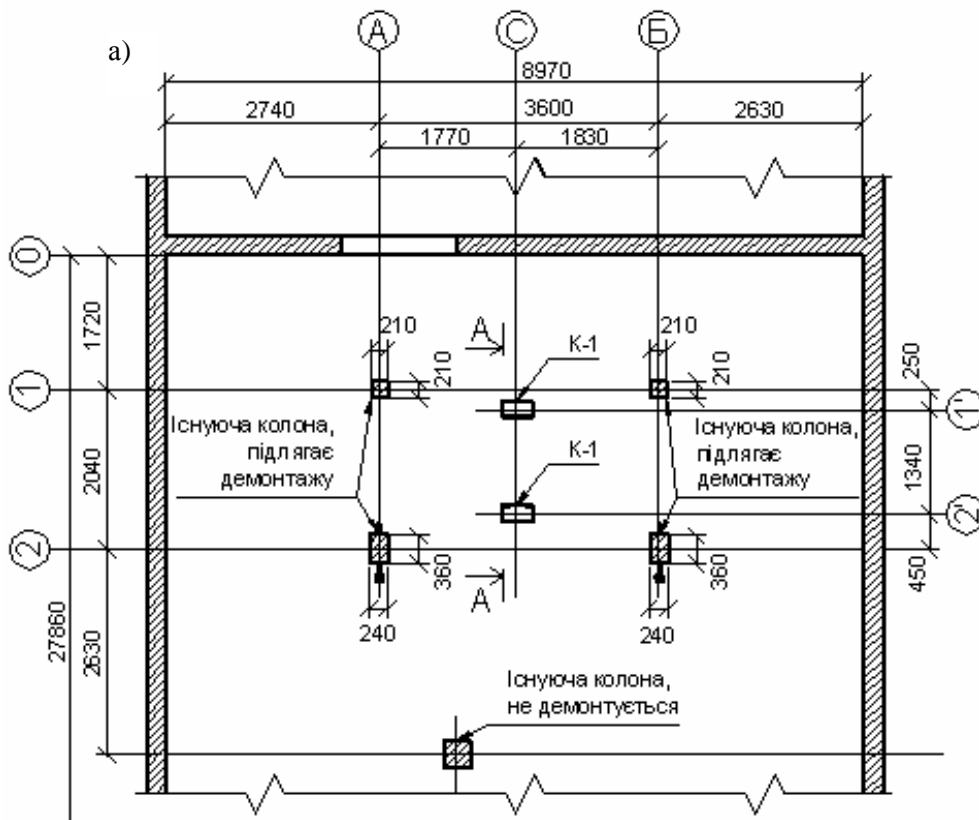


Рис. 1. Холодильна камера складу готової продукції: а – фрагмент плану (див. також с. 108)

б)

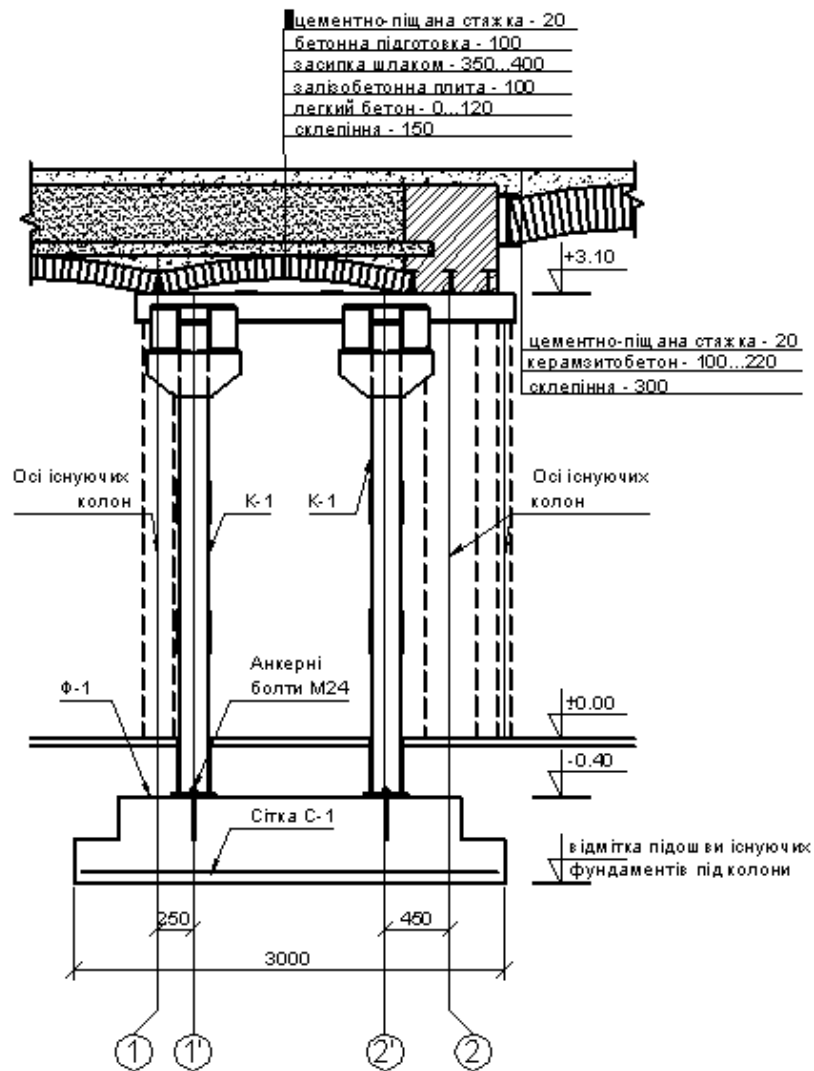


Рис. 1. Продовження:

б – розріз А-А; К-1 – нові колони; Ф-1 – фундамент під колону К-1;

Б-2 – головні балки; Б-1 – другорядні балки

Несучі конструкції перекриття опираються ззовні на поздовжні цегляні стіни, всередині будинку – на залізобетонні та металеві обетоновані колони. Будинок складу готової продукції характеризується нерегулярністю конструктивної схеми. У частині приміщення, яка не підлягає реконструкції, колони розташовані в один ряд несиметрично відносно поздовжніх стін, а по осях „1” і „2” – у два ряди (рис. 1, а). В цій же частині приміщення низ перекриття знаходиться на 400 мм нижче ніж низ перекриття в решті приміщення (рис. 1, б). Понижена частина незв'язана з рештою перекриття і працює самостійно за трипрогінною балковою схемою. Колони по осях „1” та „2” металеві, пізніше обетоновані. Висота цих колон 3,1 м. На колони по осі „1” опирається одна прокатна балка перекриття (I №20). На колони по осі „2” (в місці зміни висоти перекриття) опираються три прокатні балки (I №16). Крім того, одна прокатна балка (I №30) розташована до місця зміни висоти перекриття і опирається на розташовані на віддалі 380 мм від осі „2” дві металеві трубчасті колони.

Вивезення готової продукції з холодильної камери проводиться, головним чином, через проїом по осі „0”, а розташовані в два ряди колони на цій ділянці заважають руху електрокарів.

Керівництво ЗАТ „ЕНЗИМ” звернулося до ГНДВЛ-105 з проханням розробити проект заміни чотирьох колон, розташованих у два ряди, на дві колони, розташовані в один ряд. Така заміна робить можливим використання електрокарів на всій площі холодильної камери. При розробці проекту необхідно було передбачити можливість виконання робіт по заміні колон без зупинки виробництва і без реконструкції перекриття.

2. Результати обстежень та вибір схеми реконструкції

При обстеженні пониженої частини будинку встановлено, що прокатні балки перекриття стикаються в місцях спирання на колони. У стиках балки з'єднані між собою шарнірно.

За рік до обстеження ця частина перекриття була реконструйована. Під час реконструкції по верху існуючого перекриття була забетонowana монолітна залізобетонна плита завтовшки 100 мм, влаштована засипка зі шлаку завтовшки 400 мм, по ній бетонна підготовка та цементна підлога загальною товщиною 120 мм. В результаті реконструкції товщина перекриття збільшилася майже втричі, завдяки чому підлогу на другому поверсі було виведено на один рівень.

Після реконструкції жорсткість і міцність перекриття в цілому значно збільшилися, але в місцях спирання балок вони все одно менші, ніж в прогонах. Отже, якщо конструкцію перекриття надалі залишати незмінною, то при заміні колон місця прикладання рівнодійних опорних реакцій перекриття та їх співвідношення потрібно було, по можливості, теж залишити незмінними. Крім того, зважаючи на конструкцію довгих циліндричних оболонок, необхідно було максимально обмежити можливі вертикальні переміщення точок спирання балок перекриття.

Найпростішим з конструктивного погляду рішенням при заміні колон було б влаштування підкисної системи. Але у цьому випадку воно виявилось неприйнятним, бо через малу висоту приміщення підкоси заважали б руху електрокарів. З тих самих міркувань було відкинуто деякі інші традиційні схеми підсилення.

Остаточо було вирішено застосувати консольно-балкову схему, в якій на нові колони опираються головні двоконсольні балки. На консолі головних балок опираються другорядні балки, кінці яких підводять під балки перекриття по обидва боки від існуючих колон (рис. 2). Прийнята схема дає можливість розташувати нові колони та підібрати вильоти консолей таким чином, щоб отримати після передачі навантажень зі старих колон на нові опорні реакції балок перекриття однаковими або близькими за величиною до тих, що були. Оскільки консольно-балокова система вельми деформативна, щоб уникнути значних деформацій перекриття, появи та розвитку тріщин, необхідно було до початку робіт по демонтажу старих колон передати на нові основну частину навантаження від перекриття.

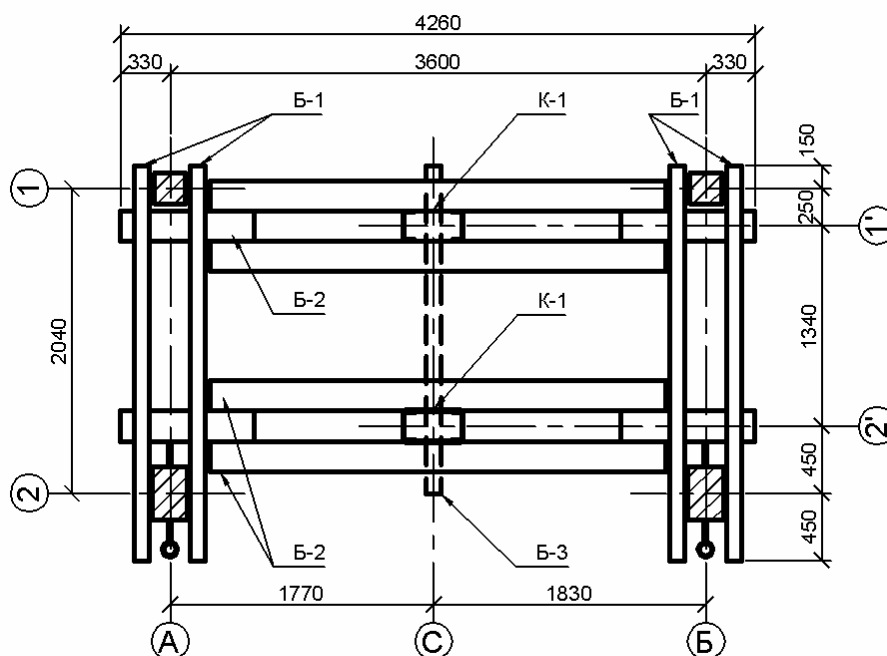


Рис. 2. Схема розташування головних і другорядних балок при заміні колон

3. Послідовність виконання робіт та їх результати

Роботи по заміні колон виконували у такій послідовності:

1. Між існуючими фундаментами відкопували котлован і влаштовували монолітний залізобетонний фундамент Ф-1. Відмітка підлоги нового фундаменту дорівнювала відмітці підлоги фундаментів під колони, які демонтуються.

2. Другорядні балки Б-1 встановлювали в проектне положення і приварювали монтажними зварними швами до балок перекриття.

3. Встановлювали в проектне положення головні балки Б-2 і приварювали їх до другорядних.

4. Колони К-1 без монтажних столиків для головних балок заводили між вітками головних балок Б-2, встановлювали на фундамент Ф-1 і кріпили до нього анкерними болтами.

5. На діафрагми колон ставили домкрати і впирали їх у головні балки.

6. За допомогою домкратів притискали головні балки зусиллям 18 т через другорядні балки до балок перекриття. Для передачі зусиль використано два гідравлічні домкрати, які для забезпечення синхронної роботи працювали від однієї насосної станції.

7. Підводили під головні балки траверси монтажних столиків і приварювали їх до колон і головних балок.

8. Зменшували до нуля тиск у насосній станції, забирали домкрати і поступово розбирали верхні частини існуючих чотирьох колон.

9. Впевнившись, що між верхом всіх колон, які підлягають демонтажу та балками перекриття утворилися просвіти (10...20 мм), остаточно демонтували колони.

Зусилля, з яким притискали балки до перекриття (18 т), були рівні теоретичному зусиллю в нових колонах від нормативного постійного навантаження від перекриття.

Величина зусиль, створюваних домкратами, визначалася за показами манометра. Під час заміни колон вимірювалися вертикальні переміщення перекриття в місцях його спирання на колони. При завантаженні перекриття за допомогою домкратів максимальне переміщення (вгору) мало місце над колоною по осях „1А” і становило 5,2 мм, мінімальне – над колоною по осях „2Б” і становило 3,8 мм.



Рис. 3. Загальний вигляд колон і балок після реконструкції

Після приварювання монтажних столиків і зняття домкратів вертикальні переміщення перекриття незначно зменшилися (не більше ніж на 0,8 мм). Після демонтажу колон вертикальні переміщення (вниз) перекриття порівняно з початковим станом становили від 1,3 мм (над демонтованою колоною по осях „2Б”) до 0,2 мм (над колоною по осях „1А”). Появи тріщин чи будь-яких інших пошкоджень перекриття після заміни колон не виявлено. Загальний вигляд змонтованих колон і балок зображено на рис. 3.

УДК 691.328

С.С. Лопатка

Львівський державний аграрний університет,
кафедра інженерного забезпечення будівництва

ВИЗНАЧЕННЯ ПРОФІЛІВ ВІТРОВОГО ТИСКУ НА ВИСОТНИХ КОНСТРУКЦІЯХ М. ЛЬВОВА МЕТОДОМ БЕЗПОСЕРЕДНЬОГО ВИМІРЮВАННЯ

© Лопатка С.С., 2004

Визначення профілів вітрового напору на висотні споруди у м. Львові проводилось методом безпосередніх вимірювань за допомогою анемометрів різних типів. З'ясовано, що умови рельєфу та забудови м. Львова роблять неприйнятним для вивчення профілів такий метод.

Постановка проблеми. Розглядають одну з проблем, що стоять перед сучасною будівельною наукою всього світу – встановленню обґрунтованих показників для вітрового навантаження на будівельні конструкції великої висоти, без чого розрахунки таких конструкцій можуть вестись хіба що на інтуїтивному рівні з великими необґрунтованими запасами. Підставою для проведення досліджень стали три основні чинники – поява практичних задач, пов'язаних із встановленням обладнання на не розрахованих для нього існуючих висотних конструкціях з великим ступенем зношення; необхідністю перегляду положень чинних будівельних норм через появу нової інформації; наявністю доступу до стратегічного обладнання для вивчення атмосфери, яке раніше використовувалось лише для забезпечення потреб авіації та міжнародних оперативних обмінів даними з метою глобального прогнозу погоди на різні терміни, і не пристосоване для проблем будівництва.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблема дослідження впливу вітру на висотні будівельні конструкції стала предметом дослідження багатьох вчених (праці Кінаша Р.І., Коваленко В.А., Перельмутера А.В., Прусова В.А., Пістуна Є.П., Бурнаєва О., Пічугіна С.Ф.), проте питання про вертикальні профілі параметрів атмосфери для вивчення швидкісного напору вітру на висотні будівлі та споруди вивчено недостатньо. Вирішення цієї проблеми було започатковано у статтях “Розробка засобів автоматизації вимірювань вертикальних профілів вітрового тиску на будівельні конструкції та атмосферних переносів викидів будівельної промисловості” (Вісник ЛДАУ, 2002), “Розділення параметрів впливу при дистанційному експерименті” (Вісник ЛДАУ, 2002).

Постановка завдання. Через своє географічне положення та у зв'язку з переважанням рівнинного рельєфу Україна є місцем перехрещення сфер впливу різноманітних повітряних мас, що робить клімат України складним та різноманітним, перетворюючи його в район інтенсивних атмосферних процесів, які визначають значну повторюваність небезпечних метеорологічних явищ. Саме тому, у зв'язку з ростом будівництва і наявності великої кількості діючих висотних споруд, мостів, споруд складної конфігурації, повітряних ліній електропередач зростає необхідність врахування впливу вітрових навантажень на будівлі та споруди.

Визначення профілів вітрового тиску на будівельні конструкції проводяться вимірюванням швидкості вітру на різній висоті та апроксимації їх за наперед заданими формулами, прийнятими в СніП 2.01.07-85. Існують різні методи та способи встановлення вертикальних профілів вітрового тиску на висотні споруди. Одним з них є створення багатоканальної комп'ютерної системи, в яку