

УДК 624.012.25

О. Конончук, канд. техн. наук, доцент, Т. Поливаній, П. Вільчинський
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ КОНСТРУКЦІЙ ПОКРИТТЯ ПРИ ДІЇ НАВАНТАЖЕННЯ ВІД СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ

A. Kononchuk, Ph.D., Assoc. Prof., T. Polyvanyj, P. Vilchynskyj
RESEARCH OF THE STRESS-DEFORMATION STATE OF ROOFING STRUCTURES
UNDER THE ACTION OF LOAD FROM SOLAR PANELS

Дослідженню підлягав будівельний об'єкт – одноповерхова будівля виробничого призначення, прямокутної форми в плані, без підвалу та з горищем. Будівля в 2000 році зазнала реконструкції, в ході якої було змінено конструкцію даху з плоского на двоскатний. Будівля розташована на території підприємства по виготовленню сокових концентратів. Будівля цеху по виготовленню сокових концентратів загальною площею 3483,4 м². Висота основних приміщень – 12,2 м.

Попереднє технічне обстеження об'єкту проводилось в 2000 році, відповідно до якого в цілому металоконструкція покриття була віднесена до задовільного стану. Рекомендовано виконати наступні заходи по усуненню виявлених дефектів конструкцій покриття: встановити відсутні болти в кутах кріплення елементів структури, обварити окремі вузли, підсилити деякі елементи накладками, виконати заміну зруйнованих і безповоротно zdeформованих ділянок профнастилу.

В якості несучої конструкції покриття будівлі використано металеві структурні блоки, розміром 24×12 м по серії 1.460-6/81 «Структурні конструкції покриттів одноповерхових виробничих будівель прольотом 18 та 24 м із прокатних профілів».

Після обстеження 2000 р., було змінено конструкцію даху з плоского суміщеного на шатровий двоскатний з горищем (див. рис. 1). На існуючу металоконструкцію із структурних блоків влаштовано додаткові стійки, металеві крокви та прогони шатрової покрівлі. Існуючий металопрофіль використано в якості стелі, а нову конструкцію даху покрито новим шаром металопрофілю.

В подальшому планується влаштувати на даху будівлі цеху по виготовленню сокових концентратів сонячні панелі без зміни основної конструктивної схеми будівлі та без втручання в несучі конструкції будівлі. При цьому не передбачається будь яких робіт з перепланування.

Розрахунок даху будівлі цеху по виготовленню сокових концентратів виконувався методом скінченних елементів. Допущення, які прийняті при розрахунку:

- в розрахунку прийнята сталь класу С255 (також розглядалися варіанти зі сталі класу С235 і С345, що на розрахунок практично не вплинуло);
- розрахунок структури покриття виконано згідно вимог ДБН В.2.6-198:2014;
- геометрична схема надбудови двоскатного даху показана на рисунку нижче:

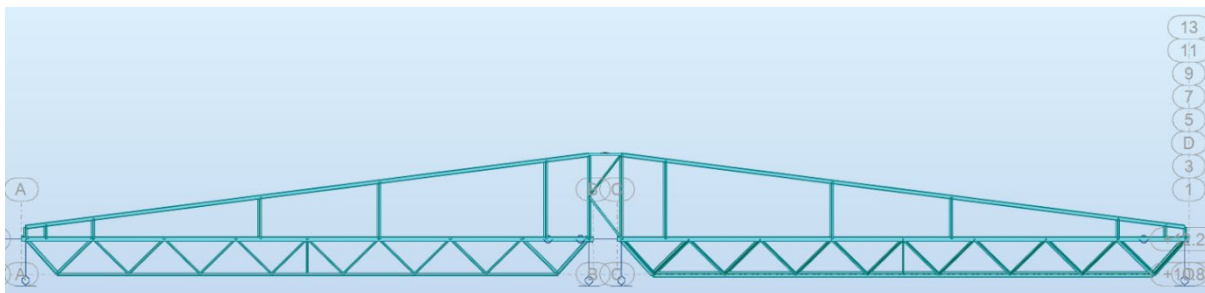


Рисунок 1 – Геометрична схема надбудови двоскатного даху

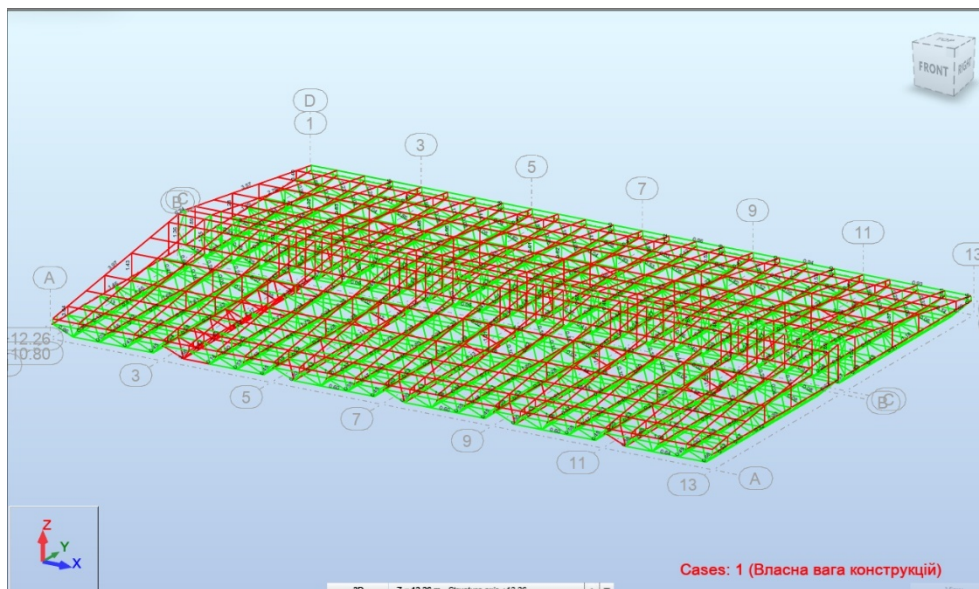


Рисунок 2 – Результати розрахунку: більшість елементів конструкцій проходять (максимальний коеф. використання перерізу до 0,99), не проходять елементи відмічені червоним (в основному це верхній пояс структури, стійки надбудови, головні прогони (крокви) надбудови, обрешітка, а також розкоси структури)

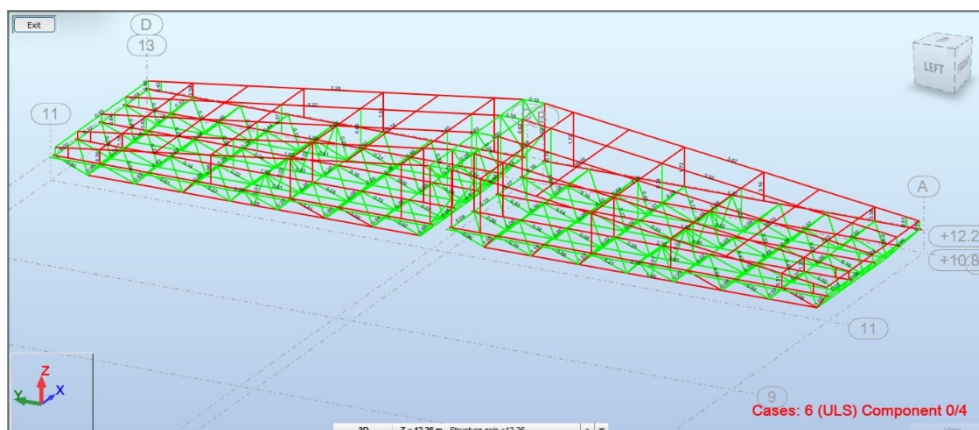


Рисунок 3 – Напруження в елементах даху при розташуванні сонячних панелей з права

За результатом дослідження напружено-деформованого стану конструкцій покриття цеху по виготовленню сокових концентратів (див. рис. 2 та рис. 3) міцність та просторова стійкість структури не забезпечена згідно вимог ДБН В.2.6-198:2014. Для влаштування сонячних панелей на поверхні даху необхідно виконати його підсилення.

Література

1. ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції. Норми проектування. Зі Зміною № 1.
2. Kononchuk O., Skyba O.: Computer software system as a tool for simulating the building constructions operation. Monografia. Projekt interdyscyplinarny projektem XXI wieku. Wydawnictwo Naukowe Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej. – 2017. – Tom 1. – pp. 155 – 162.
3. Налєпа О.І. Особливості методики розрахунку сталеві малоелементної ферми з двотавровим верхнім поясом змінної жорсткості / О.І. Налєпа, С.В. Філіпчук, Д.Я. Баран, О.П. Конончук // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: зб. наук. пр. – Рівне: НУВГП, 2023. – Вип. 43. – С. 166 – 176.