

1.9 Варіант підсилення плит покриття збірних швидкокомтованих будівель

На початку 70-х років минулого століття почався розвиток індустріального малоповерхового будівництва, обумовлений необхідністю зведення будівель у короткі терміни. І це було вирішено за рахунок будівництва модульних повнозбірних будівель високої заводської готовності. ВНПО «Енерготехпром» почав реалізовувати ідею збірних швидкокомтованих будівель (ШМБ) із залізобетону і продовжує їх модернізацію [78, 79, 80].

ШМБ – це капітальні утеплені залізобетонні будівлі для промислових, адміністративно-побутових потреб. Вони можуть бути опалювальні чи неопалювальні. Дані будівлі відносять до класу наслідків (відповідальності) СС1, II ступеню вогнестійкості і можуть бути застосовані при сейсмічності до 9 балів.

За архітектурно-планувальним рішенням такі будівлі можуть бути одно- чи двоповерхові, одно- чи багатопрольотні. За конструктивним рішенням більшість ШМБ є безкаркасними, панельного типу. У якості стінового огороження в них застосовані стінові панелі (секції) із зовнішніми горизонтальними та вертикальними ребрами. Плити покриття спираються безпосередньо на стінові панелі, а жорсткість будівлі забезпечена приваркою закладних деталей плит покриття між собою та до стінових панелей.

Стінові панелі є комплексними (утепленими) ребристими залізобетонними секціями шириною 3,0 м, які можуть мати віконні, технологічні чи дверні отвори. Покрівельні панелі (плити покриття) – це залізобетонні попередньо-напружені ребристі комплексні (утеплені) плити, розмірами в плані 3×6 м, 3×9 м, 3×12 м, висотою 300 мм або 450 мм. Також, для поєднання стінових панелей із покрівельними, застосовані карнизні панелі (секції), які закріплюються до плити покриття за допомогою приварки закладних деталей.

В даному дослідженні розглядається одна з таких будівель, яка використовується як станція технічного обслуговування автомобілів. Дана

одноповерхова будівля зведена у 90-х роках, має розміри в осях 24×12 м, висота приміщень 5,63 м (рис. 1, 2).

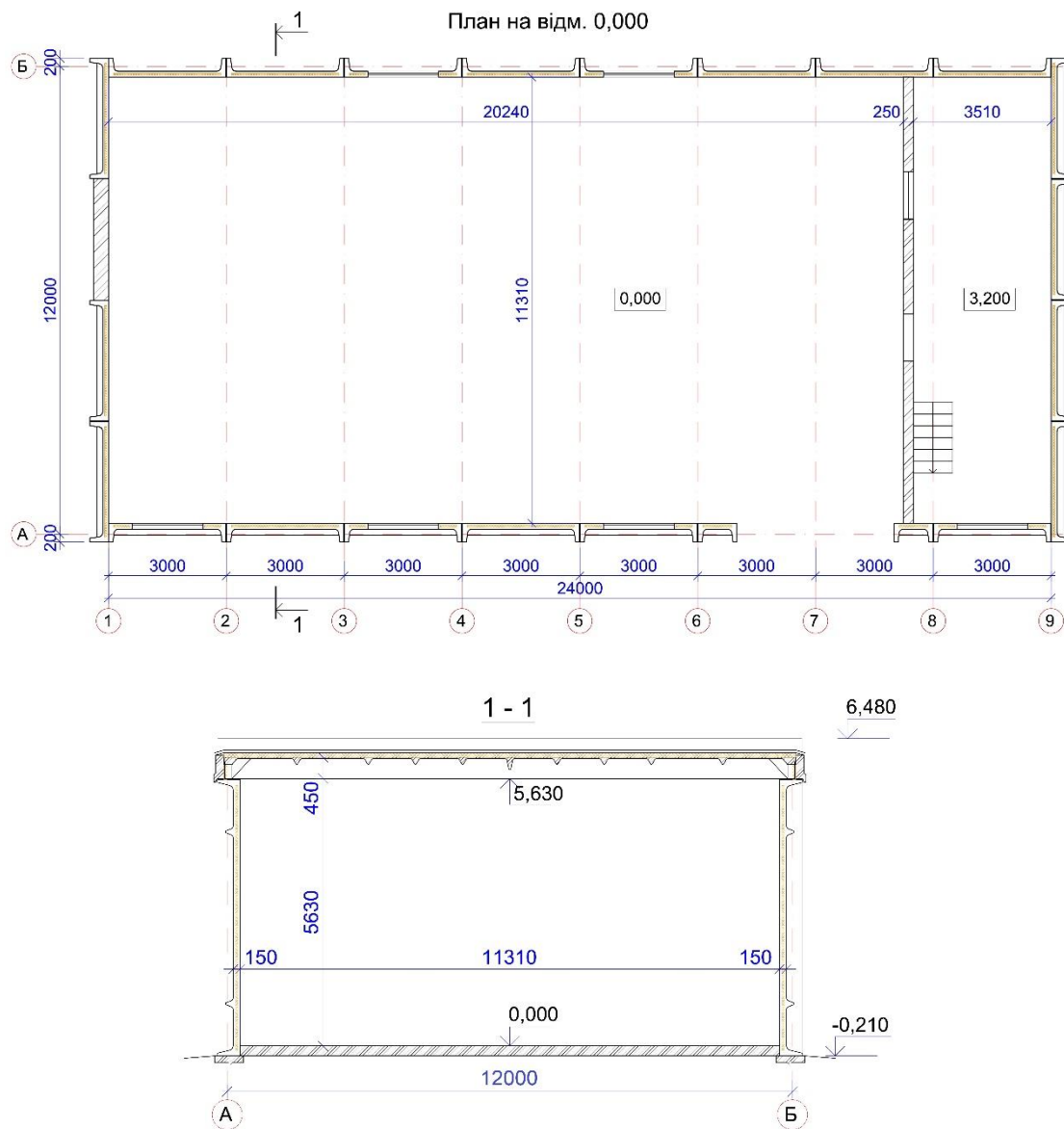


Рисунок 1. План та розріз досліджуваної будівлі



Рисунок 2. Вигляд на фасади будівлі по осям «9» та «Б»

Власниками було розділено частину будівлі шириною 3,5 м в межах осей «8-9» на два поверхи із влаштуванням монолітного перекриття.

Під час обстеження авторами були визначені всі необхідні параметри будівлі з подальшою її ідентифікацією за типовою серією. Основну увагу було приділено конструкціям покриття – попередньо-напруженим плитам, розміром в плані 3×12 м, висотою 450 мм. Були виявлені значні пошкодження бетону поздовжніх ребер плит в прольотній частині з оголенням та корозією робочої арматури (рис. 3, 4), а при ретельному огляді встановлено, що у деяких плитах спостерігається руйнування (розрив) одного з двох (в одному ребрі) арматурних стержнів (рис. 4). Причому, власниками була прийнята не вірна спроба власними силами ліквідувати руйнування цих стержнів (приварювання накладок на арматуру). Також були заміряні фактичні прогини плит і зафіксовані понаднормові прогини 3 плит із розірваними арматурними стержнями. На основі результатів проведеного дослідження було встановлено категорію технічного стану [81] конструкцій покриття: три плити із зруйнованою робочою арматурою знаходяться у 4 категорії технічного стану – аварійній, решта плит у 2 категорії технічного стану – задовільній. Виходячи з оцінки категорій технічного стану видно, що аварійні плити покриття потребують підсилення, а інші - ремонту.



а



б

Рисунок 3. Вид на ребристі плити покриття: а – зі сторони осі «1»; б – зі сторони осі «8»



а



б

Рисунок 4. Пошкодження бетону поздовжніх ребер плит з оголенням та корозією робочої арматури: а – руйнування (розрив) арматурного стержня; б – накладки на розірваному арматурному стержні

Підсилення було вирішено виконувати для всіх плит покриття. Суть підсилення полягає у додатковому введенні попередньо напружених стержнів

(тяжів) в нижній частині плит під поздовжніми ребрами (рис. 5), які б заміняли зруйновану арматуру.

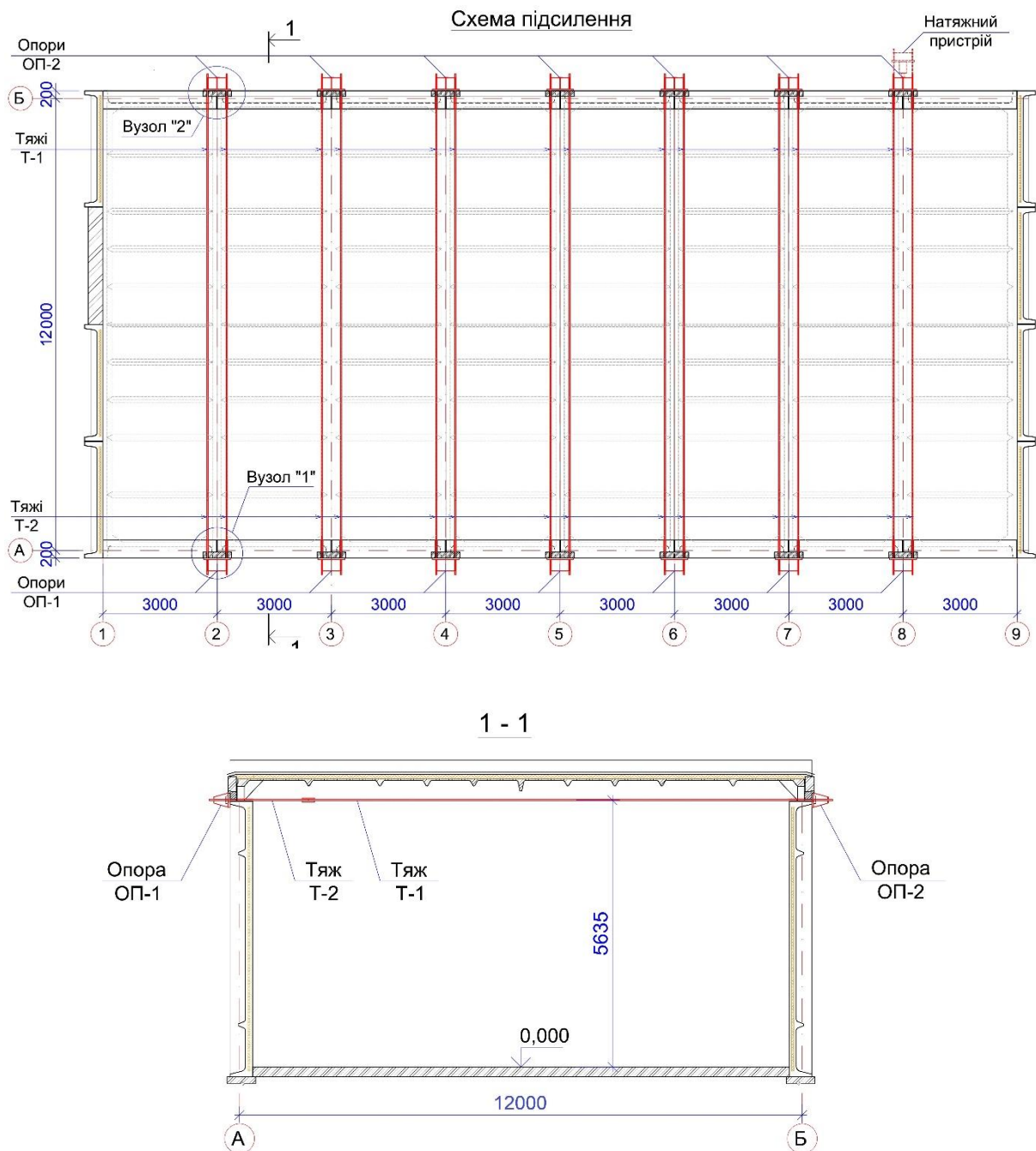


Рисунок 5. Схема підсилення плит покриття

В якості тяжів використані стержні $\varnothing 28$ мм. З умов номінальної заводської довжини стержнів до 12 м, прийнято рішення їх рівномірного стикування по довжині (рис. 6). Тяжі закріплені на опорі ОП-1 та натягуються на опору ОП-2.

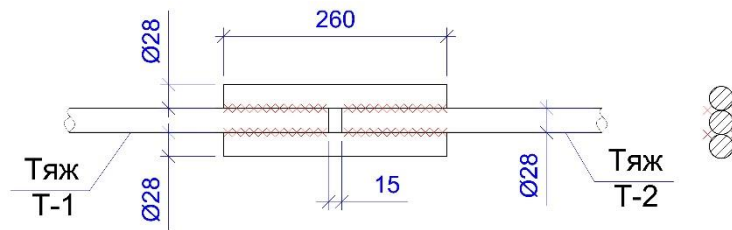


Рисунок 6. Рівномісний стик тяжів по довжині

Опори ОП-1 та ОП-2 встановлюються із зовнішньої сторони будівлі, вище верхньої грані стінових секцій (рис. 7, 8). З урахуванням того, що карнизні секції не значно виступають за зовнішню грань ребра стінових секцій, в місцях встановлення опор карнизні плити частково оббиваються. В місцях пропуску тяжів, на товщину ребра стінової секції, встановлюються труби $\varnothing 40$ мм. В подальшому, пробиті отвори у карнизних секціях заробляються монолітним бетоном. Після встановлення тяжів в проектне положення, вони приварюються до опори ОП-1, натягуються (за допомогою натяжного пристрою) із розрахунковим зусиллям та приварюються до опори ОП-2. Всі металеві елементи підсилення захищаються антикорозійними матеріалами.

Також має бути виконаний ремонт ребер плит покриття, при якому можна застосувати відомі системи ремонту подібних дефектів та пошкоджень, наприклад фірм Sika, Basf.

Системи ремонту передбачають очистку кородованої арматури, її захист та подальше покриття ремонтними розчинами (рис. 9). При застосуванні ремонтних покриттів та розчинів необхідно дотримуватись технологічних карт матеріалів виробників.

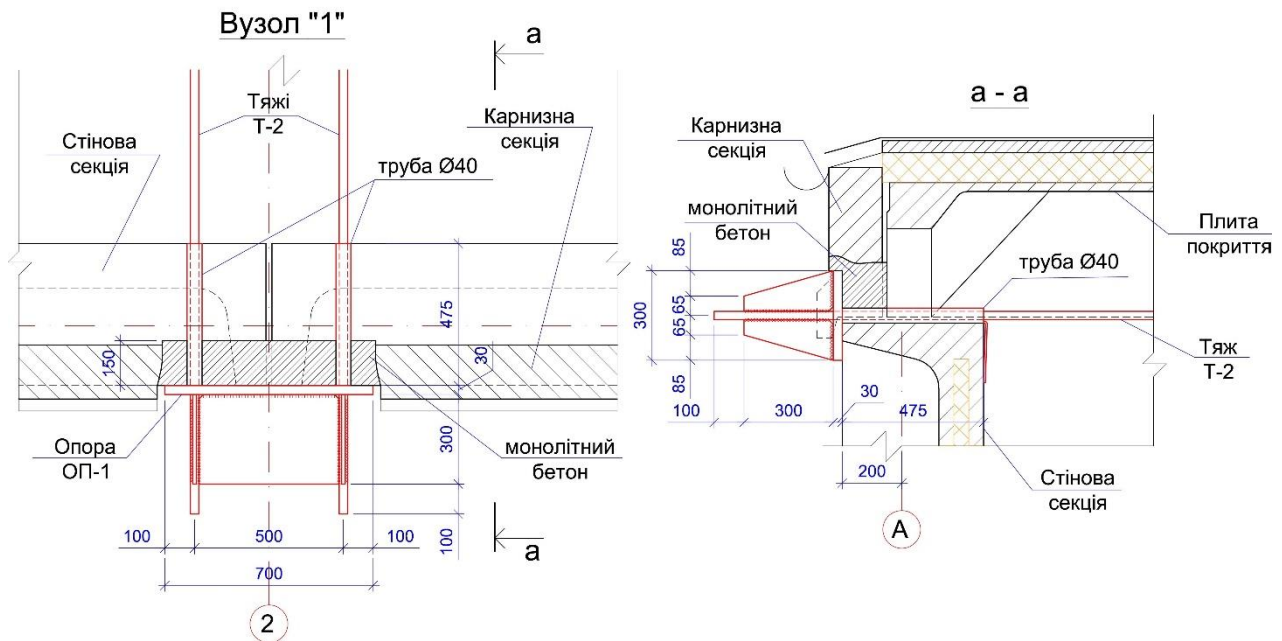


Рисунок 7. Вузол «1» - вузол улаштування елементів підсилення плит покриття

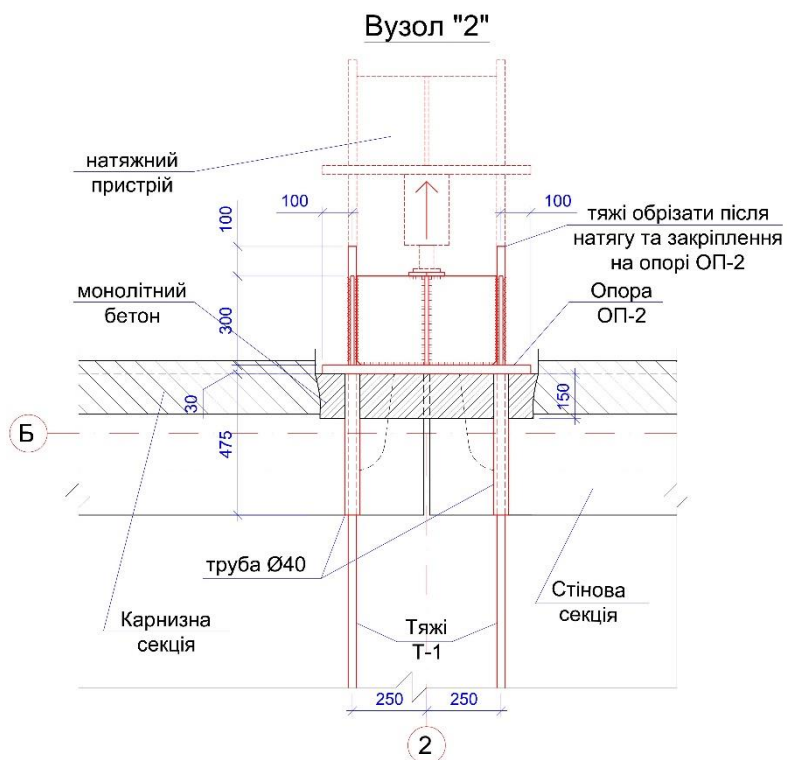


Рисунок 8. Вузол «2» - вузол улаштування елементів підсилення плит покриття

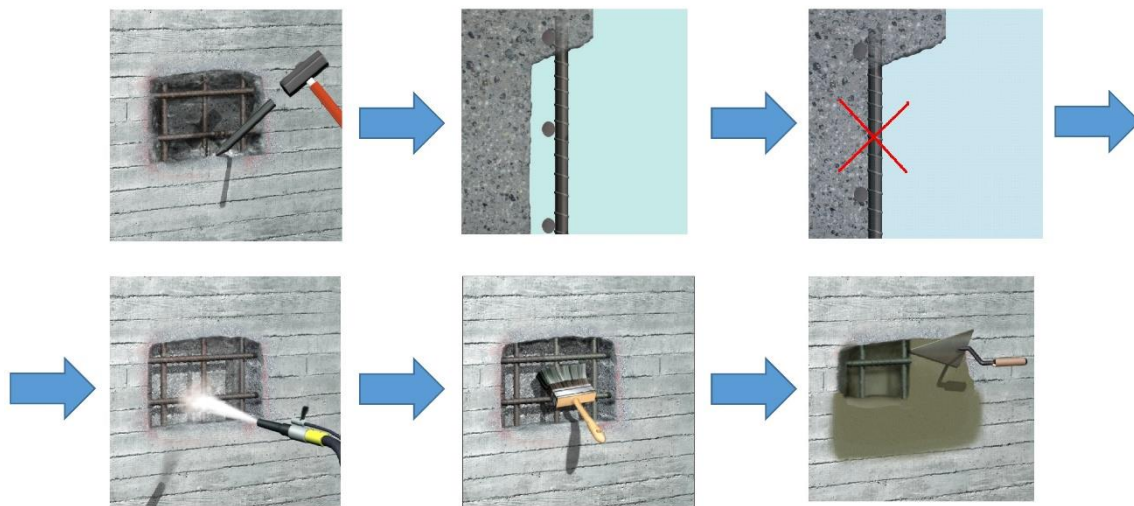


Рисунок 9. Принципова схема послідовності ремонту пошкоджень залізобетонних конструкцій за системою фірми Sika

Розглянуте технічне рішення може бути застосоване при реконструкції та капітальному ремонті збірних швидкокомонтованих будівель.