

УДК 693.556 д.т.н., професор Савйовський В.В., к.т.н., доцент Соловей Д.А.,  
Київський національний університет будівництва і архітектури,  
Броневицький А.П., ТОВ «АС-ІНТЕРБУД», м. Київ

## ПРИЧИНИ ПОШКОДЖЕНЬ ТА ДЕФОРМАЦІЙ ПІДЛОГ ЗІ ЗМІЦНЕНИМ ПОКРИТТЯМ

*Наведені основні чинники, що впливають на якість влаштування підлог з зміцненими (топінговими) покриттями. Вказано на технологічні особливості виконання робіт та надані рекомендації щодо забезпечення якості виконання робіт.*

**Ключові слова:** підлоги зі зміцненим покриттям, топінгові підлоги, дефекти допінгових підлог.

Останнім часом в будівельній практиці широкого розповсюдження отримали підлоги зі зміцненим поверхневим шаром. Такі підлоги ще називають «топінговими». Ця назва походить від назви спеціальної сухої цементно-піщаної суміші з добавками – топінгу [1], якою здійснюється зміцнення поверхневого шару бетону. Принцип зміцнення підлоги вказаним способом давно відомий в практиці будівництва. Раніше для утворення міцної поверхневої плівки на бетонній основі по свіже вкладеній суміші посипали цементом й затирали кельмою. Цей процес називали «залізненням» поверхні [2]. Наразі підлоги такого типу влаштовують в промислових, логістичних будівлях, торговельних центрах, тощо, тобто там де підвищені вимоги щодо міцності та довговічності.

Однак, вказані підлоги поряд з високими позитивними характеристиками ударної міцності, зносостійкості, хімічної стійкості, гігієнічності, антистатичності та естетичної виразності, мають і деякі недоліки. Основними недоліками є те що в процесі експлуатації на їх поверхні можуть утворюватись тріщини, відшарування поверхневого шару від бетонної основи. Вказані пошкодження та дефекти суттєво знижують експлуатаційну придатність підлог. Причини появи вказаних пошкоджень і деформацій потребують ретельного аналізу для запобігання їх проявленню в практиці влаштування підлог.

Для аналізу причин появи пошкоджень топінгових підлог потрібно розглянути технологічні особливості їх влаштування. По перше топінг – це суха будівельна суміш до складу якої може входити високоміцні цементи, кварцовий чи корундовий пісок, різні присадки. Склад топінгу відрізняється особливостями їх виробників.

Наразі підлоги, які отримали розвиток в будівельній практиці нашої країни мають кілька типів. Основними є покриття влаштовані по технології «TREMIX» (Швеція) [3]. Ця технологія передбачає укладку бетонної суміші підлог з використанням методу вакуумування. Після укладки та ущільнення бетонної суміші на поверхню вкладаються вакуумні мати й здійснюється відкачування незв'язної вологи. Це суттєво пришвидшує процес твердіння бетону. Безпосередньо після вакуумування на поверхню бетонної основи наноситься шляхом розсипання спеціальними візочками сухої цементно-піщаної суміші – топінгу. Суміш наносить шаром товщиною 3-5 мм й починає втиратися в поверхневий шар бетону. При цьому спочатку наноситься 2/3 необхідного об'єму топінгу і виконується його втирання. Волога яка є в бетоні вступає в реакцію з компонентами топінгу й утворює з нею гомогенну (монолітну) структуру. Після його змішування з вологою (цементним молоком) бетонної основи й характерним її «потемнінням», наноситься друга третина об'єму топінгу. Втирання топінгу здійснюється спеціальними бетонообробними машинами з шліфувальними лопатями та дисками. Втирання триває до повного проникнення топінгу в структуру поверхні бетону. Після завершення вказаного процесу зверху наноситься лакове покриття (так званий «корінг») для попередження надмірного висихання поверхні підлоги та утворення гладенької поверхні. В практиці часто, для запобігання передчасної втрати вологи поверхню влаштованої підлоги покривають поліетиленовою плівкою. Через 24-48 годин на поверхні влаштованої підлоги нарізуються деформаційні шви. Після заповнення швів герметиками, бетонна підлога може експлуатуватись.

Також широко розповсюдженим варіантом влаштування підлог з високоміцним покриттям, є технологія нанесення топінгу після звичайного процесу укладки та ущільнення бетонної суміші основи. Така технологія потребує достатньо високої кваліфікації будівельників. Це пов'язано з тим, що після ущільнення бетонної суміші, потрібно витримати технологічну перерву, коли частина вологи з бетону вступить в реакцію шляхом гідратації цементу, а частина випарується з поверхні. Ця технологічна перерва може контролюватись візуально й обмежується появою на поверхні слідів плівки з «цементного молока». В цей час потрібно наносити топінгову суміш на поверхню й втирати її. Якщо поверхня бетонної основи «пересохне» то адгезія між нею та топінгом буде слабкою, що й призведе до відшарувань в процесі експлуатації.

Важливим елементом щодо забезпечення міцності й надійності підлог є також влаштування самої бетонної основи. Тут є кілька застережень. По перше, ґрунтова основа має бути ущільнена до проектної, але не нижче вимог СНиП.

Несущие и ограждающие конструкции [4]. Ущільнення здійснюється як правило з вдавлюванням в товщу ґрунту щебеню. Недостатньо ущільнений ґрунт призводить до його осідання й появою тріщин підлоги [5]. Потім по ущільненій ґрунтовій основі має бути влаштована бетонна підготовка. Основний шар монолітної залізобетонної підлоги влаштовується товщиною не менше ніж 120-150 мм. Його товщина, клас бетону та армування визначається розрахунками в залежності від навантажень, що будуть впливати на підлогу в процесі експлуатації. При цьому слід мати на увазі, що клас бетону для використання зміцнених шарів, тобто топінгу має бути не нижчим ніж В25. В випадку недостатньої міцності топінг може відшаровуватись від поверхні шляхом відриву поверхневого шару бетону. Як вказано вище, одним з важливих процесів влаштування підлоги є укладка поверхневого топінгового шару. Тут поряд з вказаними вище, слід враховувати такі чинники, як якість самого топінгу, температуру бетонної поверхні та повітря, наявність протягів на ділянці виконання робіт.

Порушення вказаних особливостей може призвести до появи пошкоджень та деформацій підлог, рис.1. Характер вказаних на рис.1 пошкоджень свідчить про те, що топінг був нанесений на поверхню вже після утворення плівки з цементного молока. Тому топінг не міг бути достатньо якісно втертим в поверхневий шар бетону. Це призвело до його слабкої адгезії до основи і відповідно до послідуєчого відшарування.

В цілому аналіз виявлених пошкоджень на низці об'єктів показує, що основні причини можна класифікувати:

- недостатнє ущільнення ґрунтової основи;
- недостатня товщина та ступінь армування бетонної основи;
- недостатня міцність (клас) бетону;
- недостатня якість топінгу;
- порушення технології укладки топінгу, яке полягає здебільшого в його укладці на основу з недостатньою кількістю води та утворення плівки з цементного молока;
- відхилення від інструкцій виробника топінгу.

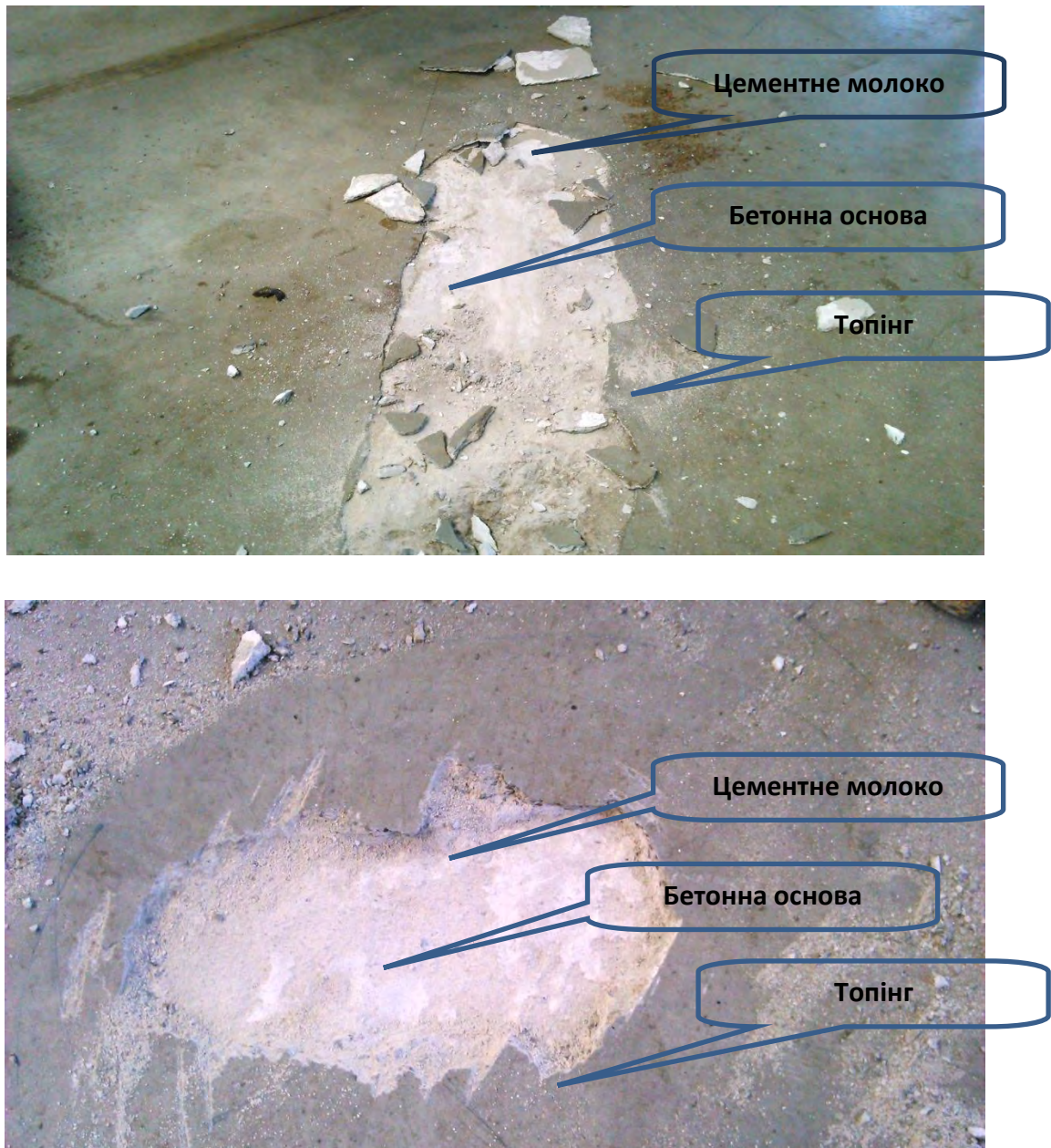


Рис. 1- Пошкодження та деформації підлог з зміцненим поверхневим шаром

Таким чином наведений аналіз причин появи деформацій та пошкоджень підлог зміцнених топінгом, свідчить про те що в процесі їх влаштування потрібно здійснювати постійний моніторинг контролю якості робіт та відповідної технології. Якість підлог може забезпечити контроль якості будівельних матеріалів, котрі поступають на будівельний майданчик. Влаштування всіх шарів підлог має ретельно контролюватись та відображатись в актах на закриття прихованих робіт. Виконання робіт має здійснюватись в чіткій технологічній послідовності, що включає процес нанесення сухих сумішей на підготовлену поверхню в регламентовані терміни, послідовність

втирання та послідууючої обробки поверхні. Роботи мають виконуватись в регламентованих умовах, а саме при відповідній температурі бетонної поверхні, температурі повітря, відсутності протягів. Вказані фактори мають бути відображені в попередньо розроблених проектах виконання робіт, технологічних картах та інструкціях виробників топінгів.

#### **Використана література:**

1. www. wikipedia.org
2. Савйовський В.В. Будівельно-монтажні роботи в умовах реконструкції: Навч. посібник. –К.: ІСДО, 1994.-156 с.
3. Савйовский В.В., Болотских О.Н. Ремонт и реконструкция гражданских зданий. \_Х.: Ватерпас, 1999.-288 с.
4. СНиП 3.02.01-87. Несущие и ограждающие конструкции.-М.: Гострой СССР. 1988.
5. Савйовский В.В. Техническое состояние полов существующих зданий / В.В. Савйовский, Д.В. Ракивненко, В.Н. Секретная// Науковий вісник будівництва.-Х.: ХДТУБА, ХОТВ АБУ, 2009 -№ 54. - С.14-17.

#### **Аннотация:**

В статье приведены основные факторы влияющие на качество устройства полов с упрочненными (топинговыми) покрытиями. Указаны технологические особенности выполнения работ и приведены рекомендации по обеспечению качества выполнения работ.

**Ключевые слова:** полы с упрочненными покрытиями, топинговые полы, дефекты топинговых полов

#### **Annotation:**

To the article basic factors are driven influencing on quality devices of floors with the work-hardened (toppings) coverages. The technological features of implementation of works of are indicated resulted to recommendation on providing of quality of implementation of works.

**Keywords:** floors with the work-hardened coverages, toppings floors, defects of toppings floors