

**ТЕХНОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ  
НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ ШТУКАТУРОК**

О. С. Молодід

*Виявлено чинники, які впливають на фізико-механічні показники штукатурок при їх влаштуванні. Чинники розділено на незмінні (задані рецептурою матеріалу) та змінні (технологічні). До технологічних чинників віднесено: водов'язуче відношення, тривалість перемішування розчинної суміші під час її приготування, вологість основи, ґрунтування основи, контактний шар та інші.*

*Выявлены факторы, влияющие на физико-механические показатели штукатурок при их устройстве. Факторы разделены на неизменные (заданные рецептурой материала) и переменные (технологические). К технологическим факторам отнесены: водовязущее отношение, продолжительность перемешивания растворной смеси во время ее приготовления, влажность основания, грунтование основания, контактный слой и другие.*

*The factors that affect the physical and mechanical performance of plasters in their placement. The factors are divided into constant (recipe given material) and variables (technology). To technological factors, namely: waterbinder ratio, duration of mixing soluble mixture during its preparation, dry basis, priming base, contact layer, and others.*

**Постановка проблеми**

Дослідження проведені з лабораторними зразками, із запропонованого автором матеріалу [1], для ремонту цем'янкової штукатурки, показали, що експлуатаційні показники пористість, міцність на стиск, коефіцієнт опору дифузії водяних парів, міцність зчеплення з основою, солестійкість, капілярне водопоглинання, глибина проникнення води відповідають вимогам, встановленим Європейською асоціацією реставраторів. Про те, відомо, що показники штукатурок можуть змінюватись при зміні способу їх влаштування. Пробні досліди показали, що показники цем'янкової штукатурки, також, змінюються при зміні технології її влаштування. Важливо виявити найвпливовіші технологічні чинники та експериментально перевірити їх вплив на цем'янкову штукатурку, виготовлену із запропонованого складу. Подібні дослідження з цем'янковою штукатуркою раніше не виконували.

**Мета статті**

Подання результатів огляду науково-технічної літератури з метою виявлення та класифікації чинників, які впливають на фізико-механічні показники штукатурки при її влаштуванні.

**Виклад основного матеріалу**

Із літературних джерел відомо, що на фізико-механічні показники штукатурок, можуть впливати різні види чинників які автор розділив на дві групи: незмінні (проявляються незалежно від впливу технології, тому що задані рецептурою матеріалу) та змінні (проявляються під час влаштування штукатурки) названі технологічними чинниками (рис. 1).

До чинників заданих рецептурою матеріалу автор відніс: вид в'язучого, активність в'язучого, кількість в'язучого, вид заповнювача, кількість заповнювача, крупність заповнювача, наявність гідрофобної добавки, а для виявлення технологічних чинників та встановлення меж змін їх параметрів було опрацьовано науково-технічну літературу.

М. С. Канюка [2] дослідив, що при збільшенні рухомості зручність укладання розчинної суміші покращується, і навпаки. Він виявив, що міцність зчеплення штукатурки з основою збільшується із збільшенням рухливості розчинної суміші, але внутрішня зв'язність розчину при цьому знижується. Він, також, стверджує, що при нанесенні розчинної суміші на насичену водою цеглу, до блиску поверхні, адгезія знижується. В. А. Степанян [3] відмічає, що від консистенції

розчинної суміші залежить величина адгезії штукатурного шару з твердими поверхнями і вона досягає максимального значення, коли в період тужавлення суміші міграція води направлена від розчинної суміші до основи. В. І. Сопік [4], також, відзначає підвищення міцності зчеплення штукатурки з основою при збільшенні рухомості розчинної суміші. Так, наприклад, розчин складу 1:3 при рухомості суміші 3 см мав міцність на зчеплення з цегляною поверхнею 0,98 МПа, а той же розчин із рухомістю суміші 9 см мав міцність зчеплення рівну 1,3 МПа. І. М. Уманець [5] досліджувала вплив рухомості розчинної суміші на міцність зчеплення і пористість вапняно-перлітової штукатурки. Вона виявила, що збільшення рухомості розчинної суміші сприяє підвищенню адгезії до основи і збільшенню пористості штукатурки. Так, збільшуючи рухомість розчинної суміші з 8 см до 11 см, вона досягла підвищення зчеплення штукатурки з цегляною основою вологістю 5,5 % на 66 %, пористість при цьому збільшилась на 11,6 %, а коефіцієнт опору дифузії водяної пари знизився на 25 %.

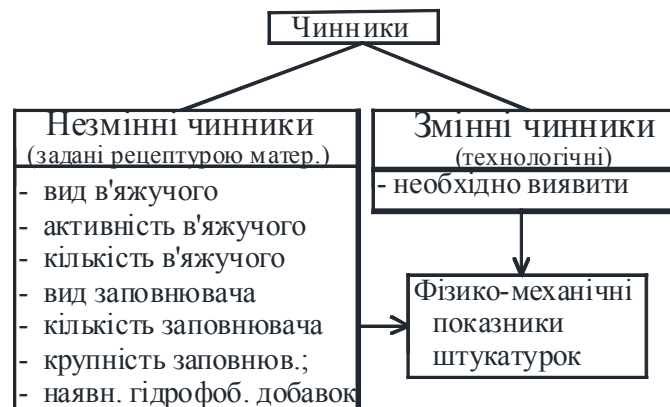


Рис. 1. Чинники, які впливають на фізико-механічні показники штукатурок

Отже, рухомість суміші або водов'язуче відношення впливає на такі фізико-механічні показники штукатурки як міцність зчеплення з основою, пористість та коефіцієнт опору дифузії водяної пари. Тому, слід дослідити вплив цього чинника на показники запропонованої цем'янової реставраційної штукатурки.

Б. В. Осин [6] дослідив, що на фізико-механічні показники штукатурок на основі негашеного вапна значною мірою впливає тривалість витримання розчинної суміші перед використанням, тривалість перемішування розчинної суміші під час її приготування, двоступеневе перемішування розчинної суміші з перервою. Останній технологічний прийом зводить до мінімуму об'ємні зміни розчину, а витримання розчинної суміші протягом 5 хв. між перемішуваннями дає можливість отримати розчин без об'ємних змін. В. І. Сопік [4] відзначає, що міцність на стиск та зчеплення з основою зростає при збільшенні тривалості перемішування цементної розчинної суміші з 3 хв. до 7 хв.

Отже, тривалість перемішування та витримання розчинної суміші перед нанесенням її на основу впливає на показники: тріщиностійкість, міцність на стиск та міцність зчеплення з основою. Тому необхідно дослідити вплив цих чинників на показники цем'янової штукатурки.

М. Я. Хазан [7] експериментально встановив, що штукатурка має кращу адгезію із сухою цегляною основою ніж зі зволоженою. Це пов'язано з тим, що шари розчину, які прилягають до цегли, швидко втрачають воду, внаслідок чого утворюється кірка, яка щільно пристає до основи. Наприклад, на цеглу пористістю 46,6 % та вологістю 0,35 % і 18-20 % він наносив вапняно-піщаний розчин складу 1:3, 1:4, 1:5 результати випробувань показали, що в усіх випадках адгезія розчинної суміші до сухої основи більша ніж до вологої. М. М. Кукебаєв [8], вивчаючи зчеплення штукатурки з цеглою, доводить, що оптимальне для зчеплення зволоження цегли залежить від консистенції розчинної суміші. Він відзначає, що зволоживши цеглу замочуванням протягом 1 с, можна отримати високу міцність зчеплення, якщо ж цеглу замочувати у воді 5хв. то це приведе до зниження міцності зчеплення. І. М. Уманець [5] виявила, що адгезія штукатурного розчину значно краща зі зволоженою основою ніж із сухою. Нею досліджено, що ефективність зволоження основи перед оштукатурюванням найкраще проявляється при вологості основи більше ніж 8,7 % з

рухомістю розчинної суміші 11 см та при вологості основи з контактним шаром більше 11 % для розчинних сумішей рухомістю 9,5 см. Крім того вона вперше експериментально дослідила, що зі збільшенням вологості основи пористість штукатурки зростає. В. І. Сопік [4] експериментально дослідив, що при зволоженні цегляної поверхні міцність зчеплення штукатурки з основою підвищується на 30...40 %, а при повному насиченні основи вологою, адгезія з цими поверхнями зменшується на 35...40 %.

Отже, вологість основи впливає на міцність зчеплення з основою та пористість, а тому необхідно дослідити вплив цього чинника на показники цем'янової штукатурки.

У будівельній практиці перед нанесенням штукатурки торгової марки «Ceresit» рекомендується, ґрунтувати поверхню полімерною дисперсією Ceresit СТ 17 Super з метою укріплення поверхні. ДБН В.3.2-1-2004, також рекомендує просочувати поверхні розчинами, які покращують адгезію і структурно укріплюють основу. При влаштуванні штукатурок Knauf механізованим способом, також використовують ґрунтівку з метою попередження нерівномірного тужавлення штукатурного розчину і запобігання погіршення його міцнісних характеристик через міграцію вологи в тіло стіни та для надання достатньої адгезії системи «стіна – штукатурний шар».

Отже, ґрунтування основи впливає на фізико-механічні показники штукатурки, зокрема, на міцність зчеплення з основою, а тому необхідно дослідити його вплив на показники цем'янової штукатурки.

В. І. Сопік [4] встановив, що можна збільшити міцність зчеплення штукатурки з основою на 25...30 % за рахунок створення на ній насічок, борозд, і рифлень на глибину 2...3 мм. Нормативні документи рекомендують перед улаштуванням штукатурних шарів влаштовувати контактний шар товщиною до 5 мм для покращення міцності зчеплення штукатурки з основою. І. М. Уманець [5] експериментально встановила, що наявність контактного шару на сухій основі збільшує міцність зчеплення штукатурного шару з основою у 2,14 раза, а при вологій основі у 12 разів.

Отже, контактний шар впливає на міцність зчеплення штукатурки з основою, тому варто дослідити вплив цього чинника на показники цем'янової штукатурки.

М. С. Канюка [2] встановив, що вапняний штукатурний розчин складу 1:3 має міцність зчеплення з основою через 10 с після ручного нанесення на стіну  $0,67 \text{ г/см}^2$ , а такий же розчин, укладений з допомогою вібрування досягає міцності на відрив  $8,2 \text{ г/см}^2$ . Він також виявив, що вібровані розчини, внаслідок більш рівномірного і щільного розміщення зерен заповнювача у вапняному тісті, мають більшу внутрішню зв'язність в порівнянні зі звичайними розчинами.

Отже, ущільнення впливає на показники міцності на стиск, міцності зчеплення з основою, тому варто дослідити вплив цього чинника на показники цем'янової штукатурки.

В. І. Сопік [4] стверджує, що максимальна міцність зчеплення штукатурного шару з основою (0,97 і 1,05 МПа) спостерігається при товщині штукатурного шару 18...30 мм. При товщині штукатурного шару 5...10 мм та 30...50 мм міцність зчеплення штукатурного шару з основою зменшується на 13...19 %

Отже, товщина штукатурного шару впливає на показник міцності зчеплення штукатурки з основою. Автором було проаналізовано товщини штукатурних покриттів об'єктів представників та встановлено, що в більшості випадків товщина цем'янової штукатурки, близько 30 мм. Тому в подальшому даний чинник досліджувати неварто.

Оскільки розчинна суміш, рекомендованого автором компонентного складу цем'янової штукатурки має велику рухомість [1], було прийнято рішення виконувати штукатурні роботи відливанням штукатурки в опалубці. У зв'язку з цим виникає потреба у дослідженні тривалості витримання розчину в опалубці та впливу цього чинника на фізико-механічні показники штукатурки.

### Висновки

- Опрацювання літератури дало можливість виявити технологічні чинники, які впливають на фізико-механічні показники штукатурки та потребують подальшого дослідження: водов'язуче відношення, тривалість перемішування розчинної суміші під час її приготування, двоступеневе перемішування розчинної суміші з перервою, вологість основи, ґрунтування основи, контактний шар, ущільнення розчинної суміші, тривалість витримання розчину в опалубці.

**Список літератури**

1. Терновий В. І., Гуцуляк Р. Б., Молодід О. С. Дослідження складу реставраційної цем'янової штукатурки / В. І. Терновий, Р. Б. Гуцуляк, О. С. Молодід // Науково-технічний журнал Теорія і практика будівництва. – Київ: КНУБА. – 2011. – Вип. 7.
2. Канюка Н. С. Однослойная вибрированная штукатурка : дис. ...канд. тех. Наук : 05.23.08 Канюка Н. С. – К.: 1953. – 258 с.
3. Степанян В. А. Нормативное сцепление раствора с камнем / В. А. Степанян. – Ереван. Изд-во АН Арм. ССР, 1950.
4. Сопик В. И. Повышение прочности сцепления штукатурных покрытий: дис. ...канд. техн. наук : 05.23.08 / Сопик В. И. – К.: 1985. – 150 с.
5. Уманець І. М. Технологія влаштування санувальної перлітової штукатурки : Автореф. дис. ...канд. техн. наук: 05.23.08 “Технологія та організація промислового та цивільного будівництва” / І. М. Уманець. – Київ, 2012. – 20 с.
6. Осин Б. В. Негашенная известь как новое вяжущее вещество / Б. В. Осин. – Москва – 1954. – 372 с.
7. Хазан М. Я. Исследования влияния производственных факторов на сроки сушки штукатурки : дис. ...канд. тех. наук 05.23.08 / Хазан М. Я. – К.: 1951. – 198 с.
8. Кукебаев М. М. Влияние предварительного увлажнения кирпича на сцепление его со строительным раствором / М. М. Кукебаев // Вестник АН Казахской ССР, 1952. – № 7. – С. 48-53.

*Молодід Олександр Станіславович* – інженер кафедри технології будівельного виробництва Київського національного університету будівництва і архітектури.