

УДК 693.61:69.059.25

Ірина Миколаївна Уманець

Кандидат технічних наук, асистент кафедри технології будівельного виробництва

*Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ***ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВЛАШТУВАННЯ
САНУЮЧОЇ ВАПНЯНО-ПЕРЛІТОВОЇ ШТУКАТУРКИ**

Наведено результати експериментальних досліджень параметрів технологічного процесу влаштування санууючої вапняно-перлітової штукатурки.

Ключові слова: санууюча штукатурка, показники санууючої штукатурки, технологічні чинники, технологія влаштування санууючої штукатурки.

Приведены результаты экспериментальных исследований параметров технологического процесса устройства санационной известково-перлитовой штукатурки.

Ключевые слова: санационная штукатурка, показатели санационной штукатурки, технологические факторы, технология устройства санационной штукатурки.

The paper presents results of experimental studies of the parameters technological process of application sanuvalnoyi lime-perlite plaster. Porosity of the plaster increases with enlargement of the contact layer area and increasing mobility of the mortar mixture and escalating of humidity of the base. At the lowest mobility of mortar mixture 8 cm and lowest humidity of the base 5.5% without contact layer the porosity equals to 37.91%. If under these same conditions the plaster is applied to the contact layer which occupies 50% of the plastering area, porosity increases to 39.5% or by 1.59%, if we increase mobility of mortar mixture from 8 to 11 cm the porosity increases to 42.31% or by 2.40% and if we only increase humidity of the base from 5.5 to 12% the porosity increases to 42.67% or by 2.76%.

Adhesive strength on dry basis 5,5% at application of the contact layer increases 2.1 -2.8 times at mobility of the mortar mixture 8-11 cm and on wet basis 12% 12,0 – 3,1 times at OK = 8 – 11 cm. The required values (0.4 MPa) of the adhesion strength at humidity of the basis from 5.5 to 12% can be achieved only when mobility of the mortar mixture is OK = 11 cm and in the presence of the contact layer.

Test application demonstrated that traditional methods of plastering significantly reduce porosity of the mixture. In order to preserve sanation properties we recommend applying of the plaster layer with multiple light sketches.

Keywords: sanuvalna plaster, plaster figures sanuvalnoyi, technological factors, the technology placement sanuvalnoyi plaster

Постановка проблеми

Архітектурна та містобудівна спадщина України налічує понад 16 тис. пам'яток, з них – 3,5 тис. національного значення. Сьогодні понад 60% пам'яток перебувають у незадовільному стані, а десята частина – в аварійному. Більшість із них руйнуються від надмірного зволоження та засолення кам'яних конструкцій. Для боротьби з цими явищами у Європі вже понад 30 років застосовують санууючі штукатурки («санация» у пер. з лат. відновлення, лікування). Принцип дії санууючих штукатурок полягає в накопиченні солей в порах штукатурки і не дозволяє їм за рахунок зниженої

капілярної провідності води виходити на поверхню. Верхній шар штукатурки забезпечує інтенсивне (вище ніж звичайне) випаровування та запобігає проникненню атмосферної вологи ззовні за рахунок зниженої капілярної провідності води (гідрофобності) [5; 7].

Сануючі штукатурки в Україні виготовляють із сухих будівельних сумішей фірм Remmers, Хенкель Баутехнік (Україна), Schomburg, Caparol, Deiterman. Висока вартість цих матеріалів підштовхнула до створення рецептури санууючої штукатурки з вітчизняних матеріалів [2; 3]. Наукова література та практичний досвід свідчать, що при влаштуванні штукатурок їх експлуатаційні фізико-механічні

показники змінюються під впливом технологічних чинників. Це підштовхнуло до дослідження залежностей міцності зчеплення з основою, пористості та коефіцієнта опору дифузії водяної пари запропонованої штукатурки від параметрів технологічного процесу її влаштування (наявності контактної шару, вологості основи, рухомості розчинної суміші, способу влаштування) [6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

У вітчизняній науково-технічній літературі інформації з технології влаштування сануючих штукатурок, подібних до запропонованих, не було.

Отже, дослідження параметрів технологічного процесу влаштування запропонованої сануючої штукатурки на основі автентичних вітчизняних матеріалів для реставрації пам'яток архітектури України задача актуальна.

Мета статті

Метою статті є викладення результатів досліджень впливу параметрів технологічного процесу влаштування сануючої штукатурки (наявності контактної шару, вологості основи, рухомості розчинної суміші, способу влаштування), на фізико-механічні показники (міцність зчеплення з основою, пористість та коефіцієнт опору дифузії водяної пари).

Виклад основного матеріалу

Процес дослідження відбувався нанесенням на поверхню стелу, який складався із дерев'яного стелажу та фрагментів цегляних стін розміром 1120 x 580 мм, з подальшим витриманням зразків у приміщенні лабораторії за температури 18°C і вологості повітря 50 ÷ 65%. Після 28-ми діб твердіння зразки вирізали з масиву цегляних стін та визначали їх фізико-механічні показники [9].

Як правило в експериментах склад соленакопичувального шару сануючої вапняно-перлітової штукатурки беруть (вапно: цемент: пісок: перліт) в об'ємних частинах: 0,7:0,3:1:1 [3]. Процес приготування розчинної суміші штукатурки виконували у такій послідовності. Спочатку із вапна, цементу, піску й перліту виготовляли суху суміш, відміряли необхідну кількість води, в яку засипали суху суміш і перемішували.

Згідно плану експерименту варіювали три технологічні чинники:

1. Наявність контактної шару з вкриванням 50% площі основи з позначенням "+" свідчило про його наявність на цегляній основі, а "-" – відсутність;

2. Вологість основи у відсотках мала два значення 5,5 та 12;

3. Рухомість розчинної суміші змінювали від 8 до 11 см.

Для приготування розчинної суміші контактної шару спочатку воду розбавляли контактною емульсією Ceresit CC 81 в об'ємному співвідношенні 1:3, в яку засипали суху суміш і компоненти перемішували. Товщину контактної шару беруть 5 мм, а рухомість розчинної суміші – 11 см.

Значення фізико-механічних показників, отриманих в результаті експерименту, наведені в табл.1 [9].

Таблиця 1

Фізико-механічні показники соленакопичувального шару штукатурки для різних значень технологічних чинників

Технологічні чинники		Фізико-механічні показники			
наявність контактної шару	вологість основи, %	рухомість, см	міцність зчеплення з основою, МПа	пористість, %	коефіцієнт опору дифузії водяної пари
-	5,5	8,0	0,084	37,91	11,48
		9,5	0,108	39,85	9,51
		11,0	0,140	42,31	8,61
+	5,5	8,0	0,180	39,50	13,84
		9,5	0,296	41,36	11,17
		11,0	0,396	44,08	10,31
-	12,0	8,0	0,040	42,67	11,30
		9,5	0,104	44,07	9,02
		11,0	0,196	45,72	8,06
+	12,0	8,0	0,480	44,73	12,95
		9,5	0,535	46,35	10,68
		11,0	0,610	47,85	9,03

Міцність зчеплення соленакопичувального шару з основою, на яку нанесено контактний шар, в досліджуваному інтервалі зміни рухомості розчинної суміші від 8 до 11 см та вологості основи від 5,5 до 12% зростає від 0,18 до 0,61 МПа. Тобто, наявність контактної шару збільшує середню міцність зчеплення соленакопичувального шару з основою вологістю 5,5% у 2,5 рази, а з основою вологістю 12% у 6,7 разів, ніж з основою без контактної шару.

Зі збільшенням вологості основи від 5,5% до 12% міцність зчеплення шару штукатурки, виготовленої з розчинної суміші рухомістю 8 см, складає 167% (або у 2,7 рази), а при використанні розчинної суміші рухомістю 11 см – 150%.

Збільшення рухомості суміші від 8 до 11 см призводить також до зростання міцності зчеплення соленакопичувального шару з основою вологістю 5,5% у 2,2 рази і 1,27 рази при влаштуванні штукатурки на основі вологістю 12%, хоча її абсолютні значення у 2,7 – 3,4 рази вищі, ніж на основі вологістю 5,5% (рис. 1).

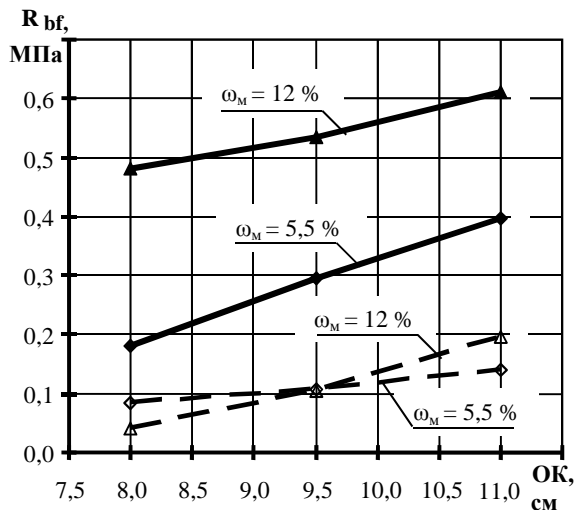


Рис. 1. Залежність міцності зчеплення сануючої штукатурки з основою від рухомості розчинної суміші: основа без контактного шару (пунктирна лінія); основа з контактним шаром (суцільна лінія)

Таким чином, на збільшення міцності зчеплення соленакопичувального шару з основою більше впливає підвищення вологості основи, ніж збільшення рухомості розчинної суміші [8].

Пористість зразків соленакопичувального шару при зміні значень технологічних чинників зростає з 37,91 до 47,85%.

Наявність контактного шару підвищує пористість соленакопичувального шару в досліджуваному інтервалі зміни рухомості розчинної суміші від 8 до 11 см осадки конуса на 4% на основі вологості 5,5% і відповідно – на 5% на основі вологості 12%, при цьому натуральні значення пористості вищі в зразках, виготовлених з розчинних сумішей 9,5 та 11 см.

У разі збільшення вологості основи від 5,5 до 12% з контактним шаром відносний приріст пористості соленакопичувального шару, виготовленого з розчинної суміші рухомістю 8 см, дорівнює 13,2%, а приріст пористості соленакопичувального шару, виготовленого з розчинної суміші рухомістю 11 см, – 8,5%.

В середньому пористість соленакопичувального шару, який був виготовлений з розчинної суміші рухомістю 8 – 11 см на основі вологості від 5,5 до 12% з контактним шаром зростає на $(13,2 + 8,5): 2 = 11\%$.

Пористість соленакопичувального шару штукатурки на основі вологості 5,5% зростає на 11,6% при збільшенні рухомості розчинної суміші від 8,0 до 11,0 см, а на основі з вологості 12% – відповідно на 7% (рис. 2).

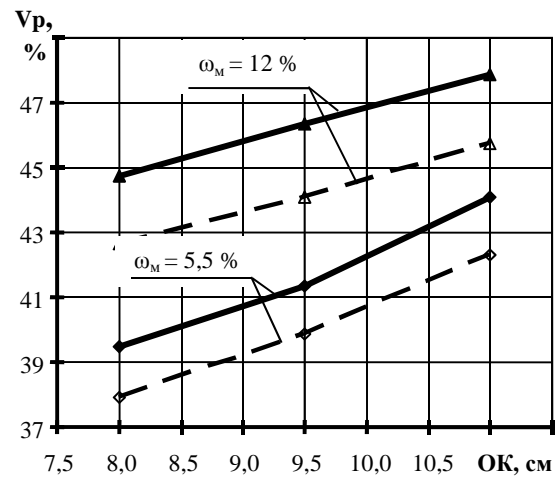


Рис. 2. Залежність пористості сануючої штукатурки від рухомості розчинної суміші: основа без контактного шару (пунктирна лінія); основа з контактним шаром (суцільна лінія)

Пористість соленакопичувального шару сануючої штукатурки, виготовленої на основі з вологістю від 5,5 до 12%, при збільшенні рухомості розчинної суміші з 8 до 11 см осадання конуса в середньому зростає на $(11,6 + 7,0): 2 = 9,3\%$.

Порівняння середнього зростання пористості на 11% при збільшенні вологості основи від 5,5 до 12% з середнім зростанням пористості на 9,3% при збільшенні рухомості розчинної суміші від 8 до 11 см показало, що збільшення вологості основи на 18% збільшує приріст пористості, ніж збільшення рухомості розчинної суміші. З аналізу результатів досліджень випливає, що одночасне збільшення вологості основи та рухомості розчинної суміші найбільш ефективне.

Коефіцієнт опору дифузії водяної пари (табл. 1) має тенденцію спадання при збільшенні рухомості розчинної суміші та вологості основи та за наявності контактного шару.

За відсутності контактного шару коефіцієнт опору дифузії водяної пари практично однаковий (при незначному зниженні на основі вологості 12%) при вологості основи 5,5 та 12% (11,48 – 11,30; 9,51 – 9,02; 8,61 – 8,06). При $\omega_M = 5,5\%$ середній коефіцієнт дорівнює 9,87, а при $\omega_M = 12\%$ – 9,46 (зменшився на 4,3%).

За наявності контактного шару середнє значення коефіцієнта на основах вологості 5,5% дорівнює $(13,84 + 11,17 + 10,31): 3 = 11,80$, а на основах вологості 12% – $(12,95 + 10,68 + 9,03): 3 = 10,89$. Це свідчить, що коефіцієнт опору дифузії водяної пари зменшився на 7,7%.

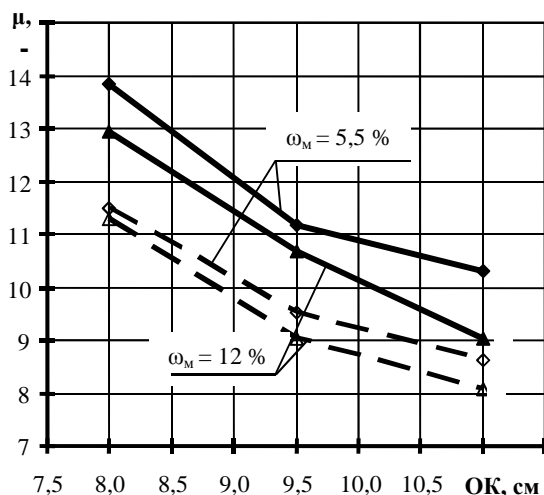


Рис. 3. Залежність коефіцієнта опору дифузії водяної пари сануючої штукатурки від рухомості розчинної суміші: основа без контактного шару (пунктирна лінія); основа з контактним шаром (суцільна лінія)

В цілому, на будь-яких основах без контактного шару середнє значення коефіцієнта опору дифузії водяної пари дорівнює $(9,87 + 9,46) : 2 = 9,67$, а за наявності контактного шару – $(11,8 + 10,89) : 2 = 11,35$ (зростає на 17%).

Отже, наявність контактного шару збільшує коефіцієнт опору дифузії водяної пари на 17%.

Збільшення вологості основи без контактного шару від 5,5 до 12% при всіх рухомостях розчинної суміші від 8 до 11 см зменшує коефіцієнт опору дифузії водяної пари на 4,3%, за наявності контактного шару – на 7,7%, що в середньому дорівнює 6% (рис. 3).

Коефіцієнт опору дифузії водяної пари соленакопичувального шару, виготовлений з розчинної суміші рухомістю 8 см на цеглі вологістю 5,5% без контактного шару, зменшується з 11,48 до 8,61 (до 75%) зі збільшенням рухомості розчинної суміші відповідно з 8 до 11 см заглиблення стандартного конуса. Коефіцієнт опору дифузії водяної пари соленакопичувального шару, виготовлений на цегляній основі вологістю 5,5% з контактним шаром, становить 13,84 за рухомості розчинної суміші 8 см, 11,17 – при 9,5 см, та 10,31 – при 11 см (зменшується також до 74,5%).

Таким чином, при збільшенні рухомості розчинної суміші від 8 до 11 см опір дифузії водяної пари на основах вологістю 5,5% зменшується на 25%, а на основах вологістю 12% – на 30%.

Вибір необхідних параметрів технологічних чинників, які впливають на санаційні властивості штукатурки, проводили на основі порівняння значень фізико-механічних показників зразків штукатурки (табл. 1) зі значеннями, які висуваються до сануючої штукатурки (міцність зчеплення

з основою не нижче 0,4 МПа, пористість понад 45% та коефіцієнт опору дифузії водяної пари не більше 15 [1]).

З табл. 1 видно, що необхідні значення міцності зчеплення з цегляною основою для зовнішніх поверхонь понад 0,4 МПа мають штукатурки, виготовлені з розчинної суміші рухомістю 8,0, 9,5 та 11,0 см на основі вологістю 12% з контактним шаром, і, практично досягає необхідне значення (0,396 МПа) штукатурка, влаштована на основі вологістю 5,5% з контактним шаром.

Для забезпечення міцності зчеплення штукатурки з основою не менше 0,4 МПа значення вологості основи та рухомості розчинної суміші визначено за допомогою номограми. За основу при побудові номограми були взяті залежності міцності зчеплення від рухомості розчинної суміші за вологості основи 5,5 і 12% з контактним шаром (суцільні лінії на рис. 1). Поділом відстані між ними на 6,5 частин отримано шість залежностей міцності зчеплення штукатурки з основою від рухомості розчинної суміші при вологості основи 6, 7, 8, 9, 10, 11%. Проекціями перетину отриманих залежностей з необхідною міцністю зчеплення 0,4 МПа на вісь ОХ отримано значення мінімальних рухомостей розчинних сумішей 8,2; 9,1; 9,7; 10,3; 10,8 (рис. 4).

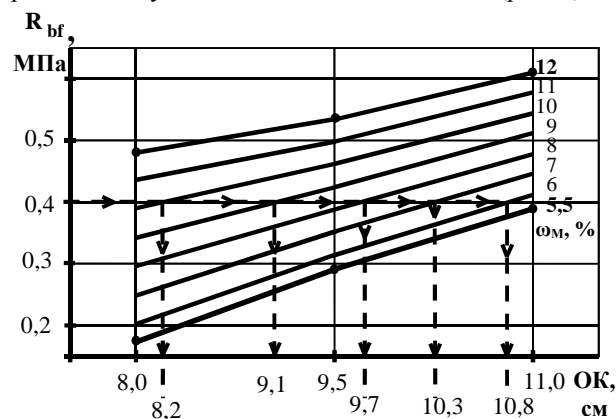


Рис. 4. Номограма визначення мінімальної рухомості суміші за вологості основи 5,5 – 12% для забезпечення міцності зчеплення штукатурки з основою 0,4 МПа

Аналогічна номограма була побудована для вибору мінімальної рухомості розчинної суміші, за якої пористість штукатурки задовольняла б вимоги норм, тобто дорівнювала 45% (рис. 5).

Як видно з рис. 5, пористість штукатурки дорівнює 45% при значеннях мінімальних рухомостей розчинних сумішей 8,25; 9,0; 9,65; 10,2; 10,7; 11 см відповідно вологості основи 12, 11, 10, 9, 8, 7%.

Значення коефіцієнта опору дифузії водяної пари соленакопичувального шару в усіх експериментах менше 15, тобто відповідають вимогам WTA 2-2-91 [1] та DIN 998-1 [10], а тому, мінімальна рухомість для даного показника не розглядалась.

Таблиця 2

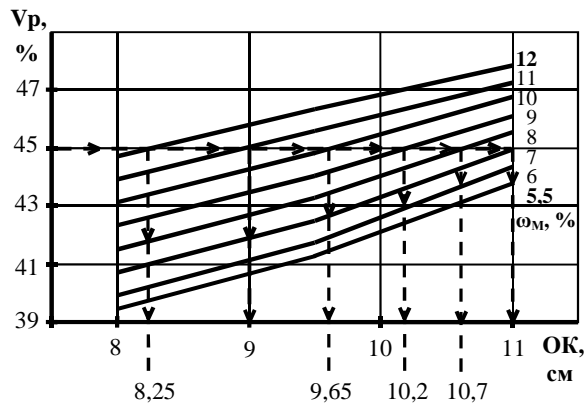


Рис. 5. Номограма визначення мінімальної рухомості розчинної суміші за вологості основи 5,5 – 12% для забезпечення пористості штукатурки 45%

Вибір значень мінімальної рухомості розчинної суміші для заданої вологості основи здійснено за двома показниками, міцністю зчеплення з основою та пористістю, причому при використанні мінімальної рухомості, яка визначена для показника пористості, одночасно забезпечуються необхідна міцність зчеплення з основою 0,4 МПа та пористість 45% (рис. 5).

За результатами аналізу цих номограм встановлена залежність (рис. 6) між вологістю основи та рухомістю розчинної суміші, яку необхідно врахувати для досягнення штукатуркою одночасно пористості понад 45% та міцності зчеплення з основою 0,4 МПа.

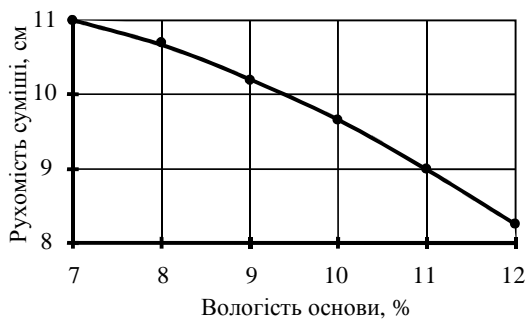


Рис. 6. Залежність рухомості розчинної суміші від вологості основи

Залежність рухомості розчинної суміші від вологості основи можна виразити формулою (1):

$$OK = -0,05 \omega_m^2 + 0,41 \omega_m + 10,62, \quad (1)$$

де OK – рухомість розчинної суміші, см;
ω_м – вологість основи, %.

Для зручності розрахунків значень рухомості розчинної суміші в умовах будівельного майданчика всі значення рухомості розраховано за формулою (1) в межах досліджуваної вологості основи з інтервалом 0,5%. Результати розрахунків наведені в табл. 2.

Рухомість суміші при вологості основи

Вологість основи ω _м , %	Рухомість розчинної суміші (OK), см
7,5	10,9
8,0	10,7
8,5	10,5
9,0	10,3
9,5	10,0
10,0	9,7
10,5	9,4
11,0	9,1
11,5	8,8
12,0	8,3

У наступній серії експериментів соленакопичувальний шар наносили та розрівнювали на стіні вологістю 12% з контактним шаром сімома способами [9]:

- 1) традиційним накиданням кельмою з розрівнюванням шару полутером при переміщенні розчинної суміші на відстань біля 50 см;
- 2) легким накиданням кельмою малими порціями з додатковим підкиданням мікродози розчинної суміші у пропуски з легким розрівнюванням шару полутером;
- 3) традиційним накиданням кельмою зі зрізанням надлишку розчинної суміші правилом з різальним краєм;
- 4) традиційним накиданням кельмою зі зрізанням затверділого надлишку розчину правилом з різальним краєм;
- 5) традиційним намазуванням розчинної суміші полутером з ущільненням;
- 6) намазуванням розчинної суміші полутером по маяках без ущільнення;
- 7) відливанням шару штукатурки за допомогою вертикальної односторонньої опалубки.

Рухомість розчинної суміші в момент її накидання чи намазування на стіну становила 8,5 і 12 см – при відливанні у вертикальну опалубку.

У першому, третьому та четвертому способах розчинну суміш накидали традиційним методом з зупинкою руху кельми та подальшим ударом розчинної суміші об стіну. Розрівнювали штукатурку полутером, нижню сторону якого приставляли до поверхні, а верхню – відхиляли від неї на кут біля 45°. У першому способі розчинна суміш зміщувалася на відстань біля 50 см і рівномірно розподілялася по стіні з певним ущільненням та заповненням пропусків у шарові штукатурки. Розрівнювання розчинної суміші у третьому та четвертому способах виконували зрізанням надлишку розчинної суміші правилом з різальним краєм по всій площі: у третьому способі –

свіжої розчинної суміші, а у четвертому способі – затверділого протягом 24 год розчину.

У другому способі розчинну суміш наносили легким накиданням кельмою малими порціями та додатково підкидали кельмою мікродозами розчинної суміші у пропуски чи впадини в нанесеному шарі. Розрівнювання шару виконували легкими рухами полутера з мінімальним його зрізанням, переміщенням і ущільненням зразу після накидання.

При улаштуванні шару штукатурки намазуванням (способи 5 і 6) операція розрівнювання розчинної суміші об'єктивно суміщена з операцією нанесення.

При відливанні соленакопичувального шару литою сумішшю за допомогою вертикальної односторонньої опалубки розчинну суміш не розрівнювали і не ущільнювали.

Після 28 діб твердіння зразки зрізали з цегляної основи і визначали їх пористість.

За результатами експериментів встановлено, що пористість 45,32% отримано на зразках штукатурки, влаштованих легким накиданням кельмою малими порціями (спосіб 2). Це перевищує величину 45%, рекомендовану європейською асоціацією WTA на 0,7%.

Пористість зразків, отриманих від накидання кельмою традиційним способом з переміщенням розчинної суміші полутером до 50 см для її розрівнювання, становить 35,69%, що не є задовільним для сануючих штукатурок і є нижчим від нормативного значення приблизно на 20%.

Пористість зразків, отриманих у результаті легкого накидання кельмою на стіну зі зрізанням свіжої розчинної суміші правилом з різальним краєм, дуже близька до значення 45%, а саме: 44,85%.

При легкому накиданні зі зрізанням затверділого надлишкового матеріалу спеціальним правилом з різальним краєм пористість зразків показує зниження до 42,08%, що менше пористості таких самих зразків, накиданих зі зрізанням свіжої розчинної суміші приблизно на 2,7% в натуральному значенні. А в порівнянні з вимогами WTA [1] відхилення складає 6,89%.

Аналіз пористостей зразків, отриманих при намазуванні розчинної суміші полутером по маяках без ущільнення, становить 45,6%, а такого ж зразка влаштованого традиційним намазуванням полутером – 35,87%. Різниця між значеннями дорівнює 10%. У відсотках до рекомендованого значення у першому випадку пористість перевищує на 1,3%, а у другому – менше на 18%.

Найвище значення пористості зразків дорівнює 46,1%, в усіх експериментах отримано в результаті відливання шару у вертикальній односторонній опалубці.

За отриманими результатами побудовано гістограму (рис. 7), яка ілюструє залежність пористості штукатурки від способу її влаштування.

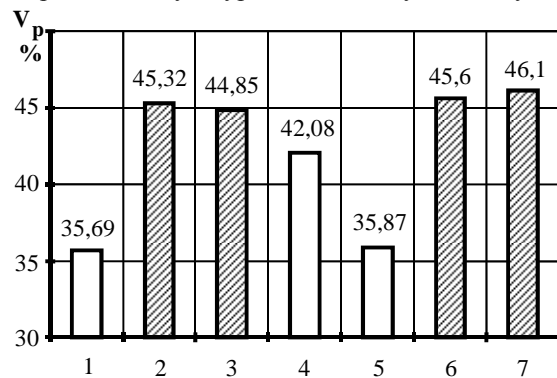


Рис. 7. Гістограма пористості соленакопичувального шару штукатурки залежно від способу його влаштування:

1 – традиційне накидання; 2 – легке багаторазове накидання; 3 – традиційне накидання зі зрізанням суміші правилом; 4 – традиційне накидання зі зрізанням розчину правилом; 5 – намазування полутером; 6 – намазування полутером по маяках; 7 – відливання в опалубку

Результати дослідів, наведені на рис. 7 свідчать про те, що при нанесенні розчинної суміші способами 2, 6, 7 – легким накиданням кельмою малими порціями з додатковим підкиданням мікродози розчинної суміші у пропуски з легким розрівнюванням шару полутером; намазуванням розчинної суміші полутером по маяках без ущільнення; відливання шару за допомогою вертикальної опалубки – забезпечують пористість матеріалу вищу за 45% (45,32%; 45,6%; 46,1%).

Спосіб 3 традиційним накиданням кельмою зі зрізанням надлишку розчинної суміші правилом з різальним краєм при відповідних техніко-економічних обґрунтуваннях також можна вважати прийнятним, тому що забезпечує пористість матеріалу майже 45% (44,85%).

Для практичного впровадження рекомендується влаштувати соленакопичувальний шар штукатурки способом легкого накидання кельмою малими порціями з додатковим підкиданням мікродоз розчинної суміші у пропуски [6].

Висновки

За результатами досліджень вибрано параметри технологічних процесу влаштування сануючої вапняно-перлітової штукатурки: наявність контактної шару на 50% площі основи; вологість основи від 7,0 до 12,0%; рухомість розчинної суміші від 8,3 до 11,0 см; спосіб влаштування (легке накидання кельмою малими порціями з додатковим підкиданням мікродози розчинної суміші у пропуски з легким розрівнюванням шару полутером).

Список літератури

1. WTA Merkblatt 2-2-91/D. Sanierputzsysteme. Deutsche Fassung. Stand Juli 1992 (Vorversion): Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V. -WTA-, München;1992, 9 S.
2. Терновий В. І. Дослідження вітчизняної сануючої штукатурки / В. І. Терновий, Р. Б. Гуцуляк, І. М. Уманець // Теорія і практика будівництва. – 2008. – № 4. – С. 29 – 31.
3. Дослідження впливу компонентного складу на формування експлуатаційних показників вітчизняної санувальної штукатурки / В. І. Терновий, І. М. Уманець, Н. Р. Антонюк, Р. Б. Гуцуляк // Вісник ОДАБА. – Одеса: «Зовнішрекламсервіс». – 2010. – Вип. 38. – С. 610 – 614.
4. ДБН В.3.2-1-2004. Реставраційні, консерваційні та ремонтні роботи на пам'ятках культурної спадщини – [Чинний від 2005-01-01]. – К.: Держбуд України, 2005. – 120 с.
5. Фрессель Ф. Ремонт влажных и поврежденных солями строительных сооружений / Франк Фрессель; Пер. с нем. П. И. Мешикова, М. Я. Яковлевой; Под общ. ред. М. Я. Яковлевой. – М.: ООО «Пэйнт-Медиа», 2006. – 320 с.
6. Уманець І. М. Технологія влаштування санувальної перлітової штукатурки: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.08 "Технологія та організація промислового та цивільного будівництва" / І. М. Уманець. – К., 2012. – 19 с.
7. Терновий В. І. До створення вітчизняної сануючої штукатурки / В. І. Терновий, І. М. Уманець // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – Вінниця: Універсум-Вінниця. – 2008. – № 5. – С. 79 – 80.
8. Кукебаев М. М. Влияние предварительного увлажнения кирпича на сцепление его со строительными растворами / М. М. Кукебаев // Вестник АН Казахской ССР, 1952. – № 7. – С. 48 – 53.
9. Терновий В. І. Дослідження впливу технології нанесення розробленої санувальної штукатурки на формування її фізико-механічних властивостей / В. І. Терновий, І. М. Уманець // Вісник Донбаської національної академії будівництва і архітектури. – 2010. – Вип. № 3. – С. 65 – 70.
10. EN 998-1. Specification for mortar for masonry. – Part 1: Rendering and plastering mortar. – European committee for standardization, 2003. – 22 p.

References

1. WTA Merkblatt 2-2-91/D. Sanierputzsysteme. Deutsche Fassung. Stand Juli 1992 (Vorversion): Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V. -WTA-, München;1992, 9 S.
2. V.I. Ternovyi Researches of the manufactured sanitation plaster / V.I. Ternovyi, R. B. Gutsulak, I.M. Umanets // Theory and practice of construction. – K. KNUBA. - 2008. – Ed.4. – P.29 - 31.
3. Influence of blend composition on formation of performance indicators of domestically manufactured sanitation plaster / V.I. Ternovyi, I.M. Umanets, N.R. Antonjuk, R. B. Gutsulyak // Bulletin ODABA. – Odessa: "ZOVNISHREKLAMSERVIS" – 2010. – Edition 38. – S. 610 – 614.
4. Restoration, conservation and repair work on the monuments of cultural heritage [text]: DBN B.3.2-1-2004. – [Effective from 01.01.2005]. - Kyiv: Ukraine State Building, 2005. – 120 p.
5. Fressel F. Repair damp and salt damaged building structures / Frank Fressel // Trans. with him. P. I. Meshkov, M. Y. Yakovlev, under the general editorship. M. Y. Yakovlev. – Moscow: ООО "Paint-Media", 2006. – 320.
6. I.M. Umanets Application technology of sanitation perlite plaster: Author. Thesis for the degree of Candidate of Eng. Science: spec. 05.23.08 "Technology and organization of industrial and civil construction" / I.M. Umanets. – K., 2012. – 19.
7. To creation of domestic sanitation restoration plaster / V.I. Ternovyi, I.M. Umanets // Modern technologies, materials and construction in building. – 2008. – № 5. – P. 79–80.
8. Kukebaev M. M. Effect of pre-wetting of bricks on the clutch it with mortar [Text] / M. M. Kukebaev // Bulletin of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR, 1952. – № 7. C – 48–53.
9. V. I. Ternovyi Studies of the influence of technology application is developed sanitizing plaster the formation of its physical and mechanical sanitizing plaster the formation of its physical and mechanical properties / V. I. Ternovyi, I. M. Umanets // Bulletin Donbas national academy of construction and architecture – 2010. – Edition 3. – S. 65 – 70.
10. EN 998-1. Specification for mortar for masonry. – Part 1: Rendering and plastering mortar. – European committee for standardization, 2003. – 22 p.

Стаття надійшла до редколегії 17.01.2014

Рецензент: д-р. техн. наук, проф. Г.М. Тонкачєєв, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ.