

вання стінових матеріалів з ніздрюватих бетонів забезпечує зниження вартості: фундаментів до 30%, енерговитрат на опалення будівель до 35%, транспортних витрат до 30%, вартості одного кв. м житла до 20%.

Паралельно зі збільшенням обсягів виробництва ніздрюватого бетону в Україні має зростати виробництво і використання ефективної кераміки і збірних щитових і дерев'яних виробів, відповідно і будинків, з їх використанням, які є до сих пор поширеними в зарубіжних країнах.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Державний комітет статистики України. Електронний ресурс. Режим доступу: ukrstat.gov.ua.
2. Строительный бум-2012: рынок требует, власть осторожна в прогнозах <http://www.avbmv.com.ua/activities/2014-statija2-05-04-2012>.
3. Сердюк Т.В. Порівняльні показники житлового будівництва в деяких країнах СНД / Формування ринкових відносин в Україні: Збірник наукових праць. НДЕІ Вип. 6 (121) / Наук. ред. І.Г. Манцуров. – К., 2011. – С. 132–143.
4. Червяков Ю.М. Ніздрюватий бетон – ефективний стіновий матеріал / Ю.М. Червяков // Строительные материалы и изделия. – 2008. №6(52). – С. 35–36.

5. Ухова Т.А., Тарасова Л.А. Ячеистый бетон – эффективный материал для однослойных ограждающих конструкций жилых зданий // Строительные материалы. – TECHNOLOGY. – 2003. – №11. – С. 19–20.

6. Вылегжанин В.П., Пинске В.А. О толщине наружных стен для жилых зданий из ячеистого бетона. Будівельні матеріали, виробы та санітарна техніка. Вип. 24. – Знання: 2007. – С. 101–106.

7. Батяновский Э.И. Производство ячеистобетонных изделий автоклавного твердения: пособие / Э.И. Батяновский, Н.М. Голубев, Н.Н. Сажнев. – Минск: Стринко, 2009. – 128 с.

8. Сажнев Н.П. Производство ячеистобетонных изделий в Беларуси на современном этапе / Н.П. Сажнев, С.Б. Беланович, Д.П. Бухта и др. // Будівельні матеріали, виробы та санітарна техніка. Наук. тех. збірн. Вип. 40. – 2011. – С. 147–160.

9. Соколовський Л.В. Науково-технічні проблеми виробництва та застосування ніздрюватого бетону. – Будівельні матеріали та виробы. – 2002. – № 3. – С. 14–16.

10. Рудченко Д.Г. Строительство жилья в Украине в контексте увеличения производства ячеистого бетона / Будівельні матеріали, виробы та санітарна техніка. Наук.-техн. збірник. – Вип. 41. – 2011. – С. 46–54.

УДК: 69.022.3

Бабиченко В.Я., доктор техн. наук, професор;

Кирилюк С.В., аспірант, Одеська державна академія будівництва та архітектури, м. Одеса;

Батура О.О., магістр, Київський національний університет будівництва та архітектури, м. Київ

## ТЕХНОЛОГІЯ ЗАМОНОЛІЧУВАННЯ СТИКІВ ТОНКОСТІННИХ ЕЛЕМЕНТІВ СТІНОВИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Однією з головних проблем подальшого розвитку науково-технічного прогресу у будівництві є проблема зниження маси будівельних конструкцій будинків та споруд. Маса стінових будівельних конструкцій малоповерхових житлових будинків може бути зменшена шляхом використання багат шарових огорожувальних конструкцій, які виконуються із тонкостінних елементів, виготовлених із конструкційного важкого дрібнозернистого бетону, та теплоізоляційного шару, розташованого поміж ними.

Розробка технології формування тонкостінних елементів (армоцементних та фібробетонних) із важкого дрібнозернистого бетону за допомогою нового технологічного обладнання, у вигляді металевих пристроїв, дозволила вирішити проблему отримання багат шарової полегшеної стінової будівельної конструкції, з використанням якої є можливість знизити не тільки масу стінової конструкції, але й енергомісткість, трудомісткість і вартість будівельної продукції [1].

У якості теплоізоляційного шару, стінових будівельних конструкцій, можуть бути використані різні теплоізоляційні матеріали, у тому числі відходи промисловості та сільськогосподарства. Головним показником якості теплоізоляційного шару огорожувальної конструкції є теплопровідність, яка залежить від властивостей теплоізоляційних матеріалів та їх вологості. Відомо, що теплоізоляційні матеріали огорожувальних конструкцій повинні мати показники теплопровідності не більше 0,175 Вт/(м.К) та середньої щільності не більше 500 кг/м<sup>3</sup> [2].

Теплопровідність матеріалу залежить від ступеня його пористості та характеру пор, структури, вологості, температури та від виду матеріалу. Найбільший вплив на теплопровідність матеріалу має його пористість. Чим менша середня щільність матеріалу, тим більше у ньому пор, що заповнені

повітрям, яке має незначну теплопровідність – 0,023 Вт/(м.К). Зміна вологості теплоізоляційних матеріалів суттєво впливає на зміну їх теплопровідності. У зв'язку з тим, що теплопровідність води – 0,58 Вт/(м.К), тобто у 25 разів більша, ніж для повітря, пори, які заповнені водою, легко пропускають тепловий потік, тому теплопровідність матеріалу при підвищенні його вологості зростає [3].

При використанні багат шарових стінових огорожувальних конструкцій, які виконані із тонкостінних елементів і теплоізоляційних матеріалів, необхідно мати надійну щільність стикових з'єднань тонкостінних елементів і таким

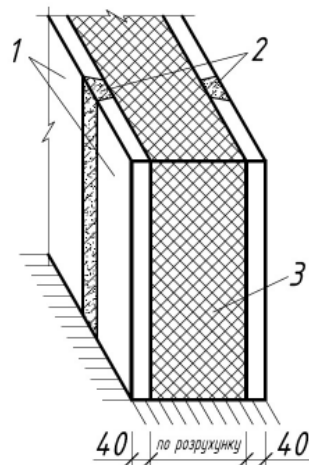


Рис. 1. Схема стінової огорожувальної конструкції з використанням тонкостінних елементів та теплоізоляційного шару проміж ними: 1 – тонкостінні елементи; 2 – замонолічені стики тонкостінних елементів; 3 – теплоізоляційний шар стінової огорожувальної конструкції



Рис. 2. Комплект технологічного обладнання, яке використовується для замоноличування стиків тонкостінних елементів огорожувальних конструкцій: 1 – бункер-пістолет; 2 – пересувний компресор; 3 – шланг повітряний

чином забезпечити умови щодо збереження властивостей теплоізоляційного шару стінової конструкції (рис. 1).

Для забезпечення надійності та довговічності тонкостінних армоцементних та фібробетонних елементів замоноличування їх стиків згідно вимогам нормативних документів слід виконувати дрібнозернистими бетонами класу не менше ніж клас бетону елементів, що об'єднуються [4, 5].

Найголовнішим питанням створення ефективної технології замоноличування стиків тонкостінних елементів, виготовлених із використанням конструкційного важкого дрібнозернистого бетону, є розробка ефективного способу укладання та ущільнення дрібнозернистої бетонної суміші у порожнині стику. При цьому найбільш суттєвими якісними показниками є щільність та міцність матеріалу замоноличування у порожнині стику, а також міцність зчеплення бетону замоноличування зі стикуючими бетонними поверхнями тонкостінних елементів.

З будівельної практики відомо, що однією із ефективних технологій бетонування, яка дозволяє отримувати міцні та щільні дрібнозернисті бетони на поверхні бетонних та залізобетонних конструкцій у процесі їх підсилення чи ремонту, з забезпеченням міцного зчеплення з бетонною поверхнею, є технологія пневматичного бетонування.

Шляхом аналізу технологічних особливостей способів технології пневматичного бетонування, використовуємого при цьому обладнанні і конструктивних особливостей стикових з'єднань тонкостінних елементів, для замоноличування стиків тонкостінних елементів огорожувальних конструкцій, які мають товщину 20–40 мм і виготовляються із конструкційного важкого дрібнозернистого бетону, було прийняте рішення застосувати спосіб мокрого торкретування із використанням технологічного обладнання: бункера-пістолета та пересувної компресорної станції (рис. 2).

Головною особливістю способу мокрого торкретування є те, що необхідні компоненти дрібнозернистої бетонної суміші спочатку чітко дозуються і перемішуються з необхідною кількістю води замішування та розчинами хімічних добавок і тільки після цього готова бетонна суміш подається у

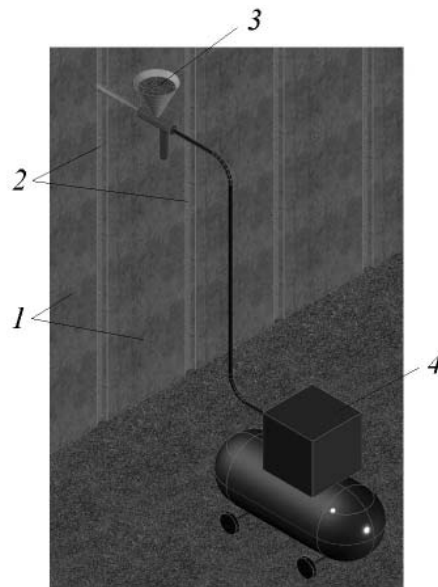


Рис. 3. Технологічна схема замоноличування стиків тонкостінних елементів огорожувальних конструкцій: 1 – тонкостінні елементи; 2 – стики тонкостінних елементів до замоноличування; 3 – бункер-пістолет; 4 – пересувний компресор

бункер-пістолет, до якого підключається стисле повітря від пересувної компресорної станції. За допомогою стислого повітря потік дрібнозернистої бетонної суміші прискорюється та у струмені стислого повітря укладається у порожнину стику (рис. 3).

#### Висновки

Розроблена технологія замоноличування стиків тонкостінних елементів огорожувальних конструкцій з використанням мокрого способу торкретування та ефективного технологічного обладнання, а також дрібнозернистої бетонної суміші дозволила досягти: необхідної якості бетону у порожнині стику; високого зчеплення бетону замоноличування з поверхнею бетону тонкостінних елементів, що об'єднуються.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Пат. 92794 України, МПК (2009) В 28 В 1/30, В 28 В 13/00. Метальний пристрій для укладання та ущільнення бетонних сумішей / Бабиченко В.Я., Данелюк В.І.; заявник та патентовласник Одеська державна академія будівництва та архітектури. № а 2008 12967; заявка 07.11.2008; публікація 10.12.2010, Бюл. № 23.
2. ГОСТ 16381-77 (СТ СЭВ 5069-85). Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Классификация и общие технические требования. – М.: Госстандарт СССР, 1977. – 6 с.
3. Строительное материаловедение: [учебник] / [П.В. Кривенко, Е.К. Пушкарева, В.Б. Барановский и др.]. – К.: Основа, 2007. – 704 с.
4. ДСТУ-Н Б В.2.6-78:2009. Настанова з проектування та виготовлення сталефібробетонних конструкцій. – К.: Укрархбудінформ, 2009. – 40 с.
5. СНиП 2.03.03-85. Армоцементные конструкции. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985. – 24 с.