

Джалалов М.Н., Коломієць Ю.В., Гаєвой Ю.А.

*Харківський національний університет будівництва та архітектури
(вул. Сумська, 40, Харків, 61002, Україна)*

Фурсов Ю.В.

*Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова
(вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61000, Україна; e-mail: mal3@ukr.net)*

ПРО ВПЛИВ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ПАРАМЕТРИ УЛАШТУВАННЯ ПІДЗЕМНОЇ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЇ

Охарактеризована технологія утеплення огорожуючих конструкцій будівель та споруд. Наведено метод технологічного проектування на основі комплексного виробництва технологічних процесів, оцінки та впливу організаційно-технологічної надійності будівельного виробництва в залежності від методів, технологій і конструктивних рішень.

Ключові слова: енергозбереження, теплоізоляція, теплопередача, система утеплення.

Актуальність. У сучасних умовах соціально-економічного розвитку України дуже важливе місце займає вартість і кількість енергії, що спрямовується на опалення будівель. Основним показником ефективності використання енергії на опалення є питома витрата палива на 1 м² площі опалювальних приміщень. Зіставлення цього показника з найкращими значеннями, досягнутими в інших країнах, близьких Україні за кліматичними умовами, дозволяє констатувати: у нас 2÷2,5-кратна перевитрата енергії на цивільних об'єктах. Виходячи з реалій сьогодення застосування енергозберігаючих технологій є актуальним не тільки в Україні але і в більшості країн світу, особливо в країнах з холодними кліматичними умовами. Сучасна система експлуатації будівель потребує прогресивних технологій.

Аналіз досліджень і публікацій. Питання удосконалення технічних і технологічних рішень з ремонту та ревіталізації будівель, зокрема, при улаштуванні зовнішньої теплоізоляції широко висвітлені в роботах В.К. Черненко [1], О.І. Менейлюка [2], Є.К. Карапузова, В.Г. Соха [3], В.В. Савйовського [4, 5] та інших вчених. При цьому залишаються недопрацьованими аспекти впливу факторів різного змісту та властивостей на техніко-економічні параметри будівельних робіт, особливо в площині моделювання параметрів трудомісткості та тривалості. Аналіз

практичного досвіду і результатів досліджень по улаштуванню теплоізоляції зовнішніх огорожувальних конструкцій будівель дозволяє зробити висновок, що незважаючи на високу інтенсивність досліджень, зазначені питання потребують подальшого вивчення.

Мета роботи: встановити закономірності щодо ступеня впливу організаційно-технологічних факторів на параметри виконання робіт з улаштування теплоізоляції стінових підземних конструкцій з використанням методу експертного оцінювання.

Завдання дослідження:

- аналіз організаційно-технологічних рішень улаштування теплоізоляції стін будівель і впливу їх на ефективність робіт;
- дослідження параметрів ефективності виробництва робіт по улаштуванню теплоізоляції стін;

Основний матеріал і результати. Перехід економіки на ринкові умови господарювання поставив завдання щодо корінної перебудови підходу до питань витрат тепла. Зі зміною умов почали змінюватися і нормативні вимоги до зовнішніх огорожувальних конструкцій.

Раціональне підвищення теплозахисних властивостей зовнішніх огорожувальних конструкцій будівель не може бути досягнуто за рахунок збільшення їх товщини. Для цього потрібні інші підходи: застосування

сучасних технологій і ефективних теплоізоляційних матеріалів. Приблизно з середини 90-х рр. минулого століття на вітчизняному ринку почали з'являтися сучасні теплоізоляційні матеріали, технології та підходи. Інвестори спочатку неохоче вкладали кошти в витрати на улаштування теплоізоляції будівель, проте економічні реалії зробили цей вид робіт необхідністю.

З урахуванням результатів попередніх досліджень виконані розрахунки термічного опору зовнішньої стіни з шаром утеплювача на ділянці заввишки 1 м. Розрахунки виконані для теплоізоляційної системи з різними способами нанесення клеючого розчину: з відкритими і закритими повітряними прошарками. Перевірочні розрахунки виконувалися відповідно до вказівок ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» за формулою

$$R_{\Sigma np} = 1/\alpha_e + \sum \delta_i/\lambda_i + 1/\alpha_n. \quad (1)$$

У цій формулі як термічний опір i -го шару конструкції підставлялися значення термічного опору замкнутого повітряного прошарку і шару клеючого розчину. Коефіцієнт теплопровідності клеючого розчину прийнятий рівним $\lambda = 0,7$ (Вт/(м К)).

На підставі розрахунків побудовані залежності термічного опору теплозахисної системи від способу нанесення клеючого розчину на плити утеплювача. Аналіз отриманих залежностей показує, що спосіб нанесення розчину, тобто технологічні прийоми улаштування теплоізоляції дозволяє оптимізувати конструктивну схему теплоізоляційної системи і підвищити ефективність теплоізоляції на 4,2%. Для цього потрібна розробка відповідної методики. Важливим також є урахування температури та властивостей ґрунту (рис. 1).

Аналіз умов виконання робіт, проектної і виконавчої будівельної документації по влаштуванню теплоізоляції цілого ряду будівель показав, що на ефективність робіт істотний вплив здійснюють особливості об'єктів, котрі можна віднести до дестабілізуючих факторів [5-7]. В результаті наявності зазначених факторів техніко-економічні параметри виконання робіт можуть істотно збільшуватися.

Для визначення номенклатури дестабілізуючих факторів були проведені дослідження проектно-кошторисної документації та досвіду виконання робіт по влаштуванню теплоізоляції на ряді об'єктів.

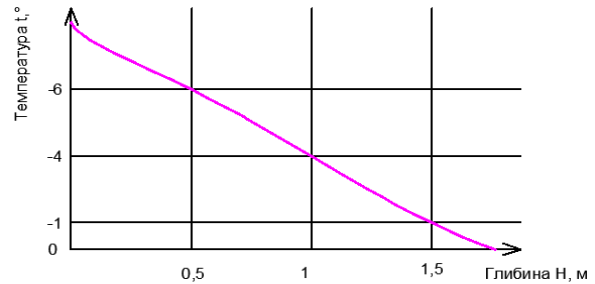


Рис. 1. Графік залежності глибини закладення фундаменту від температури

На підставі обраного переліку було проведено ранжування факторів методом експертних оцінок. В якості експертних груп були залучені наступні фахівці:

- вчені навчальних та науково-дослідних установ;
- інженери проектних організацій;
- інженерно-технічні працівники будівельних підприємств.

За результатами роботи був проведений відсів деяких несуттєвих факторів. В процесі обробки даних із загального переліку було відібрано 5 найбільш значущих з них. Також методом експертних оцінок проведені оцінка ступеня впливу факторів.

Фактор обмеженості при влаштуванні теплоізоляції стін будівель впливає практично на всіх об'єктах і його урахування здійснюється застосуванням нормативно встановлених коефіцієнтів. Тому в рамках даного дослідження він був виключений з огляду на його постійний вплив на ефективність робіт.

Отримана матриця оброблялася методами рангової кореляції в наступній послідовності:

- визначена сума рангів кожного фактора, a_{ij} ;
- визначено відхилення від середньої суми рангів d .

$$d = \Sigma a_{ij} - T, \quad (2)$$

де T – середня сума рангів;

- визначено квадрати відхилень від середньої суми рангів і сума квадратів цих відхилень:

$$S(d^2) d = \Sigma d^2 = 361, \quad (3)$$

- визначений рівень узгодженості думок груп експертів щодо важливості обраних факторів. Ступінь узгодженості фахівців про ранжируванні показників оцінюється коефіцієнтом конкордації W :

$$W = S(d^2)/1/12 m^2(n^3 - n) - m \Sigma T, \quad (4)$$

$$T = 1/12 \Sigma (t_j^3 - t_j), \quad (5)$$

де t_j – повторення кожного рангу у j -м ряду. Вводимо значення у формулу (4), отримане значення ступеня узгодженості дорівнює $W = 0,42$. Оцінка значущості коефіцієнта конкордації визначається величиною розподілу χ^2 з числом ступенів свободи $D=n-1$:

$$\chi^2 = S(d^2)/1/12 mn(n+1) - 1/n-1 \Sigma T_i \quad (6)$$

Величина χ^2 дорівнює 98,4 і порівнюється з табличним значенням по 5%-му рівню узгодження, $\chi^2_{табл.} = 14,07$. Так як

$$\chi^2_{табл.} < \chi^2, \quad (7)$$

Отже, з вірогідністю близько 95% можна припустити, що встановлена узгодженість думок експертів щодо ступеня впливу запропонованих факторів на параметри виконання робіт з влаштування теплоізоляції стінових підземних конструкцій.

Висновки. Таким чином, розробка рішень, спрямованих на підвищення ефективності робіт по влаштуванню теплоізоляції, включає дві складові: поліпшення техніко-економічних показників може бути досягнуто через забезпечення ефективної інженерної підготовки робіт. На стадії розробки проектів виконання робіт або формуванні інвестиційних планів найважливішим є врахування факторів, які могли б негативно впливати на ефективність процесу в цілому; вдосконалення як організаційно-технологічних, так і конструктивних рішень дозволяють в цілому поліпшити енергозахисну оболонку будівель. Результати таких рішень можуть давати ефективність не тільки в процесі виробництва будівельних робіт, але і при подальшій експлуатації об'єктів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Черненко В.К. Технологія будівельного виробництва : підручник / В.К. Черненко, М.Г. Ярмоленко, Г.М. Батура та ін. – К.: Вища школа, 2002. – 430 с.
2. Менейлюк А.И. Современные фасадные системы: уч. пос. для студ. вузов / А.И. Менейлюк [и др.]; Одесская гос. академия строительства и архитектуры. – К.: Освіта України, 2008. – 340 с.
3. Карапузов Є. К. Утеплення фасадів / Є. К. Карапузов, В.Г. Соха. – К.: Вища освіта, 2007. – 318 с.
4. Савйовский В.В. Возведение и реконструкция сооружений. – К.: Лира-К, 2016. – 268с.
5. Савйовский В.В., Джалалов М.Н., Савйовский А.В. Энергоаудит и термомодернизация зданий / В.В. Савйовский, М.Н. Джалалов, А.В. Савйовский // Будівництво України. – 2010. – № 6. – С. 3-7.
6. Джалалов М.Н. Эффективность теплоизоляционных материалов при выполнении ремонта та реконструкции будівель та споруд / М.Н. Джалалов, Ю.В. Коломієць, А.О. Компанієць // Науковий вісник будівництва. – Харків: ХНУБА, ХОТВ АБУ, 2017. – № 2. – т.88. – С. 147-150.
7. Джалалов М.Н. Анализ состояния конструктивных элементов зданий жилого фонда и методы устранения дефектов с применением энергосберегающих технологий / М.Н. Джалалов // Науковий вісник будівництва. Харків: ХНУБА, ХОТВ АБУ, 2015. – № 3. – т.81. – С. 28-32.
8. Шумаков И.В. Технологическое обоснование перспектив каркасно-монолитного строительства Ливана / И. В. Шумаков, Башир Юнис, Мустафа Ассаад // Науковий вісник будівництва. – 2016. – № 1. – т. 83. - С. 52-57.
9. Будівництво та ремонт. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://bipd.org.ua>.
10. Кочемний М. Энергосбережения в агропромышленному комплексе / М. Кочемний, В. Федорейко, В. Щербань // Підручники та посібники. – Тернопіль : 2001. – 620 с.
11. Саницький М.А. Проблема енергосбереження в сучасному житло-цивільному будівництві // Будівельні конструкції: міжвідом. наук. – техн. зб. – 2005. – Вип. 63. – С. 234-239.

12. Качур П. Энергосбережения у жилому будівництві. Проблеми, практика, перспектива : довідник. – К.: НДІпроектреконструкція, 2006. – 138 с.
13. Фриштер В.Ю. Сравниваем современные теплоизоляционные материалы // Веб-журнал Эка.ru. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.ec-a.ru/index.php?mn=razdel&mns=aktlg3wz96kv2.
14. Мареев А.С. Современные теплоизоляционные материалы для энергосбережения / А.С. Мареев, Н.В. Трескова // Кровельные и изоляционные материалы. – 2010. – № 2. – С. 22-23.

Джалалов М.Н., Коломиец Ю.В., Гаевой Ю.А., Фурсов Ю.В. О ВЛИЯНИИ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПАРАМЕТРЫ УСТРОЙСТВА ПОДЗЕМНОЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ. Охарактеризована технология утепления ограждающих конструкций зданий и сооружений. Приведен метод тех-

нологического проектирования на основе комплексного производства технологических процессов, оценки и влияния организационно-технологической надежности строительного производства в зависимости от методов, технологий и конструктивных решений.

Ключевые слова: энергосбережение, теплоизоляция, теплопередача, система утепления.

Dzhalalov M.N., Kolomyets J.V., Haevoy Yu.A., Fursov Yu. V. ON THE INFLUENCE OF ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL FACTORS ON THE PARAMETERS OF THE DEVICE OF UNDERGROUND HEAT INSULATION. The technology of insulation of enclosing constructions of buildings and constructions is characterized. The method of technological design on the basis of integrated production of technological processes, estimation and influence of organizational and technological reliability of building production depending on methods, technologies and constructive decisions is given.

Keywords: energy efficiency, insulation, heat transfer, system insulation.

УДК 666.914

Гасан Ю. Г., Дроздова О.В.

*Київський національний університет будівництва та архітектури
(п-т Повітрофлотський, 31, Київ, 03680, Україна; e-mail: btf@knuba.edu.ua)*

МОДИФІКАЦІЯ ШТУЧНОГО КАМЕНЮ НА ОСНОВІ ГІПСОВОЇ В'ЯЖУЧОЇ РЕЧОВИНИ ХІМІЧНИМ РОЗЧИНОМ

В статті наведені результати досліджень модифікування гіпсових в'язучих речовин з використанням полісульфиду кальцію та діоксиду титану. Розглянуто вплив різних концентрацій розробленого хімічного розчину для обробки штучного каменю на основі гіпсових в'язучих речовин.

Ключові слова: модифікація, гіпс, полісульфід кальцію, діоксид титану, водостійкість.

Вступ. В міру розвитку промисловості потреба в елементній сірці, в якості сировини для отримання численних хімічних продуктів, безперервно зростає. І в даний час елементна сірка є хімічним продуктом, що широко використовується, але водночас на ринку існує надлишок її кількості, а тому гостро стоїть проблема утилізації сірки. Найбільш перспективними напрямками є дослідження фізико-хімічних закономірностей дії сірки і розробка на їх основі нових матеріалів, ціна яких помітно перевищує ціну самої сірки в

якості сировини, і розширення використання сірки в нетрадиційних матеріалоемних сферах [1].

В результаті багаторічних інтенсивних досліджень властивостей елементної сірки показано необхідність розробки нових шляхів її застосування, що вимагає проведення повніших досліджень характеристик із застосуванням сучасної наукової апаратури. Є досить актуальною розробка методів викорис-

НАУКОВИЙ ВІСНИК БУДІВНИЦТВА, Т. 90, №4, 2017