

вища ніж варіанту 1 - приблизно на 20%. Однак вартість будівельних робіт варіанту 2 за рахунок економії металу знизилась близько на 15%.

Домінуючими аргументами на користь прийнятого варіанту конструктивного та організаційно-технологічного рішення стали реальні умови та особливості конкретного об'єкту. Врахування вказаних умов та варіантне проектування виконання робіт при реконструкції об'єкту дозволили виконати роботи безпечно, раціонально не погіршуючи умов експлуатації прилеглих приміщень.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Савйовский В.В. Технология реконструкции. - Х.: Основа, 1997, -256 с.
2. Савйовский В.В. Техническая диагностика строительных конструкций зданий / Савйовский В.В. -Харьков: Изд-во «ФОРТ», 2008 г.- 552 с.

3. Шагин А.Л., Бондаренко Ю.В. Гончаренко Д.Ф. Реконструкция зданий и сооружений. – М.: Высш. шк., 1991.-352с.
4. Мальганов А.И., Плевков В.С., Полищук А.И. Восстановление и усиление строительных конструкций аварийных и реконструируемых зданий. – Томск: МЦНТИ, 1990. – 314с.
5. Матвеев Е.П., Мешечек В.В. Технологические решения по усилению и теплозащите конструкций жилых и общественных зданий. – М: Изд-во «Старая Басманная», 1998. – 209с.
6. Кочерженко В.В., Лебедев В.М. Технология реконструкции зданий и сооружений; Учебное пособие. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2007. – 224с.
7. Рекомендации по проектированию усиления ж/б конструкций зданий и сооружений реконструируемых предприятий. Надземные конструкции и сооружения / Харьковский Промстройиниипроект, НИИЖБ. - М.: Стройиздат, 1992. – 191с.
8. ДСТУ Б В.1.2-3:2006 Прогини й переміщення, -К.: Мінбуд України, 2006г.
9. Кошторисні матеріали ТОВ «АС-ІНТЕРБУД»

УДК 699.86, 693.61

Гасвой Ю.О., Раківненко Д.В.

Харківський національний університет будівництва та архітектури

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗОВНІШНЬОЇ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЇ БУДІВЕЛЬ

Поліпшення енергоефективності будівель на сьогоднішній момент відносять до найважливіших завдань щодо збереження навколишнього середовища, а також зниження енергоспоживання. Постійно збільшуються ціни на енергоресурси, це посилює сприйнятливості користувачів і замовників до проблем енергозбереження, змусивши, тим самим, інтенсивно зайнятися питанням енергозаощадження в будівлях. У зв'язку з цим в даний час посилюється тенденція завчасної оптимізації енерговитрат при проектуванні та зведенні будівель.

На сьогоднішній день існує безліч різних шляхів підвищення енергоефективності будівель: зменшення тепловтрат через зовнішні стіни, мінімізація «містків холоду», підвищення герметичності будівель, збільшення ККД систем опалення і т.ін.

Найекономічніший і найбільш простий шлях підвищення енергоефективності будівлі – це утеплення зовнішньої оболонки будівлі (його стін), тобто реалізація трьох перших пунктів, наведених вище.

За мету дослідження було обрано підвищення продуктивності праці робітників при проведенні робіт, пов'язаних з улаштуванням зовнішньої скріпленої теплоізоляції і, як наслідок, зменшення тривалості робіт, зниження їх вартості.

Класична технологічна система улаштування теплоізоляції є багатоопераційною і, укрупнено, складається з наступних переділів: підготовка поверхні під наклейку утеплювача, наклеювання утеплювача, додаткове закріплення утеплювача за допомогою спеціальних дюбелів, нанесення захисного армованого шару, нанесення спеціальної ґрунтовки, нанесення декоративного шару.

Кожен з цих елементів має певне призначення і виконує певну роль у системі забезпечення її безвідмовної роботи протягом багатьох років. Відмова в роботі хоча б одного з елементів – це, як правило, зміна довговічності системи в бік її зниження і, відповідно, збільшення експлуатаційних витрат, що зрештою, зменшує очікуваний ефект.

Основною проблемою при влаштуванні утеплення фасадів є відсутність чітких технологічних основ виконання робіт. Як наслідок, фахівці всіх рівнів, задіяні в утепленні фасадів, не мають достатньої інформації і знань для ефективної реалізації можливостей систем матеріалів та виробничих операцій.

Виробники зазначених систем теплоізоляції в свою чергу не достатньо деталізують технологічні складові і, часом, зводять її роль до примітивних вимог, таких як вказівки до температури застосування та витрат води для приготування розчинних сумішей.

Причин, в даному випадку, може бути дві: це нерозуміння того, що технологічна основа є визначальною в забезпеченні надійної роботи системи, і відсутність системного підходу при монтажі системи теплоізоляції, коли рецептурно-технологічні

можливості матеріалу і технологічні операції максимально використовуються для забезпечення зазначеної мети.

У зв'язку з викладеним виникла необхідність у формуванні технологічних основ монтажу скріплених систем теплоізоляції з урахуванням матеріалу основи зовнішньої стіни, його стану, технологічних можливостей матеріалів системи, особливостей будівельного майданчика і атмосферних чинників впливу на систему в процесі її експлуатації.

В даний час на ринку України з'явився новий продукт – теплоізоляційна скловата для вологих фасадів Isover Штукатурний Фасад, яка має ряд поліпшених характеристик в порівнянні з широко поширеними (табл. 1). В експлуатаційно-технологічному плані для цього матеріалу характерні загальні для мінераловатних плит переваги такі, як: висока вогнестійкість, висока паропроникність, що підтримує оптимальний мікроклімат без зниження герметичності, яка обов'язкова для енергоефективної будівлі, можливість використання для створення теплоізоляції на таких пористих і деформуються основах, як газобетон, деревина, OSB, можливість монтажу на будівлях заввишки ніж 75 метрів, можливість використання на криволінійних поверхнях, гідрофобність, довговічність, екологічність.

Таблиця 1 - Порівняння технічних характеристик

Матеріали	Техноніколь	Isover Штукатурний фасад
Розміри, мм	1000x600/1200x500	1200x600
Товщина, мм	150	
Щільність, кг/м ³	145	80
Міцність на відрив шарів, кПа, не менше, ніж	15	15
Міцність на відрив шарів, кПа, не менше, ніж	45	45
Площа плити, м ²	0,60	0,72
Вага плити, кг	13,1	8,8

Нами було досліджено вплив характеристик теплоізоляційної скловати Isover Штукатурний Фасад на технологію виконання робіт.

Відповідно до прийнятого технологічного рішенням роботи виконувалися в наступному порядку з дотриманням чинних нормативних документів.

Підготовка основи проводилася відповідно до вимог ДБН В.2.6-22-2001, СНиП

3.04.01-87 до досягнення нормативних показників по твердості, рівності, чистоті, вологості, відсутності пилу і бруду, жирів і мастил. Місця, що характеризуються високою гігроскопічністю попередньо оброблялися грунтовкою.

Плити скловати приклеювали методом суцільного шару. Клей наносився шаром товщиною до 10 мм (табл.2). Після приклеювання утеплювача і до виконання робіт з їх механічного кріплення, перерва становила не менше ніж 48 годин.

Штукатурний шар, армований фасадною сіткою, улаштовувався на поверхні теплоізоляції після механічного кріплення за допомогою фасадних дюбелів, не раніше ніж через 48 годин після приклеювання. На зовнішню сторону утеплювача наносився суцільний шар 10-12 мм зубчастим шпателем (розмір зубця 10-12 мм). В отриманий шар монтувалася сітка для армування з лугостійкого скловолкна, яка вдавлювалася в шар розчину на 1/3 товщини шару і загладжувалася шпателем. Далі наносився оздоблювальний шар.

Таблиця 2 - Технічні характеристики армуючого клею для монтажу фасадних плит Weber.therm S80

Колір	Сірий
Витрати води, л/25 кг	4,5-5
Відкритий час, хв.	20
Витрати сухої суміші, кг/м ²	от 5,5
Придатність затвореного розчину, год	2
Адгезія, МПа, не менш, ніж	0,5
Максимальна товщина шару, мм	10
Температура експлуатації, °С	-30...+70
Морозостійкість, циклів, не менш, ніж	75
Міцність зчеплення з плитами утеплювача в нормальних умовах – когезій ний розрив по утеплювачу, за добу, твердіння	7
Середня витрата матеріалу	25 кг на 6м ²

Аналіз характеристик теплоізолюючого матеріалу, що застосовувався і технології виробництва робіт дав такі результати.

Основою довговічної та якісної роботи всієї теплоізоляції є щільне прилягання шарів і суцільність теплоізоляційного контуру всього будинку. Це досягається відсутністю зміщення теплоізоляції щодо підкладки в процесі подальшої експлуатації. В даному випадку це досягалося нанесенням на плиту суцільного шару клею і подальшого додаткового закріплення дюбелями. При цьому характеристики теплоізоляційних плит – знижена щільність, а звідси низьке навантаження на клейовий шов, дозволяла гарантувати надійне і довговічне їх закріплення. Дюбеля при цьому, працюючи на зріз а не на

висмикування, забезпечували лише гарантування фіксації положення плит, що знизило їх витрати до мінімальної – по кутах плити або лише по центру.

У технологічному плані були виявлені такі особливості.

Матеріал легше – більше матеріалу можливо завантажити на підйомник, ліси, менший вплив зовнішнього додаткового навантаження на стіну старої будівлі при реконструкції. Низькі вимоги до підйомального устаткування при подачі матеріалів.

Плити утеплювача мають більший розмір – менша кількість стиків і можливості появи містків холоду, велика площа утеплення за один прийом. А звідси – більший виробіток робітників. Загальні результати, порівняно з присутніми на ринку аналогами, зведені в табл. 3.

Таблиця 3 - Порівняння результатів технологічних розрахунків

	Техноніколь	Isover Штукатурний фасад
Площа фасаду	1000	
Склад бригади, чол	5	
Норма монтажу за добу, м ² /люд	15	18
Норма монтажу за добу, м ² / бригада	75	90
Продуктивність, %	100	120
Тривалість робіт, дн.	14	11
Зниження тривалості,%	-	21

Таким чином, узагальнюючи отримані дані, можна прийти до наступних висновків.

Для досягнення довготривалого підвищення енергоефективності будівлі необхідний комплексний підхід, що включає в себе як використання високоякісних матеріалів так і обґрунтованих технологій виконання робіт.

Застосування теплоізоляційної скловати Isover Штукатурний Фасад дозволяє домогтися за рахунок її вигідних параметрів кращої якості теплоізоляційного шару (зменшення кількості стиків а звідси можливих містків холоду та ін.).

Використання високоякісних і довговічних клеїв забезпечує надійну фіксацію плит утеплювача і, як наслідок, надійну експлуатацію протягом усього нормативного терміну, зниження кількості кріпильних елементів – дюбелів.

Фізико-механічні характеристики тепло-ізоляційної скловати Isover Штукатурний Фасад дозволяють отримати економічний ефект на етапі виконання робіт з монтажу системи скріпленої теплоізоляції в результаті підвищення виробітку за ра-

хунок зменшеної маси і збільшених розмірів монтованих елементів. Цей ефект виражається в підвищенні продуктивності праці і, звідси, зниженні тривалості робіт.

ЛІТЕРАТУРА:

1. ДБН В.2.6-31-2006: «Теплова ізоляція будівель»
2. ДБН В.2.6-22-2001 – «Устройство покрытий с применением сухих смесей»
3. Гагарин В. Г. Теплофизические проблемы современных стеновых ограждающих конструкций многоэтажных зданий / В. Г. Гагарин // Academia. Архитектура и строительство. –2009. – № 5. – С. 297 – 305.
4. <http://www.isover.ua/>
5. Ремонт и реконструкция гражданских зданий / В. В. Савйовский, О. Н. Болотских. - Х. : Ватерпас, 1999. - 287 с.
6. Савин В. К., Савина Н. В. Архитектура и энергоэффективность зданий // Градостроительство. 2013. № 1. С. 82—84.
7. Дацюк Т.А. Инженерные аспекты энергосбережения зданий // АСАДЕМІА. 2009г. №5 С. 326-328.
8. Помилки утеплення стін будинків / М. О. Бродський, О. М. Печеник, Л. І. Лісних // Вісн. Нац. ун-ту "Львів. політехніка". - 2012. - № 728. - С. 225-228. - Бібліогр.: 2 назв. - укр.