

ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНІ ПЕРЕМИЧКИ БУДІВЕЛЬ, АРМОВАНІ ДЕРЕВИНОЮ

Запропоновано покращення конструкції та спрощення виконання перемичок у зовнішніх стінах під час спорудження мало- та багатоповерхових будівель шляхом заміни сталевих арматур в цих перемичках на дерев'яні бруски в монолітній газобетонній суміші на заводі будівельних виробів, або збирання перемичок на будмайданчику із готових газо-, або пінобетонних блоків довжиною 590 мм.

Ключові слова: газобетон, гіпсобетонний розчин, дерев'яна арматура, сталева арматура, розрахункове навантаження.

Постановка проблеми. Сучасна технологія спорудження мало- та і багатоповерхових будівель передбачає виконання насамперед несучого каркасу будівлі – колон, пілонів та перекриттів із залізобетону. Це дає змогу використовувати для зведення зовнішніх стін та внутрішніх перегородок з виробів із легких теплоізоляційних матеріалів (газобетон, пінобетон, арболіт та ін.), але уже під існуючими перекриттями, що створює певні незручності будівельникам через неможливість використання підймальних механізмів, особливо під час улаштування перемичок над широкими прорізами через їхню високу масу та необхідність забезпечення теплоізоляційності зовнішніх стін. В наш час у мало- та багатоповерховому будівництві улаштування перемичок у зовнішніх самонесучих стінах є найбільш відповідальним та трудомістким елементом, від якого залежать комфортність умов проживання у приміщеннях.

Фірма "АЕРОС" виготовляє перемички із монолітного газобетону, які армують сталеву арматурою із спеціальним антикорозійним покриттям для захисту від агресивного впливу цього теплового газобетонного середовища, що є дуже складно, дорого та ненадійно. Застосування кислотостійкої склопластикової арматури недоцільно через її низький модуль пружності та надлишкове видовження, що потребує виконання дуже трудомісткого попереднього напруження до величини $10\,000\text{ кг/см}^2$, це і стримує її поширення. Сталева арматура також стримує широке застосування дешевих низькомарочних цементів та гіпсів через їхні корозійні властивості до сталі, що також впливає на вартість будівництва.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Інформації про усунення очевидних вад у застосуванні перемичок із важкого і холодного бетону, які армуються сталеву арматурою, ми не виявили.

Формування мети дослідження. На основі багатолітнього досвіду обстеження та реконструкції будівель ми обстежили стан багаточисленних дерев'яних конструкцій стін, перекриттів, дахів, підвалів підземних частин будівель і виявили багато дерев'яних елементів, які добре збереглися та проаналізовано причини їхнього довголітнього зберігання, починаючи із часу та способу заготовки, сушіння, розпилювання, а також способу вузлових з'єднань та умов експлуатації. На основі наведеного, прийнято обґрунтоване рішення про застосування в перемичках зовнішніх стін газобетону або піно-

бетону, які армуються деревиною. Розроблено креслення, виконано відповідні розрахунки, проведено консультації із науковцями та практиками-будівельниками.

Виклад основного матеріалу. Основним матеріалом для перемичок служитиме газобетон (вапно, цемент, пісок, вода). На заводі виробу заливають у форми на всю довжину, а на будмайданчику збирають із готових блоків довжиною 590 мм повністю на всю довжину перемички. Такі ж перемички також може бути використано і для внутрішніх стін і перегородок. Глибина опирання усіх перемичок на опорах повинна бути не менше ніж 250 мм.

Армування перемичок виконують дерев'яними обрізними неструганими брусами I та II категорій із сосни, граба, бука, дуба, ялини, акації, берези з вогкістю не більше ніж 20 % (див. рис.). Для перемичок "МПМ" зібраний дерев'яний каркас вставляють на заводі в "опалубку" та заповнюють монолітним газобетоном кл В 2,5. Для перемичок "ПЗП" необхідно в повнотілих блоках довжиною 590 мм знизу та зверху по всій довжині видовбати штраби під дерев'яні бруски $40\times50\text{ h мм}$. У нижні бруски через 300 мм по всій довжині забити оцинковані цвяхи для неможливості опускання брусків вниз. Після встановлення брусків у штраби, їх необхідно ретельно заповнити рідким гіпсоцементним розчином. Для перемичок "ПЗЖ" необхідно попередньо встановити в жолоби дерев'яний каркас, зафіксувати круглими дерев'яними підвісками ці газобетонні жолоби до каркасу і встановити цю зібрану перемичку в проектне положення під стелею. Після вивірення цю перемичку через отвори в існуючому перекритті ретельно заповнити "теплим" гіпсоцементним розчином кл В 2,5 з домішками крихт газобетону і ретельно заповнити ним всю виїмку в жолобчастих блоках. З'єднання каркасів по кінцях виконують на болтах $M\ 12\times150\text{ мм}$ через суцільні прокладки, а елементи решітки кріплять оцинкованими цвяхами $L = 80\text{ мм}$ по 2 шт. з двох боків.

Несучу здатність перемичок визначали в запас міцності без урахування роботи газобетону за розрахункового опору тільки дерев'яних поясів $R_d = R_{ст} = R_p = 100\text{ кг/см}^2$.

Наприклад: для ПМГ $300\times30\times40\text{ h}$ величина максимального згинального моменту $M_{\max} = A_d \cdot Z \cdot R_d = 2 \cdot 4 \cdot 5 \cdot (40 - 7) \cdot 100 = 132000\text{ кг/см} = 1320,0\text{ кгм}$ при $L_p = 3000 - 2 \cdot (250 : 2) = 2750\text{ мм} = 2,75\text{ м}$. $M = g_p L_p^2 : 8$;

- $g_p = 8\text{ МПа}$: $L_p^2 = (8 \cdot 1320) : 2,75^2 = 1396,3\text{ кг/м пог.}$ Навантаження від власної маси $g_{\text{вм}} = 0,3 \cdot 0,4 \cdot 500\text{ кг/м}^3 = 60,0\text{ кг/м пог.}$ Тоді розрахункове навантаження без урахування власної маси буде: $g_p = 1396,3 - 60,0 = 1336,3\text{ кг/м пог.} = 13,30\text{ кН/м пог.}$

Величина поперечної сили буде $Q = 1336,3 \cdot (2,75 : 2) = 1837,41\text{ кг}$.

Вважаємо, що цю поперечну силу сприйматиме сам газобетон січ.

- $30\times40\text{ h см}$. Тоді дотичні напруження $\tau = (Q \cdot S_{\text{відр}}) : (I_{\text{бр}} - b) = (1837,41 \cdot 600) : (160\,000 - 30) = 2,3\text{ кг/см}^2$. Де $S_{\text{відр}} = 30 \cdot 20 \cdot 10 = 6000\text{ см}^3$ – статичний момент зсувної частини половини висоти січення газобетону перемички;
- $I_{\text{бр}} = (30 \cdot 40^3) : 12 = 160\,000\text{ см}^4$ – момент інерції повного січення перемички;
- для легких бетонів (газобетон) кл В 2,5 розтяг осевий $R_{\text{бт}} = 2,0\text{ кг/см}^2$, а на зріз $R_{\text{зр}} = (2,2 \div 2,5) \cdot R_{\text{бт}} = 2,0 \cdot 2,2 = 4,4\text{ кг/см}^2 > \tau = 2,3\text{ кг/см}^2$, тобто міцність перемички забезпечена навіть без урахування дерев'яного каркасу.

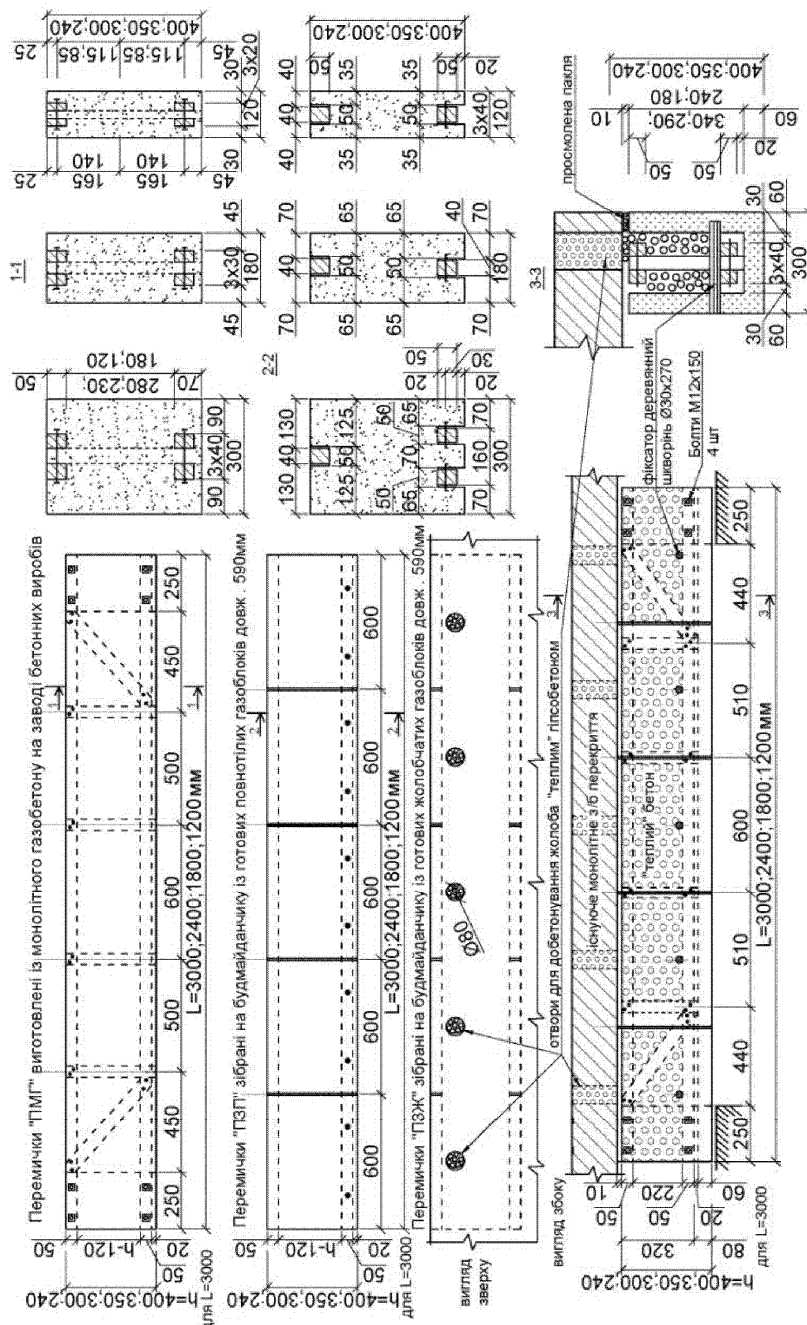


Рис.1. Теплоізоляційні перемички з армуванням деревиною

Табл. Характеристики теплоізоляційних перемичок з армуванням деревиною

№	Марка перемички	Габаритні розміри мм			Витрати матеріалів				Розр. навант., без влас- ної маси (G _p), kN / мп.	Маса виробу, кг	
		довж. L	шир. b	вис. H	бетон, м ³		дерево, м ³				металови- роби, шт
					газо- або пінобетон кл. в 2,5	пилломат. товщ. 20- 40 мм	болти, м 12×150	цвяхи, l=80мм			
1	ПМГ 300×30×40 h	3000	300	400	0,360	0,038	8	48	13,3	180,0	
2	ПМГ 300×18×40 h	3000	180	- -	0,216	0,028	8	48	10,0	108,0	
3	ПМГ 300×12×40 h	3000	120	- -	0,144	0,014	8	48	6,5	72,0	
4	ПМГ 240×30×40 h	2400	300	- -	0,288	0,030	8	40	22,0	144,0	
5	ПМГ 240×18×40 h	2400	180	- -	0,173	0,023	8	40	17,0	86,0	
6	ПМГ 240×12×40 h	2400	120	- -	0,115	0,018	8	40	11,0	58,0	
7	ПМГ 180×30×40 h	1800	300	- -	0,216	0,023	8	32	43,0	108,0	
8	ПМГ 180×18×40 h	1800	180	- -	0,130	0,018	8	32	32,0	65,0	
9	ПМГ 180×12×40 h	1800	120	- -	0,085	0,017	8	32	21,0	43,0	
10	ПМГ 120×30×40 h	1200	300	- -	0,144	0,016		24	100,0	106,0	
11	ПМГ 120×18×40 h	1200	180	- -	0,085	0,012		24	78,0	80,0	
12	ПМГ 120×12×40 h	1200	120	- -	0,055	0,009		24	52,0	53,0	
13	ПЗП 300×30×40 h	3000	300	350	0,310	0,036	8	48	11,0	160,0	
14	ПЗП 300×18×35 h	3000	180	- -	0,185	0,027	8	48	8,0	95,0	
15	ПЗП 300×12×35 h	3000	120	- -	0,125	0,018	8	48	5,5	65,0	
16	ПЗП 240×30×35 h	2400	300	- -	0,250	0,029	8	40	19,0	130,0	
17	ПЗП 240×18×35 h	2400	180	- -	0,150	0,022	8	40	14,0	80,0	
18	ПЗП 240×12×35 h	2400	120	- -	0,100	0,015	8	40	9,0	55,0	
19	ПЗП 180×30×35 h	1800	300	- -	0,180	0,022	8	32	37,0	45,0	
20	ПЗП 180×13×35 h	1800	180	- -	0,110	0,016	8	32	27,0	60,0	
21	ПЗП 180×12×35 h	1800	120	- -	0,070	0,011	8	32	18,0	40,0	
22	ПЗП 120×30×35 h	1200	300	- -	0,126	0,015		24	89,0	65,0	
23	ПЗП 120×18×35 h	1200	180	- -	0,076	0,012		24	66,0	40,0	
24	ПЗП 120×12×35 h	1200	120	- -	0,050	0,007		24	44,0	28,0	
25	ПЗП 300×30×30 h	3000	300	300	0,270	0,018		30	9,0	140,0	
26	ПЗП 300×18×30 h	3000	180	- -	0,162	0,012		15	4,0	85,0	
27	ПЗП 300×12×30 h	3000	120	- -	0,108	0,012		15	4,0	60,0	
28	ПЗП 240×30×30 h	2400	300	- -	0,210	0,014		24	15,0	110,0	
29	ПЗП 240×18×30 h	2400	180	- -	0,130	0,010		12	7,0	65,0	
30	ПЗП 240×12×30 h	2400	120	- -	0,080	0,010		12	7,0	45,0	
31	ПЗП 180×30×30 h	1800	300	- -	0,162	0,011		24	30,0	85,0	
32	ПЗП 180×18×30 h	1800	180	- -	0,097	0,007		12	15,0	50,0	
33	ПЗП 180×12×30 h	1800	120	- -	0,064	0,007		12	15,0	35,0	
34	ПЗП 120×30×30 h	1200	300	- -	0,108	0,007		12	70,0	55,0	
35	ПЗП 120×18×30 h	1200	180	- -	0,065	0,005		6	36,0	35,0	
36	ПЗП 120×12×30 h	1200	120	- -	0,043	0,005		6	36,0	25,0	
37	ПЗЖ 300×30×24 h	3000	300	240	0,216	0,083	8	48	5,0	108,0	
38	ПЗЖ 240×30×24 h	2400	300	- -	0,173	0,06	8	40	8,0	90,0	
39	ПЗЖ 180×30×24 h	1800	300	- -	0,130	0,05	8	32	16,0	65,0	
40	ПЗЖ 120×30×24 h	1200	300	- -	0,085	0,04		16	40,0	45,0	

Прим: ПМГ – перемички заводського виготовлення із монолітного газобетону.
ПЗП – перемички зібрані на будмайданчику із готових суцільних блоків газобетону довж. 590 мм.
ПЗЖ – перемички зібрані на будмайданчику із готових жолобчастих блоків газобетону довж. 590 мм.

Висновки і перспектива подальших досліджень. На основі наведених розрахунків безризиковість заміни сталеві арматури на дерев'яну є очевидна. Позитивно вирішено питання довговічності дерев'яної перемички під стелею в приміщенні, де ніколи не може виникнути умов для загнивання через довготривале зволоження, газобетон захистить деревину від вогню, та ще й за умови, що самі перекриття конструюють тепер із забезпеченням міцності за відсутності перемичок взагалі, жодних ризиків тут немає. Економічні та теплотехнічні переваги такої заміни стали на дерево очевидні. Перспективними дослідженнями в цьому напрямку є натурні випробування із застосуванням круглих січень молодих дерев (наприклад, лози) різних порід дерев та вибору оптимального віку цієї деревини. Варто зазначити ще один позитивний аспект застосування деревини під час утилізації (розбирання) будівлі після закінчення терміну доцільної експлуатації будівлі, яка є значно простішою, ніж за наявності сталеві арматури в тілі бетонних елементів, які потрібно подрібнити та вивільнити від прутків сталеві арматури, щоби використати повторно бетонні уламки без сталеві арматури у маловідповідальних конструкціях.

Література

1. ДВН В.2.6-161:2010. Дерев'яні конструкції. Основні положення. – К., 2011. – 236 с.
2. Каталог ТОВ "Аерок" 08700, Київська обл., м. Обухів, вул. Промислова, 6. Тел. (044) 391-31-95.
3. Сер. 1.038.1-1. Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. – М., 1986. – Вып. 1. – 426 с.
4. Конструкции из дерева и пластмасс / под ред. проф. Г.Г. Карлсена. – М., 1975. – 262 с.

Шевчук Г.П. Теплоизоляционные перемычки зданий, армированные древесиной

Предложено улучшение конструкций и упрощение исполнения перемычек для внешних стен при возведении мало- и многоэтажных зданий путем замены стальной арматуры в этих перемычках на деревянные бруски в монолитной газобетонной смеси на заводе бетонных изделий или собирание этих же перемычек на стройплощадке из готовых газо- или пенобетонных блоков длиной 590 мм.

Ключевые слова: газобетон, гипсобетонный раствор, деревянная арматура, стальная арматура, расчетная нагрузка.

Shevchuk G.P. Thermal insulation of buildings bridges, reinforced by timber

An improvement of structures and simplifying execution jumpers for external walls during the construction of low-and high-rise buildings by replacing the steel reinforcement in these jumpers on timber blocks in a monolithic gas concrete mix concrete products in the factory, or collection of the same jumper on the construction site of the finished gas or foam concrete blocks length 590 mm.

Keywords: concrete, gypsum-concrete mortar, wooden armature, steel armature, the calculated load.

УДК 667.64:678.026

**Проф. А.В. Букетов, д-р техн. наук;
доц. В.О. Настасенко, канд. техн. наук; проф. В.Є. Леонов, д-р техн. наук,
проф. В.Д. Михайлик, д-р техн. наук; доц. О.І. Скирденко, канд. техн. наук –
Херсонська державна морська академія**

КОМПОЗИТНІ МАТЕРІАЛИ – СКЛАД, ВЛАСТИВОСТІ, ВПРОВАДЖЕННЯ

Окреслено перспективи розробки нових епоксидних композитних матеріалів натеper. Описано напрями розробок полімерного матеріалознавства у Херсонській державній морській академії. Обґрунтовано спектр використання розроблених матеріалів і захисних покриттів на їх основі в різних галузях промисловості України.

Ключові слова: покриття, епоксидний композит, матеріали, промисловість.

Постановка проблеми. Висока хімічна стійкість до впливу агресивних середовищ, добрі діелектричні властивості, підвищена зносостійкість зумовлюють широке застосування епоксидних композитів у вигляді покриттів для захисту металів і їх сплавів від корозії та спрацювання. Сьогодні композити з епоксидною матрицею ефективно використовують для захисту технологічного устаткування від корозії та з метою поліпшення фізико-механічних і теплофізичних властивостей деталей машин у багатьох галузях промисловості. Однак експлуатація технологічного устаткування в жорстких умовах, зокрема – робота механізмів під впливом агресивних середовищ, при знакозмінних навантаженнях і високих температурах, зумовлює підвищення вимог до експлуатаційних характеристик епоксидних композитних матеріалів (КМ). Тому створення нових матеріалів з поліпшеним комплексом експлуатаційних характеристик є одним з основних завдань сучасного матеріалознавства.

На експлуатаційні характеристики полімеркомпозитних матеріалів впливають такі параметри:

- рухливість молекулярних ланцюгів, сегментів, радикалів, що забезпечує формування кінетичних параметрів системи, конформаційний набір і надмолекулярну організацію макромолекул;
- механізм взаємодії макромолекул матриці та активних центрів на поверхні наповнювачів, керувати яким можливо введенням дисперсних часток різної активності відносно епоксидного зв'язувача (хімічної, магнітної, фізичної);
- температурно-часові режими формування композиту, які зумовлюють утворення матеріалу у стані зовнішніх поверхневих шарів (ЗПШ), що, своєю чергою, підвищує ступінь зшивання матриці.

Під час розроблення систем з регульованими властивостями, зокрема і адгезійними, необхідно раціонально поєднувати властивості матриці, інгредієнтів систем та технологічні режими формування епоксикомпозитних матеріалів. Отже, створення полімеркомпозитних матеріалів у процесі структуроутворення охоплює увесь комплекс фізико-хімічних процесів взаємодії макромолекул олігомера з активними центрами на поверхні наповнювача. Одним зі способів поліпшення фізико-механічних властивостей епоксидних композитних покриттів (КП) є введення у матрицю різних за хімічною природою дисперсних і волокнистих наповнювачів. Адгезійна і когезійна міцність КП істотно залежать від хімічної активності поверхні наповнювача. Зміна кон-