

В статье отображены технологические процессы и трудовые расходы при устройстве полов в птицефермах на основе отходов промышленных производств.

Ключевые слова: золошлак, бетон, щебень, цемент, металлургические шлаки, керамзитобетон.

In the articles the represented technological processes and labour charges at arranging of chaffs in apartments of poultry farm on the basis of wastes of industrial productions.

Keywords: concrete, macadam, cement, metallurgical slags.

Дата надходження в редакцію: 15.03.12 р.

Рецензент: д.т.н., професор Філатов Л.Г.

УДК 69.03:728.3

ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КАРКАСНО-ЩИТОВОГО БУДІВНИЦТВА В СУЧАСНІ ЖИТЛОВІ КОМПЛЕКСИ

А.В.Гасенко, к.т.н., Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава, Україна

А.М.Чегринець, Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

С.А.Бутенко, Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава, Україна

Розглянута конструкція та етапи спорудження каркасно-щитового дерев'яного житлового будинку із використанням сучасних матеріалів. Визначено товщину утеплювача стін та стелі в залежності від району будівництва в Україні.

Ключові слова. Каркасно-щитові житлові будинки, дерев'яні рами, утеплювач з пінополістиролу.

Постановка проблеми. Підвищення темпів будівництва, зростання індустріальності та технологічності будівельних процесів завжди є актуальним питанням. Розвиток будівництва в Україні в умовах фінансової кризи, а також завдяки розвитку індивідуального будівництва, вказане вище питання розглядається все ширше.

Аналіз останніх досліджень. Розвиток дерев'яного житлового будівництва налічує не одне тисячоліття, проте в період загальної індустріалізації із впровадженням цегли і бетону, будівництво дерев'яних будинків відійшло на другий план і практикувалося, в основному, при зведенні дач-

них споруд.

Сьогодні дерев'яні будинки (рис. 1) переживають своє друге народження, оскільки нові технології обробки деревини і методи будівництва дозволяють зводити міцні і довговічні будови. Їх можна будувати без істотного збільшення витрат практично на будь-яких типах ґрунтів і геологічних ситуаціях. Дерев'яний будинок є сейсмостійким за своєю природою, що особливо важливо для мешканців Карпат чи Криму, не дає тріщин (на відміну від цегляного) протягом всього терміну експлуатації.

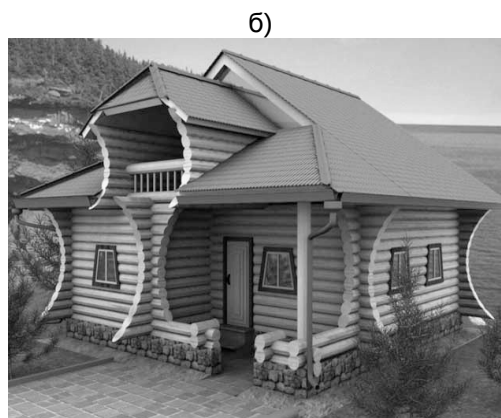
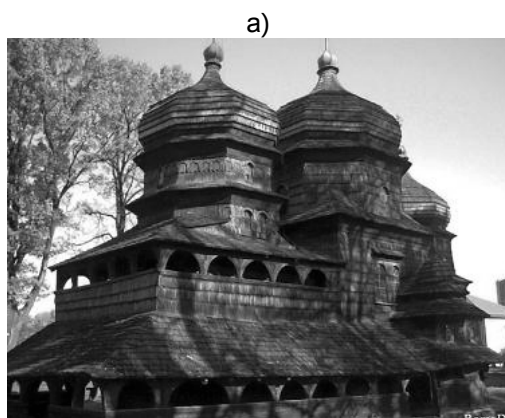


Рис. 1. Дерев'яні споруди: а) церква святого Юра (Дрогобич, XVII століття); б) сучасний житловий будинок

Для підвищення темпів спорудження будинків застосовують технологію каркасного будівниц-

тва. Завдяки багаторічним вдосконаленням конструкційних рішень, будинки, зведені за цією тех-

нологією, довговічні, екологічні, комфортні і тишні. Правильно побудовані каркасні будинки однаково добре витримують і північні холоди, і південну спеку, вони є вітро- і сейсмостійкі.

Власне каркас дерев'яного будинку складається з брусків, які укладають у певній послідовності на відстані, що зазвичай становить від 400 до 600 мм. Зсередини каркас заповнений мінеральним теплоізоляційним матеріалом, а із зовнішнього і внутрішнього боку має декоративну обробку з різних матеріалів. Раніше широко використовували вологонепроникні плівки, але часто це призводило до утворення пари всередині будівлі, адже у житловому приміщенні вологість повітря завжди вища, ніж на вулиці. Досвід будівництва в Японії показує, що каркасна технологія дозволяє будувати споруди, які витримують землетруси силою 6-8 балів за шкалою Ріхтера.

Виділення невирішеної раніше частини загальної проблеми. Технологія та процес зведення дерев'яних каркасно-щитових будинків на сьогодні розроблені досить чітко. Проте із появою на ринку будівельних матеріалів утеплювачів різних як за своїми теплоізоляційними властивостями, так і за ціною, постає необхідність визначитися із товщиною таких утеплювачів та якості їх застосування.

Формулювання цілей статті. Метою даної роботи є опис технології монтажу каркасно-щитового будинку, а також визначення необхідної товщини утеплювача для різних температурних зон України.

Виклад основного матеріалу. Каркасно-щитова технологія - це варіант дерев'яного каркасного будівництва для швидкого збирання будинків. За великим рахунком, каркасно-щитова технологія є ніби продовженням канадської каркасної технології та фінської системи Платформа. Для швидкого зведення цілих котеджних містечок, каркасно-щитове будівництво - це, мабуть, оптимальний метод. Хоча, і будівництво окремого каркасного будинку за щитовою технологією, цілком виправдано.

Так, в чому ж різниця і переваги? Відмінність каркасно-щитової технології полягає в тому, що каркасний будинок збирається на підготовленому фундаменті не з окремих елементів і не зроблених на місці деталей, а з цілих, зібраних в заводських умовах щитів-панелей. У таких щитах вже присутні: несучий каркас, утеплювач, вітро- і парозахист, обшивка з ОСП плити, вікна, двері, внутрішня обшивка, ділянки комунікацій або, як мінімум, захищені канали для їх прокладання. Зібравши будинок з таких щитів, залишається підключити комунікації та обладнання, і можна, вже завантажити меблі.

Важливою перевагою каркасно-щитового будівництва є не лише прискорення процесу монту-

вання, але і підвищена точність складання елементів. Адже, заводська точність, ніколи не досягається, при складанні на об'єкті. Завдяки уніфікації панелей (зазвичай їх асортимент обмежений 5-6 варіантами), знижується і собівартість будинку. Звичайно, каркасно-щитова технологія не передбачає якоїсь ексклюзивності в архітектурі, але заради швидкості будівництва і фінансової економії, багато хто згоден пожертвувати надмірностями.

Будівництво кожної будівлі чи споруди розпочинають звичайно ж з фундаментів. Вибір типів та глибини закладення фундаментів залежить від навантаження на них та властивостей основ ґрунтів. Так як навантаження від дерев'яного каркасу, а тим більше від пінополістирольного чи мінерального утеплювача незначне у порівнянні з навантаженням від традиційного каркасу з цегли чи бетону, то фундаменти під каркасно-щитові будинки в основному виконують монолітні залізобетонні шляхом влаштування паль з коком 2-3 метри на глибину не менше глибини промерзання ґрунтів з послідовним улаштуванням монолітного поясу.

Після влаштування фундаментів приступають до монтажу каркасу будинку. Власне дерев'яний каркас та огорожуючі конструкції в таких будинках поєднані разом. Стіновий чи стельовий щит складається з двох деревостружкових плит, між якими зафіксовано утеплювач. По периметру щита, а також за необхідності і всередині щита (для підвищення його несучої здатності чи при влаштуванні віконних і дверних проїомів), встановлені дерев'яні суцільні бруси з хвойних порід. Вся ця конструкція щита склеюється на базах виготовлення і доставляється на будівельний майданчик у готовому вигляді. Розмір щитів зазвичай сягає 5-9 метрів квадратних і обмежується тільки умовами перевезення. Вага таких щитів вимірюється десятками кілограмів, тому монтувати їх можуть два-три будівельники без застосування спеціальної вантажопідйомної техніки.

На рисунку 2 показані основні етапи спорудження надземної частини каркасно-щитового будинку. Спочатку монтуються стінові панелі з врахуванням планування кімнат (тобто дверних та віконних прорізів) та міжповерхове перекриття (при необхідності зведення двоповерхового будинку). Потім влаштовується обрешітка та покрівельні щити, по яких влаштовується м'яка бітумна покрівля. Після влаштування покрівлі проводиться заповнення віконних та дверних прорізів, а також декоративне оздоблення деревоволокнистих панелей як ззовні будинку, так і з середини приміщень.

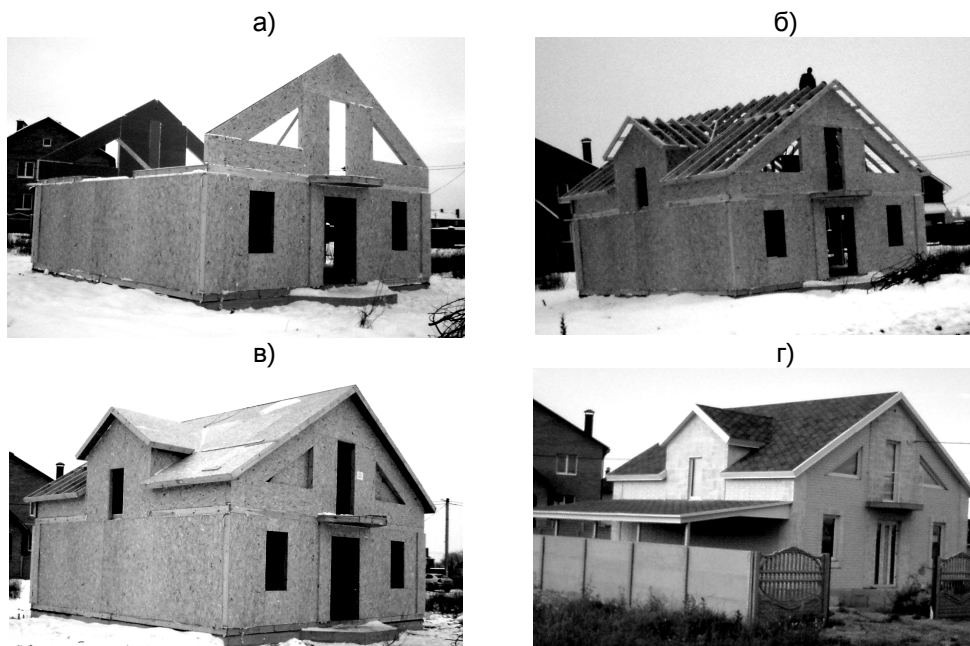


Рис. 2. Етапи спорудження каркасно-щитового будинку:

- а) монтаж стінових панелей та міжповерхового перекриття; б) влаштування кроквяної системи;
в) монтаж покрівельних панелей; г) готовий каркасно-щитовий будинок із прибудованим навісом для автомобіля

Одним з основних параметрів, який необхідно контролювати при спорудженні таких каркасно-щитових будинків, є товщина та тип легкого утеплювача стін та перекриття. Ізоляція - найважливіший фактор, що впливає на енергозберігаючу здатність каркасного будинку, на комфортність проживання в ньому і на пожежонебезпечність. Для теплоізоляції, як правило, використовуються мінеральна вата. Як вітровий захист, при будівництві каркасного будинку, використовуються деревинно-волокнисті або деревно-стружкові плити. А для обшивки стін використовуються матеріали достатньої жорсткості, які можуть нести навантаження та утримувати геометрію стіни.

Для визначення товщини необхідного утеплювача стін та покриття треба проводити теплотехнічні розрахунки. Нижче наведено основні формули, за якими необхідно проводити ці розрахунки, а також отримані дані товщини різних утеплювачів для різних температурних зон України.

Вихідні дані, що необхідні для проведення теплотехнічного розрахунку.

1. Місто будівництва – номер температурної зони.
2. Тип огорожуючої конструкції – зовнішня стіна чи покриття.
3. Температура внутрішнього повітря – 20°C .
4. Відносна вологість внутрішнього повітря – 55%.
5. Вологісний режим – нормальний.
6. Умови експлуатації конструкції – Б.
7. Коефіцієнт теплообміну на внутрішній поверхні – $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}$ (наприклад для I температурної зони).
8. Коефіцієнт теплообміну на зовнішній поверхні – $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}$ (наприклад для I температурної зони).

На рисунку 3 показані розрахункові схеми зовнішньої стіни чи панелі покриття.

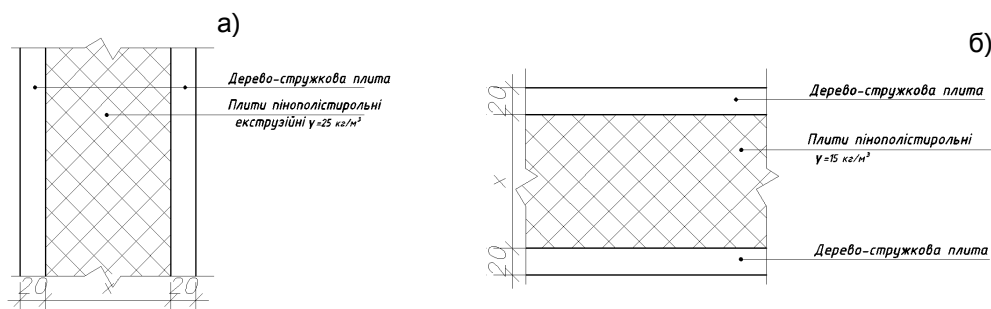


Рис. 3. Розрахункові схеми: а) зовнішньої стіни; б) панелі покриття.

Проведення розрахунків.

1. Згідно ДБН В 2.6-31-2006 «Теплова ізоляція будівель» [1] визначається потрібний опір теплопередачі R_{qmin} .

2. Обирається утеплювач.

3. Визначається потрібна товщина утеплювача та округлюється в більшу сторону до цілих сантиметрів:

$$\delta'_3 = \lambda^{UT} \left(R_{qmin} - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} - \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} \right) \quad (1)$$

4. Перевіряється опір теплопередачі:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \quad (2)$$

5. Визначається загальна товщина стіни.

По наведеній методиці визначено товщину утеплювача з різною об'ємною вагою для різних температурних зон України. Отримані дані занесені до таблиць 1 і 2. В цих таблицях прийняті наступні типи утеплювачів:

- $\gamma=15\text{кг/м}^3$ – плити пінополістирольні;
- $\gamma=25\text{кг/м}^3$ – плити пінополістирольні екструзійні;
- $\gamma=39\text{кг/м}^3$ – плити пінополістирольні екструзійні;
- $\gamma=50\text{кг/м}^3$ – плити пінополістирольні екструзійні;
- $\gamma=80\text{кг/м}^3$ – плити пінополістирольні екструзійні;
- $\gamma=100\text{кг/м}^3$ – плити з резольно-формальдегідного пінопласта.

Таблиця 1

Необхідна товщина утеплювача для зовнішніх стін

Температурна зона	Розрахункова температура зовнішнього повітря, °С	Мінімально допустиме значення опору теплопередачі R_{qmin} , м ² К/Вт	Товщина пінополістирольного утеплювача при його об'ємній масі, м					
			$\gamma=15$ кг/м ³	$\gamma=25$ кг/м ³	$\gamma=39$ кг/м ³	$\gamma=50$ кг/м ³	$\gamma=80$ кг/м ³	$\gamma=100$ кг/м ³
I	мінус 22	2,8	0.12	0.10	0.08	0.10	0.12	0.14
II	мінус 20	2,5	0.12	0.08	0.08	0.08	0.10	0.12
III	мінус 18	2,2	0.10	0.08	0.06	0.08	0.08	0.10
IV	мінус 12	2,0	0.08	0.06	0.05	0.06	0.08	0.10

Таблиця 2

Необхідна товщина утеплювача для покриття

Температурна зона	Розрахункова температура зовнішнього повітря, °С	Мінімально допустиме значення опору теплопередачі R_{qmin} , м ² К/Вт	Товщина пінополістирольного утеплювача при його об'ємній масі, м					
			$\gamma=15$ кг/м ³	$\gamma=25$ кг/м ³	$\gamma=39$ кг/м ³	$\gamma=50$ кг/м ³	$\gamma=80$ кг/м ³	$\gamma=100$ кг/м ³
I	мінус 22	4,95	0.24	0.18	0.16	0.20	0.22	0.28
II	мінус 20	4,5	0.22	0.16	0.16	0.18	0.20	0.26
III	мінус 18	3,9	0.18	0.14	0.12	0.14	0.16	0.22
IV	мінус 12	3,3	0.16	0.12	0.10	0.12	0.14	0.18

Висновки. Основними перевагами каркасно-щитових будинків є порівняно низька вартість, висока індустріальність робіт на будівельному

майданчику, короткі терміни будівництва, можливість проведення будівельно-монтажних робіт при негативних температурах.

Список використаної літератури:

1. ДБН В.2.6-31:2006 Теплова ізоляція будівель. – Держбуд України ; К. : Укрархбудінформ, 2006. – 70 с.
2. Руководство по теплотехническому расчету и проектированию ограждающих зданий. – М. : Стройиздат, 1985. – 58 с.
3. Чернявський В.В. Теплотехнічні розрахунки огорожжувачих конструкцій будівель / В.В. Чернявський, Г.Л. Волик, О.І. Юрін. – Полтава : ПДТУ, 2001. – 126 с.

Рассмотрена конструкция и этапы строительства каркасно-щитового деревянного жилого дома с использованием современных материалов. Определено толщину утеплителя стен и потолка в зависимости от района строительства в Украине.

Ключевые слова. Каркасно-щитовые жилые дома, деревянные рамы, утеплитель из пенополистирола.

The design and construction stages of the panel-frame wooden house with modern materials. Defined by the thickness of the walls and ceiling insulation, depending on the area of construction in Ukraine.

Keywords. Frame-panel houses, timber frame, insulation of expanded polystyrene.

Дата надходження в редакцію: 24.03.12 р.

Рецензент: д.т.н., професор Чернявський В.Л.

УДК 69.034.93

СУЧАСНІ ГІДРОІЗОЛЯЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

В.П. Кожушко, к.т.н., професор, Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

А.А. Пронічка, Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

В статті розглянуті сучасні високоефективні гідроізоляційні технології.

Ключові слова: ізоляція, гідроізоляція, ін'єкція, фарбування, просочування

Постановка проблеми у загальному вигляді.

Боротьба з водою має тисячолітню історію, тому людство накопичило колосальний досвід у цьому питанні. Але науково-технічний прогрес вніс свій вклад і в останні десятиріччя з'явилися нові високоефективні гідроізоляційні технології. Використовуючи їх, можна успішно вирішувати різні завдання, що відносно недавно вважалися неможливими.

Гідроізоляційні матеріали застосовують при виконанні різного виду покрівельних робіт, для захисту від води підземних споруд, фундаментів, дамб, для мостів, басейнів і інших об'єктів та з використанням різноманітних гідроізоляційних технологій [1].

Аналіз відомих досліджень.

Черненко В.К. Технологія будівельного виробництва / Черненко В.К., Ярмоненко М.Г. – Київ: Вища школа. 2002. - С.93.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми.

Потребуються особливі рішення боротьби з водою саме зараз, коли будівлі і споруди «ростуть» в глибину землі. В підземних спорудах розміщують автостоянки, торгові центри, заклади харчування. В результаті проникнення вологи скорочується термін служби споруд і погіршуються їх експлуатаційні властивості в цілому. Процес вибору і призначення тієї чи іншої системи гідроізоляції є складним інженерним завданням і вимагає високої кваліфікації інженерних кадрів.

Щоб не припуститися помилки і прийняти оптимальне рішення, необхідно з'ясувати умови, в яких знаходиться конструкція, а також чинники, що впливають на визначення відповідних технічних характеристик і властивостей майбутньої системи гідроізоляції.

Формулювання цілей статті.

В зв'язку з погіршенням екологічної ситуації в даній статті поставлена ціль – знайти та дослідити найбільш ефективні гідроізоляційні технології в будівельній галузі, які забезпечать збільшення терміну експлуатації будівель і споруд.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Проникаюча гідроізоляція

При нанесенні проникаючої гідроізоляції на поверхню, її активні компоненти викликають каталітичну реакцію, в результаті якої в порах і капілярах бетону виростають кристалічні утворення з дуже малими порами. Структура бетону ущільнюється в усіх напрямках, запобігаючи проникненню води або іншої рідини.

Проникаюча гідроізоляція підвищує щільність і морозостійкість бетону, захищає його від вивітрювання і інших ушкоджень. Така гідроізоляція має гарну хімічну стійкість. Соляна кислота, їдкий натрій, нафта, хлор майже не виявляють шкідливої дії на оброблену поверхню. Застосовується даний вид ізоляції для зовнішніх стін, стін підвалів, фундаментів, резервуарів для технічної і питної води, тунелів, колодязів, автостоянок, дамб, басейнів.

Штукатурна гідроізоляція

Для гідроізоляції застосовують розчини і дисперсії на основі цементів, полімерцементних розчинних сумішей, рідкого скла, бітумів, бітумополімерних та полімерних композицій.

Цементно-піщані суміші армовані рубаним скляним або синтетичним волокном. Для приготування колоїдного цементного клею використовують глиноземисті та гіпсоглиноземисті цементні марки не нижче 400. Для армування використовують рубане скловолокно. Товщина покриття не менше 10 мм.

Полімерцементні суміші - розчин із співвідношенням полімеру до цементу 0,15:1,0. При великих тріщинах полімерцементні суміші не застосовують.

Колоїдні цементні суміші готують з високодисперсного цементу, тонкомеленого наповнювача і води. Не допускається застосування колоїдних цементних сумішей на основі з розкритими на ній тріщинами понад 0,15 мм завширшки і на збірних конструкціях.

Сухі будівельні гідроізоляційні суміші поділяють на мінеральні і полімінеральні. Суміші на основі рідкого скла поділяються на розчинні суміші на основі кварцового силіцієфториду кислотостійкого цементу і на розчинні полімерсилікатні суміші.

Роботи виконують трьома технологічними потоками:

- очищення основи і зміцнення її;