

# Індустріальні конструктивні системи будинків соціального житла (досвід дослідно-конструкторських розробок НДІБК)

Кривельов Л.І., Волкова С. Г., Карпенко О. А.

Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій (НДІБК), м. Київ

---

*Найбільш доцільним в процесі створення соціального житла є використання бази індустріального домобудування за умови модернізації заводської технології виготовлення виробів та надання будинкам якостей теплового захисту, який передбачається новими збільшеними вимогами ДБН. Наводиться досвід Державного науково-дослідного інституту будівельних конструкцій в розробці конструктивних систем багатоквартирних і індивідуальних житлових будинків на засадах великопанельних, каркасних і об'ємно-блокових рішень.*

У більшості країн світу житлова політика є однією із найвагоміших сфер публічної політики та тем постійних найгостріших суспільних дискусій. В Україні переважна частина будівництва житла здійснюється на комерційних засадах. Незважаючи на зростання обсягів будівництва в останні роки, більшість населення, особливо його незахищені верстви, фактично позбавлені можливостей будь-яким чином поліпшити умови свого проживання.

За цих умов створення соціального житла має стати одним із найважливіших напрямів житлової політики України, ключовим фактором соціального захисту тих верств населення, які потребують підтримки з боку держави.

При формуванні політики щодо соціального житла мають виконуватися наступні вимоги:

- 1) соціальне житло повинне відповідати встановленим санітарним, протипожежним та будівельним стандартам і нормам;
- 2) надання соціального житла має задовольняти потреби тих, хто з соціальнозначимих причин не здатний забезпечити себе житлом на вільному ринку нерухомості.

Щодо якості, то соціальне житло не повинне бути кращим ніж середнє за якістю житло, яке перебуває на відповідному житловому ринку в поточний період. Пересічний громадянин не буде докладатиме зусиль для купівлі житла у власність на ринку, якщо він може одержати значно краще за якістю соціальне житло безоплатно [1].

Досвід Російської Федерації та інших держав СНД свідчить про необхідність нормування ціни купівлі соціального (муніципального) житла на рівні 310-360 доларів США за 1м<sup>2</sup>. Попри необхідність максимального зниження собівартості соціального житла воно, разом з тим, має відповідати всім сучасним нормативним вимогам щодо міцності, надійності, комфортності, якості оздоблення, а його будівництво не може бути для забудовника збитковим.

Досягнення такого рівня вважається можливим лише за умови одночасного будівництва і купівлі інвесторами житла з більшим ступенем комфортності. Такий шлях є не тільки прийнятним в умовах ринку, але й ефективним способом розв'язання проблеми соціального житла.

Найважливіша економічна умова успішності здійснення програми будівництва соціального житла - мінімізація його собівартості - диктуватиме й вимоги як до вибору місця його будівництва, так і до застосовуваних конструктивних систем, поверховості, будівельних матеріалів тощо.

Вимога щодо низької собівартості соціального житла істотно обмежуватиме висотне будівництво, що є більш затратним за порівнянням з малоповерховими будинками та будинками середньої поверховості. В подальшому доцільно визначити найбільш економічну поверховість житлових будинків (5-7-9 поверхів) і на основі цього розробити або адаптувати до сучасних умов типові серії для будівництва як соціального житла.

На першому етапі будівництва соціального житла в Україні доцільно передбачати його розміщення тільки в межах населених пунктів. Соціальне житло може будуватися в Україні у вигляді таких об'єктів:

- окремої квартири (квартир) у багатоквартирному житловому будинку;
- окремого житлового будинку, соціального гуртожитку, садибного (одноквартирного) житлового будинку;

- житлової групи (групи будинків соціального житла) у складі кварталу (мікрорайону);
- кварталу (мікрорайону) соціального житла.

Найбільш привабливим, з точки зору використання існуючих потужностей будівельного комплексу України, є використання бази великопанельного домобудування за умови модернізації заводської технології виготовлення виробів та надання будинкам сучасних якостей теплового захисту [2].

Зараз в Україні використовується лише 6-8 % потужної в минулому бази великопанельного будівництва, обсяги якого у середині 80-х рр. 20 ст. становили 9,5 млн. м<sup>2</sup> загальної площі житла щорічно. Разом з тим, про доцільність відновлення в Україні великопанельного будівництва свідчать якісні та зовні привабливі нові житлові будинки, які зводять домобудівні комбінати АТ «Київміськбуд». Гнучкість при виборі матеріалів для теплового захисту і зовнішнього оздоблення таких будинків дозволяє суміщувати будівництво комерційного і соціального житла на засаді одних і тих самих базових тримальних конструкцій.

В Державному науково-дослідному інституті будівельних конструкцій упродовж останніх років ведеться багатопланова діяльність з розроблення конструктивних рішень будинків, які б могли відповідати вимогам наведених вище обмежень щодо вартості і ступеню якості соціального житла.

Насамперед слід відзначити проектування і дослідження конструктивних рішень 10-поверхових великопанельних житлових будинків на базі серії 182, призначеної для будівництва 9-поверхових будинків. Робота виконується декількома підрозділами інституту на замовлення ДП МО України «Укрвійськбуд» для забезпечення соціальних гарантій військовослужбовців. В роботі приймають участь фахівці 135-го домобудівного комбінату МО України та проектного інституту «Білоцерковцивільпроект» (м.Біла Церква).

В процесі розроблення проекту були виконані просторові розрахунки тримальної системи будинків, математичне моделювання процесів тепломасопереносу крізь огороджувальні конструкції, експериментальне визначення вогнестійкості тримальних елементів, експериментальне дослідження міцності панельної системи на засаді механічних випробувань двох фрагментів будинку, виконаних в натурний розмір (рисунок 1).

Особливістю проектного рішення стало врахування сучасних вимог до теплової ізоляції будинків, встановлених ДБН В.2.6-31:2006 [2]. Водночас була суттєво спрощена технологія заводського циклу виготовлення виробів.



а)



б)

Рисунок 1. Підготовка фрагментів будинку до випробувань

На засаді цієї розробки зараз ведеться робота по розширенню застосування таких конструктивних систем для будівництва 16- та 18-поверхових будинків. Останні будуть мати двоповерхову монолітну конструкцію перших двох поверхів, у рівні яких будуть розміщуватися торгівельні та обслуговуючі заклади.

Слід зазначити, що будинки збільшеної поверховості, маючи більшу вартість у порівнянні з 10-поверховими будинками, будуть частково зводитися за рахунок інвесторів, що до певної міри компенсує перебільшення витрат, що відводяться на соціальне житло для військовослужбовців.

Другою важливою проблемою створення соціального житла є надання допомоги населенню, яке постраждало від проявів стихії або техногенних впливів і повністю втратило житло. Проблема є суттєвим соціальним завданням держави. Такі завдання ставлять перед собою всі розвинені країни. Інколи розміри лиха, яке сягає розмірів національних катастроф, вимагає допомоги і міжнародних організацій. Вирішення проблеми вимагає створення двох систем будинків. Перша повинна забезпечувати створення тимчасового житла в екстремально стислий термін. Друга полягає в швидкому будівництві індустріальними методами первинного житла, яке надається постраждалим на засаді державної субсидії.

В НДІБК за завданням Мінбуду України виконана дослідно-конструкторська робота, мета якої полягала у виявленні можливостей створення систем швидкобудуємих будинків [3].

Маючи великий досвід будівництва швидкими індустріальними методами будинків і споруд різного призначення, будівельний комплекс держави може створити і впровадити декілька систем будинків, які б могли

забезпечити для кожної сім'ї первинне, але достатньо капітальне житло. В подальшому такий будинок міг би за бажанням і можливостями власника розвиватися і збільшувати свої розміри і ступень комфортності.

При цьому будинки для постійного проживання, навіть в умовах обмежених термінів будівництва, повинні бути не тільки швидкобудуємими, але, у першу чергу, і такими, що відповідають вимогам чинних Будівельних Норм щодо довговічності, енергоефективності, комфорту, екологічності, архітектурної виразності і т.д., а також кліматичним, геологічним і іншим особливостям регіону будівництва.

Проектні пропозиції розроблені на засаді моделювання процесу ліквідації наслідків прояву надзвичайних ситуацій. Процес характеризується наступними чинниками:

- місцем надзвичайних подій є сільська місцевість: села, селища міського типу;
- конструктивна система (далі КС) передбачає комплект виробів, які утворюють тримальні і зовнішні огорожувальні конструкції;
- КС дозволяє організацію планування внутрішнього простору будинку відповідно до бажання власника;
- КС є закінченою тримальною і огорожувальною частинами одноповерхового будинку;
- КС припускає в подальшому надбудову будинку ще одним повноцінним поверхом або мансардою;
- КС припускає прибудову власником до будинку неопалюваної веранди.

При розробці проектних пропозицій бралися до уваги наступні умови і положення:

- КС зводиться в рамках державної субсидії, розмір якої обмежується 10 000,0 грн.;
- в зв'язку з викладеним вище обмеженням КС складається тільки з тримальних і зовнішніх огорожувальних конструкцій;
- елементи КС виготовляються на засаді максимально можливого використання наявної в Україні бази будівельної індустрії;
- доставка і монтаж будинків має здійснюватися засобами наявної в певному регіоні бази будівельної механізації;
- елементи КС повинні мати конструкцію і вагу, припустиму для перевезення по бездоріжжю.

Конструктивні системи можуть бути створенні на засадах каркасних і великопанельних будинків. Чотири таких пропозицій наведено нижче (рисунок 2).

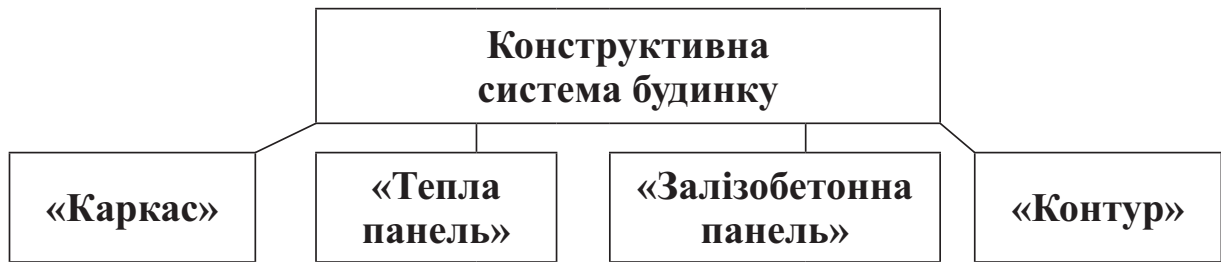
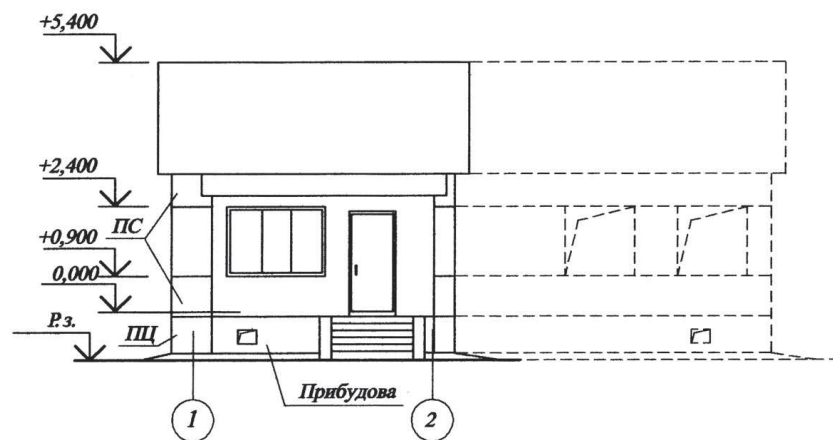
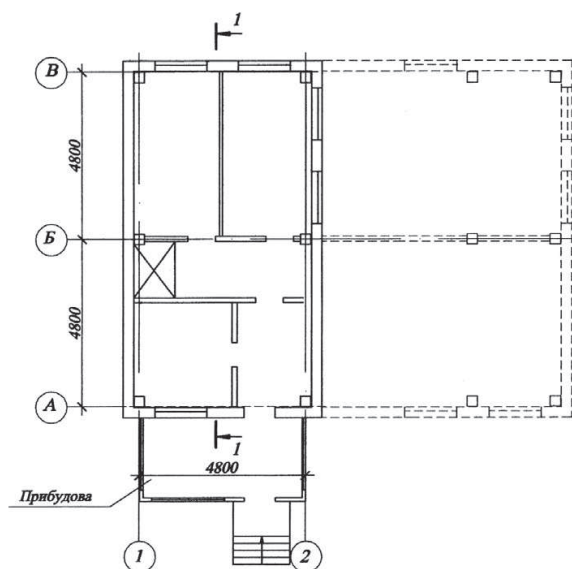


Рисунок 2. Конструктивні системи швидкобудуємих будинків

Систему «Каркас» пропонується утворити на базі міжвидової каркасної системи серії 1.020 (рисунок 3).



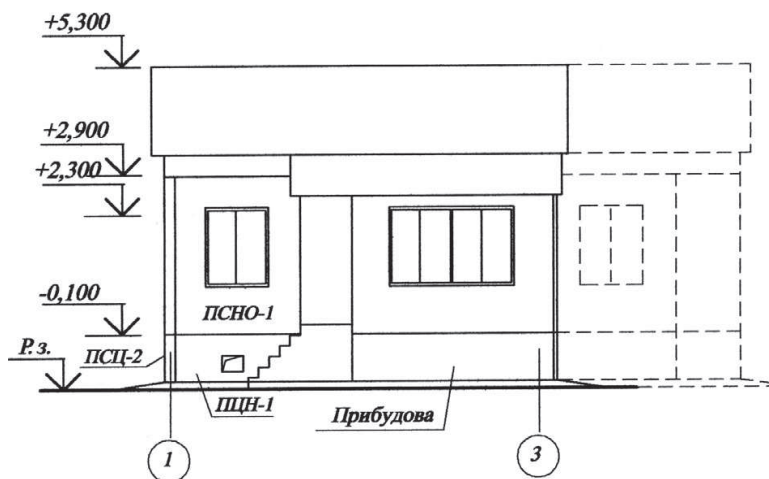
а)



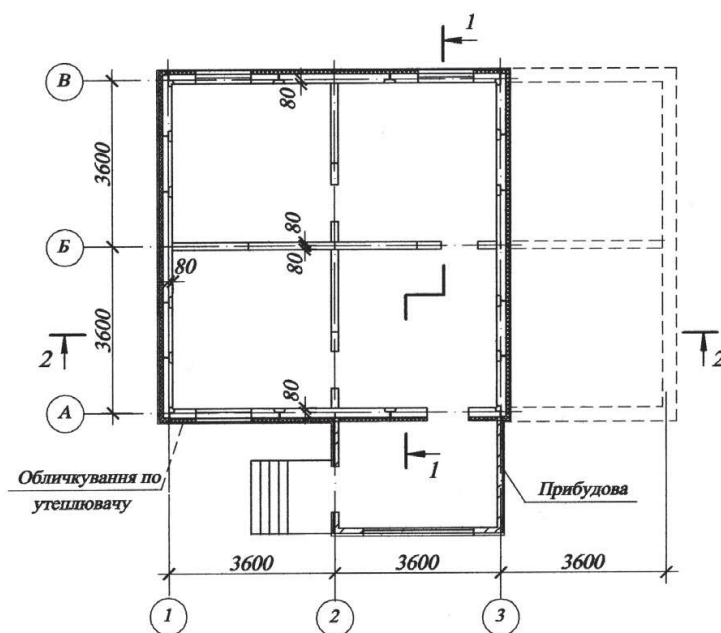
б)

Рисунок 3. Основні технічні рішення:  
а – фасад 1-2, б – план на поз. 0,000

Систему «Тепла панель» пропонується утворити на базі технічних рішень великопанельних житлових будинків, які у свій час були впроваджені у будівництво в сільській місцевості і в селищах міського типу (рисунок 4).



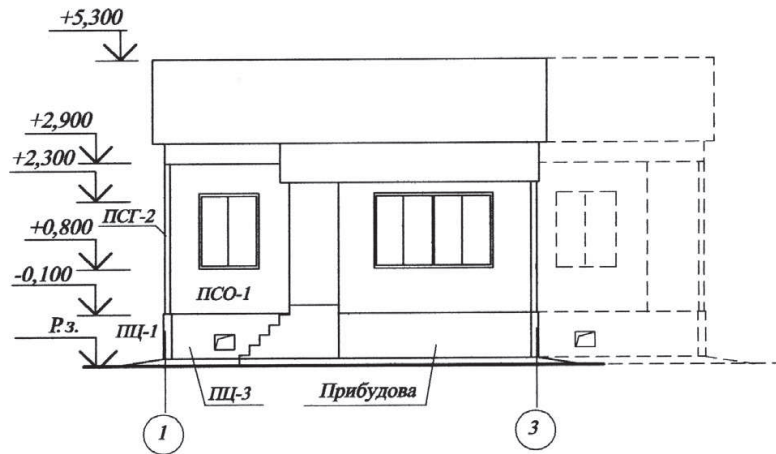
а)



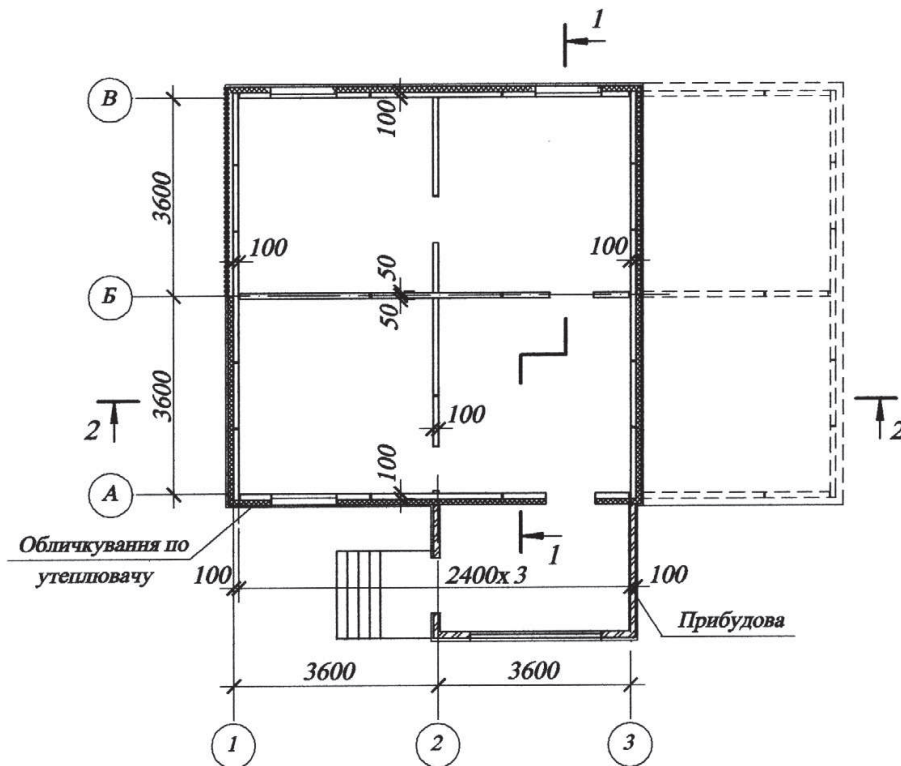
б)

Рисунок 4. Основні технічні рішення системи «Тепла панель»:  
а – фасад 1-3, б – план на поз. 0,000

Систему «Залізобетонна панель» теж пропонується утворити на базі технічних рішень великопанельних житлових будинків, які у свій час були впроваджені у будівництво в сільській місцевості і в селищах міського типу (рисунок 5).



а)

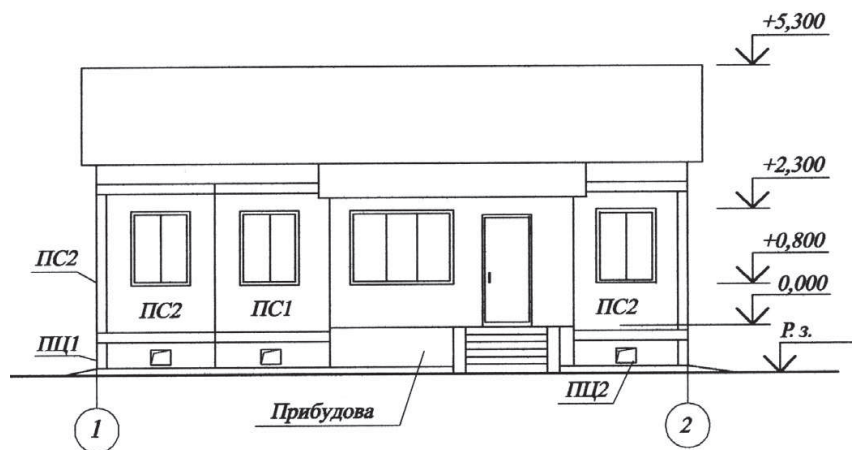


б)

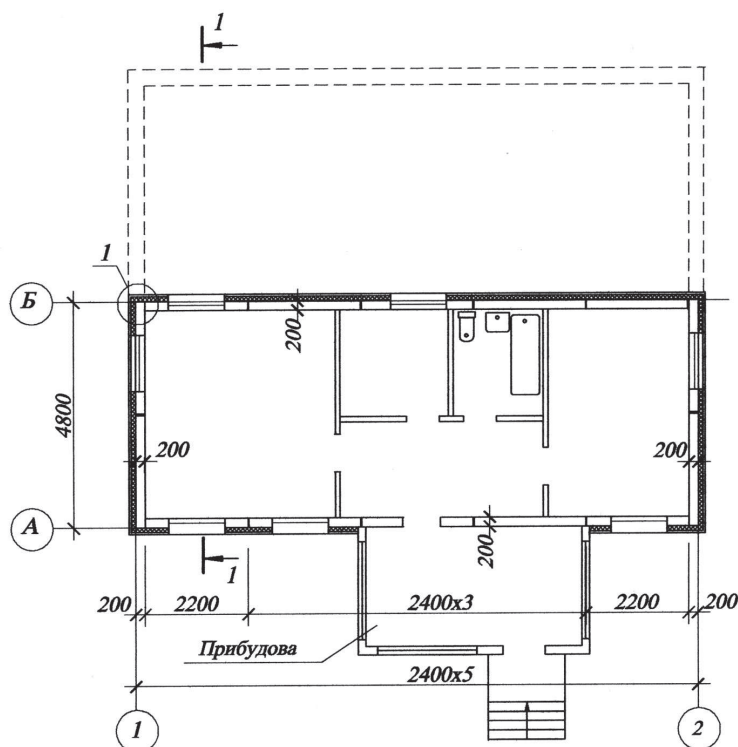
Рисунок 5. Основні технічні рішення системи «Залізобетонна панель»:  
а) – фасад 1-3; б) – план на позн. 0,000

**Система «Контур».** Номенклатура конструкцій будинку складається з панелей перекриттів, стін, фундаментних блоків і елементів кроквяного даху (рисунок б). Розміри панелей завширшки не перевищують 2,4 м, завдовжки – 4,8 м. Всі панелі завтовшки 200 мм. Вироби являють собою залізобетонні рами заповнені в середній частині ефективним твердим утеплювачем (пінополістирол і ін.).





а)



б)

Рисунок 6. Основні технічні рішення системи «Контур»:  
а – фасад 1-2, б – план на позн. 0,000

На рисунках 3-6 штриховими лініями показані можливі рішення розширення будинків.

Планувальна і конструктивна структури всіх чотирьох систем базується на збільшеному модулі  $M=2400$  мм, що викликане обмеженнями при транспортуванні збірних елементів в ускладнених умовах.

До комплексу конструкцій будинку входять матеріали і вироби для самостійного виконання силами власника другорядних складових будинку.

Порівняльний аналіз чотирьох КС дозволяє зробити наступні висновки:

- каркасна система дозволяє достатньо вільне використання внутрішнього простору для організації планування індивідуального будинку;
- панельні варіанти утворюють більш «жорстку» планувальну структуру, але достатню для первинного забезпечення житлом середньої за складом родини;
- всі чотири варіанти надають можливість подальшої реконструкції будинків шляхом надбудови, прибудови і збільшення комфортності.

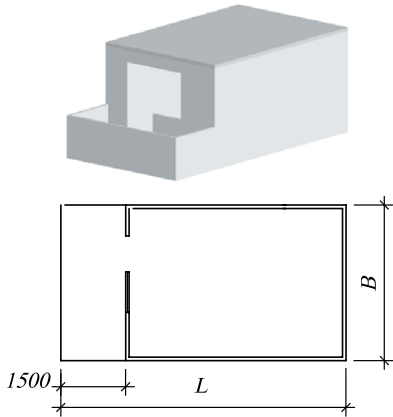
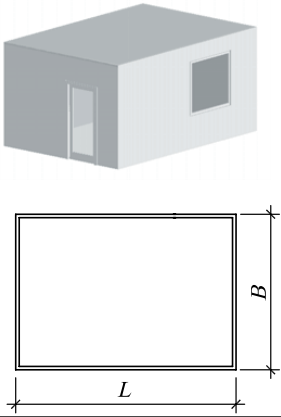
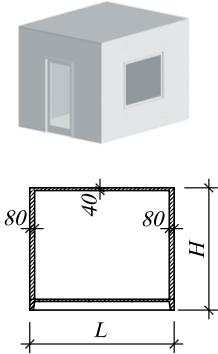
Оцінка вартості може бути виконана на засаді опосередкованої вартості будівництва будинків садибного типу, яка на сьогодні складає 3 552 грн /м<sup>2</sup> загальної площі. Рахуючи питому вагу вартості зовнішніх мереж і благоустрою (11-13%), внутрішнього санітарно-технічного обладнання (8-11%), внутрішнього, зовнішнього оздоблення та інші витрати (17-21%), вартість загально будівельних робіт може бути прийнята в розмірі – 1830 грн /м<sup>2</sup>. Для будинків з утепленням зовнішніх панелей вартість складатиме – 2050 грн /м<sup>2</sup>.

Подальшим розвиненням цих проектних пропозицій є проекти індивідуальних житлових будинків, конструктивні системи яких базуються на застосуванні об'ємних блоків-кімнат, що виготовляються Експериментально-конструкторським бюро (ЕКБ) НДІБК. Розроблені технічні рішення будинків-представників для будівництва соціального житла в окремих мікрорайонах міст та в селищах міського типу на території України.

При цьому автори розробки виходили з певних обмежень щодо об'єму таких будинків. Передбачалося, що визначальним показником для них є усталений попит на соціальне житло, що має одну, дві житлові кімнати. Індивідуальний будинок при цьому буде складатися з 2-3 об'ємних блоків-кімнат.

Номенклатура блоків, що виготовляються ЕКБ НДІБК, наведена у таблиці 1. Виготовляють блоки розмірами в плані 3600x5100 мм (К-11), такі ж самі з плитою-днищем, яка має консольний виліт і утворює балкон (К-11Б); санітарний блок розмірами 2700x3400 мм (ОБ-2-5). Блоки мають вагу відповідно 14,0, 14,0 та 7,5 т.

Таблиця 1. Номенклатура залізобетонних блок-кімнат

Ескіз	Марка	Розміри, мм			Маса, т	Примітка
		Н	L	B		
	К-11Б	2830	6100	3600	14,0	
	К-11	2830	5100	3600	13,7	
	ОБ-2-5	2790	3340	2700	7,5	

На рисунках 7-10 наведено чотири варіанти планувальних рішень будинків:

- 1-й та 2-й варіанти передбачають зімкнене розташування блоків-кімнат;
- в 3-му та 4-му варіантах блоки розсунуті на відстань, яка дозволяє перекрити прогін поміж ними багатопорожнистими плитами. Це дозволяє, виконавши невелике за об'ємами заповнення проміжка цегляним муруванням, утворити будинки збільшеної площі. Ці варіанти розраховані на більший склад родини.

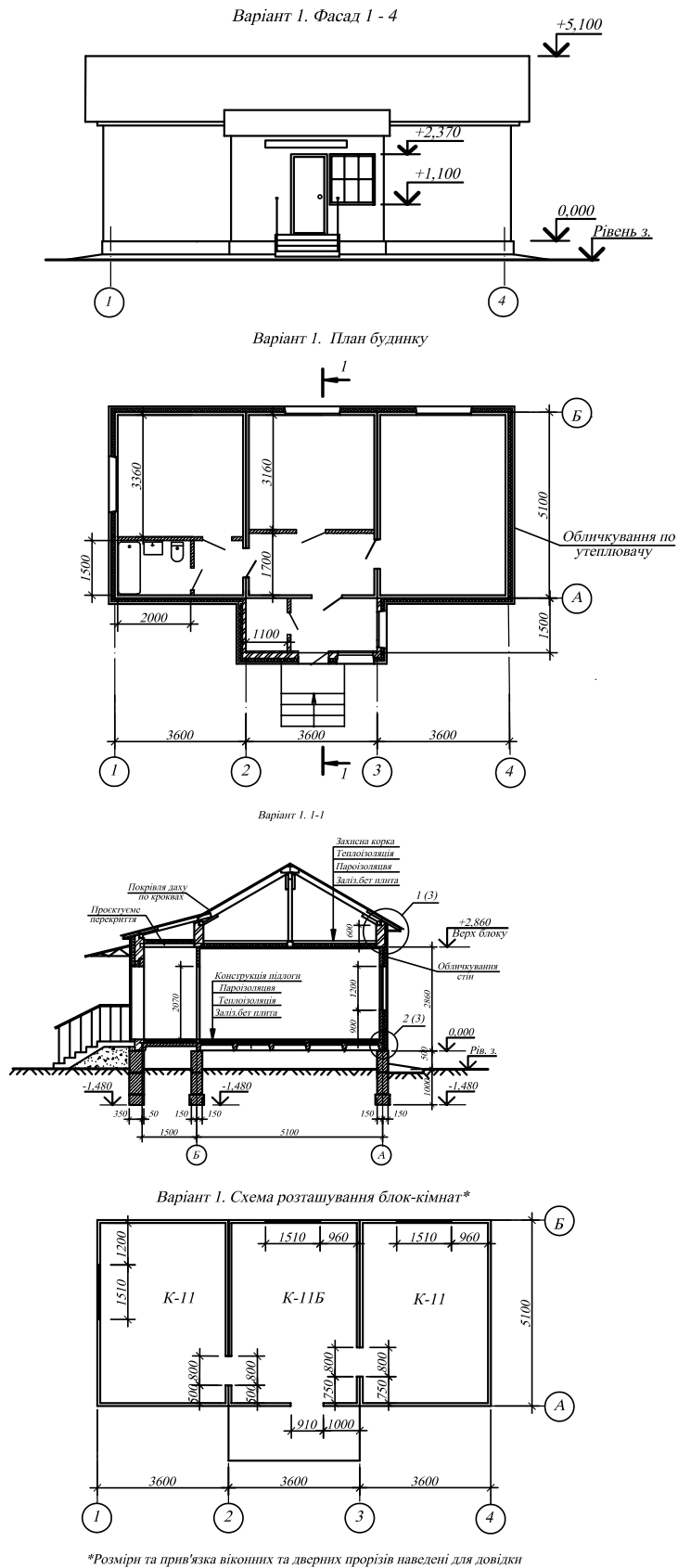


Рисунок 7. Планувальні рішення. Варіант 1

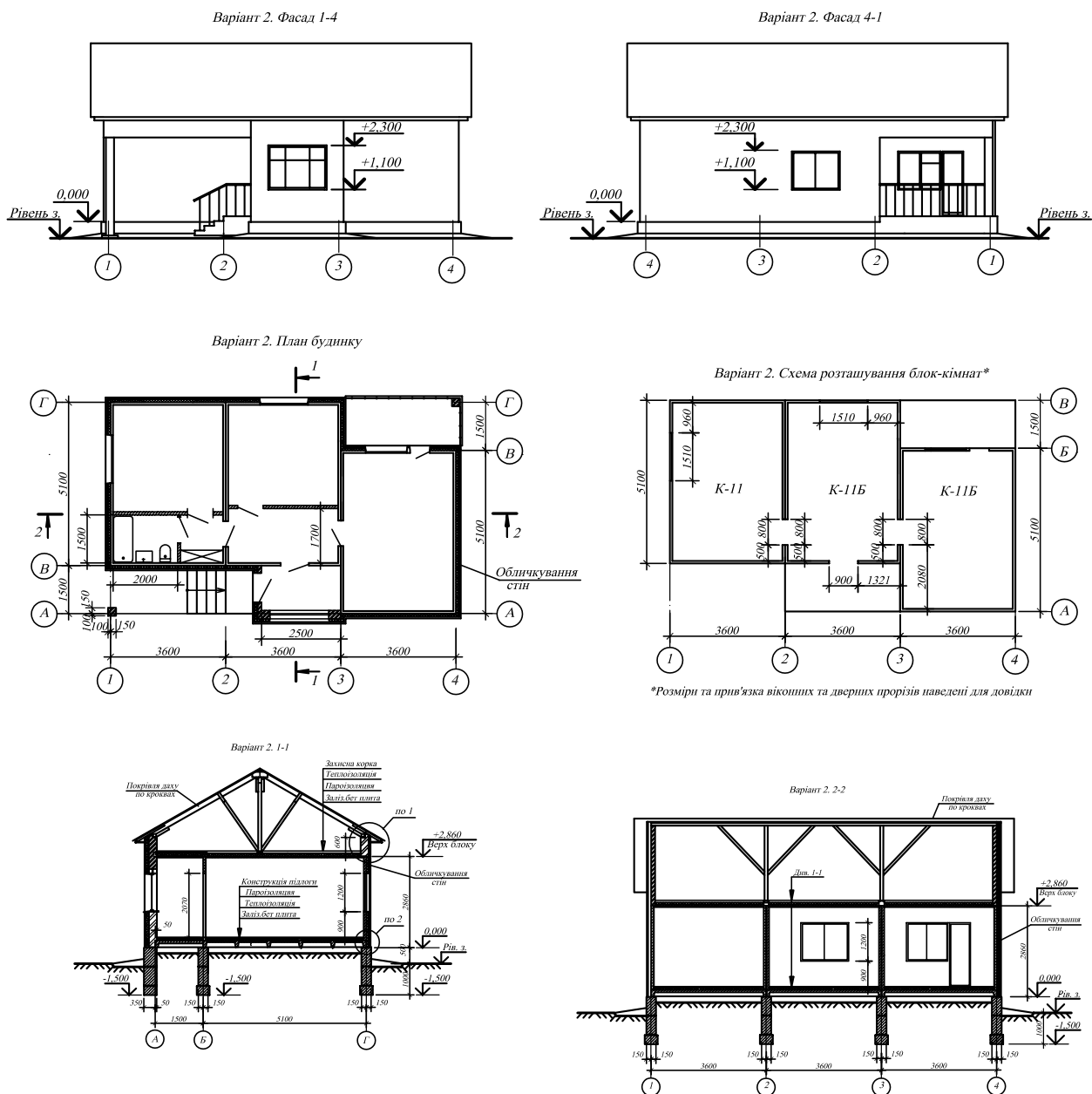
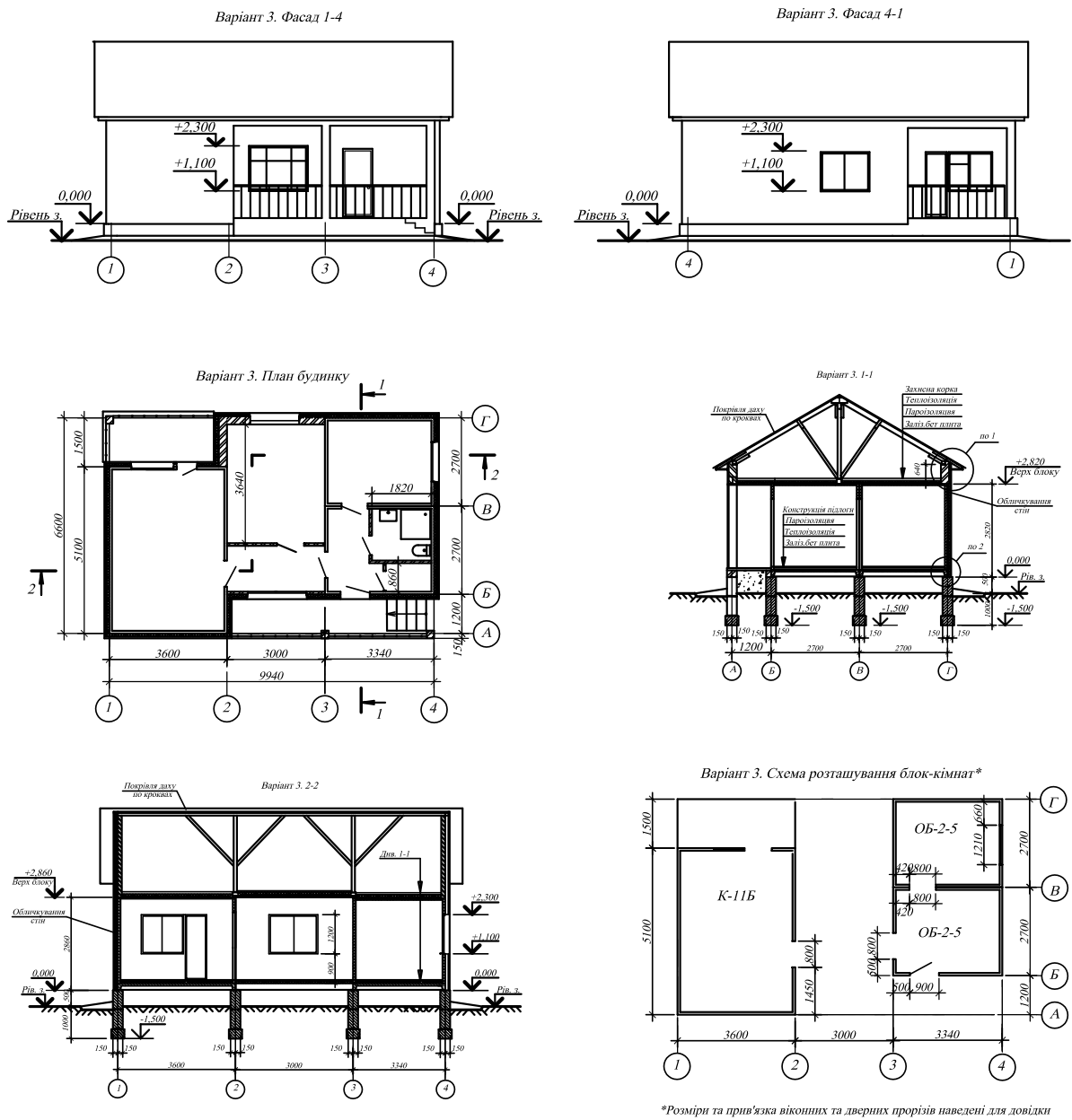


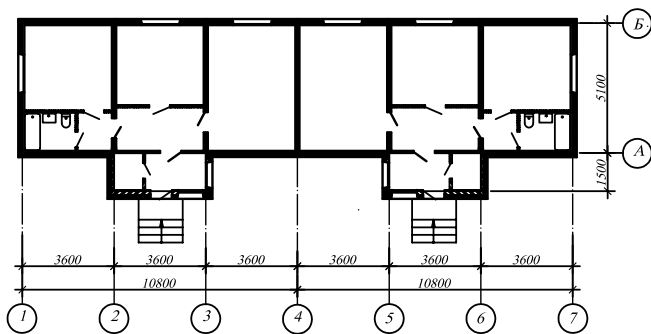
Рисунок 8. Планувальні рішення. Варіант 2



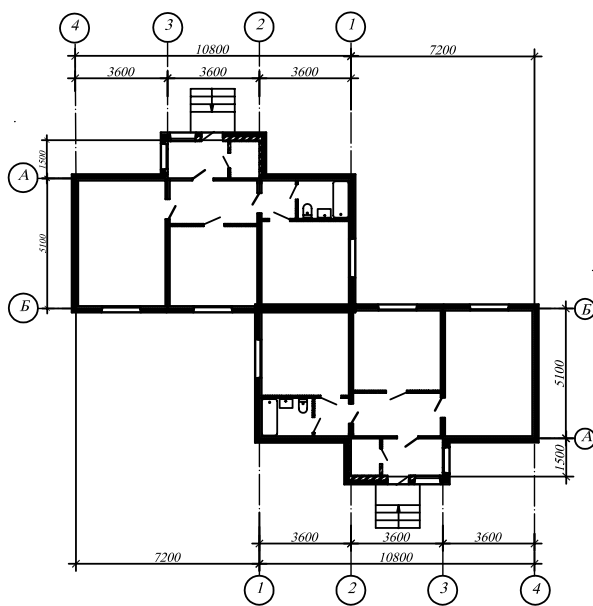
\*Розміри та прив'язка віконних та дверних прорізів наведені для довжки

Рисунок 9. Планувальні рішення. Варіант 3

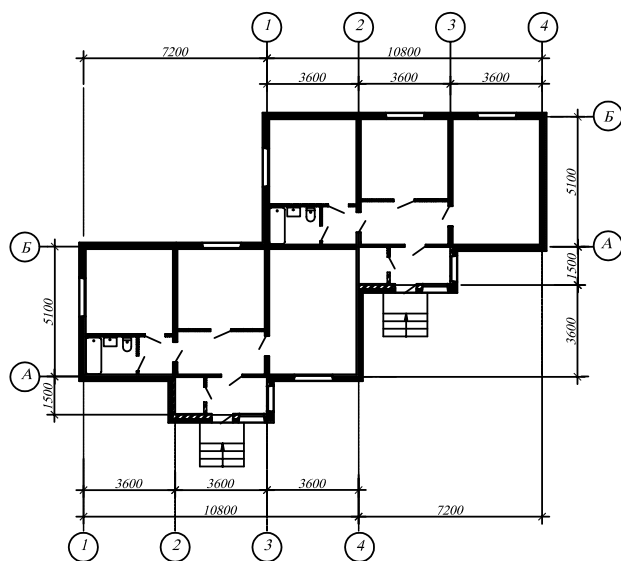




а)



б)



в)

Рисунок 11. Схеми блокування. Варіант 1:  
а – план, схема 1; б – план, схема 2; в – план, схема 3.



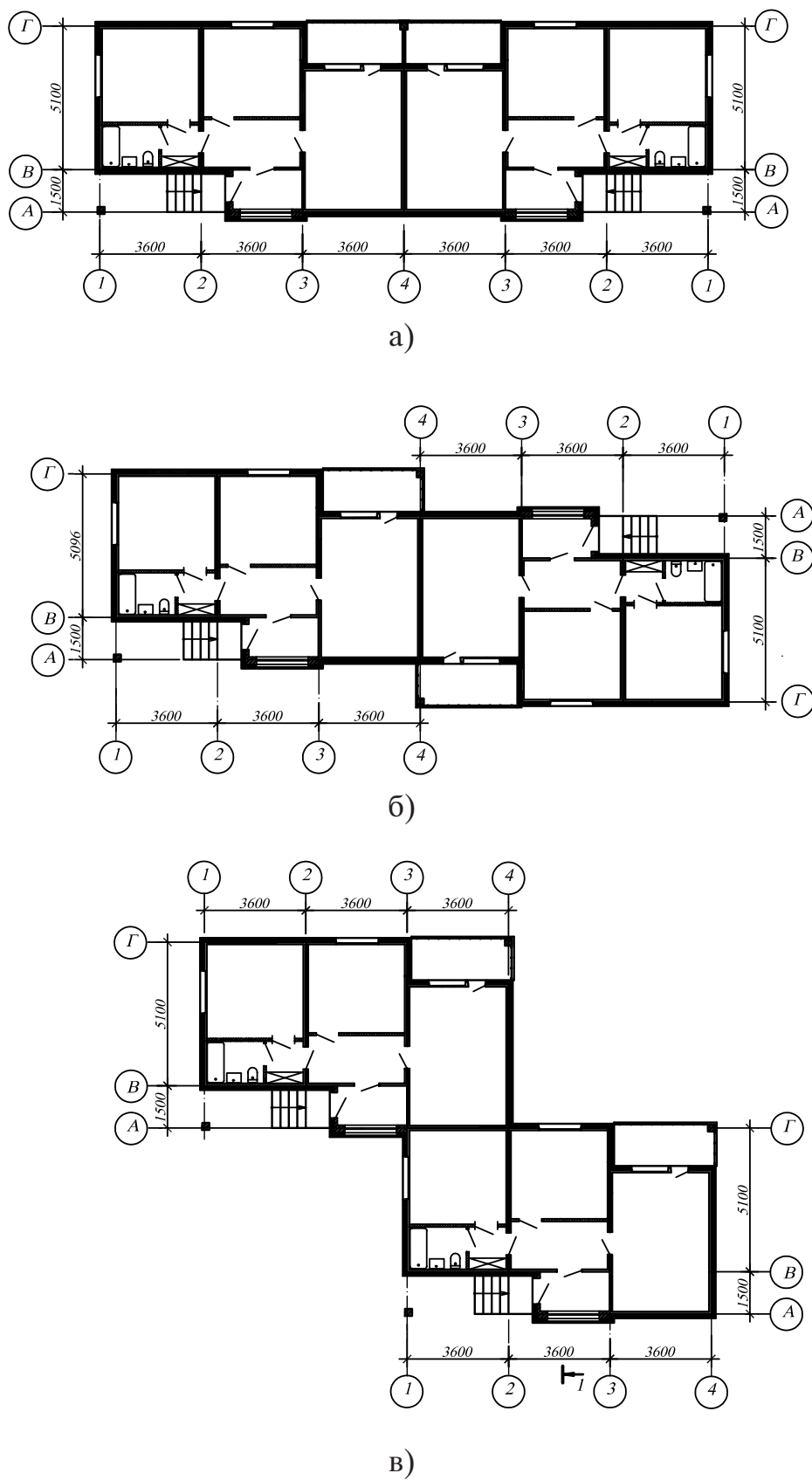
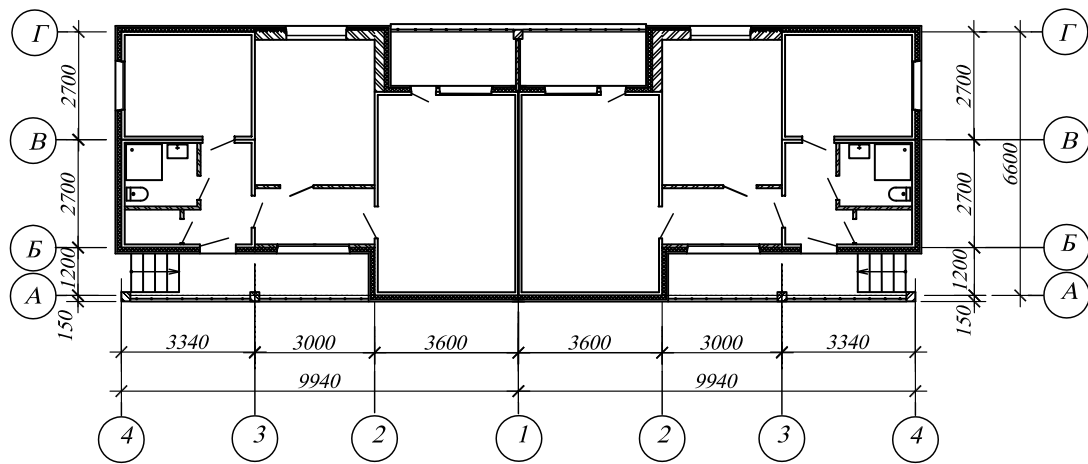
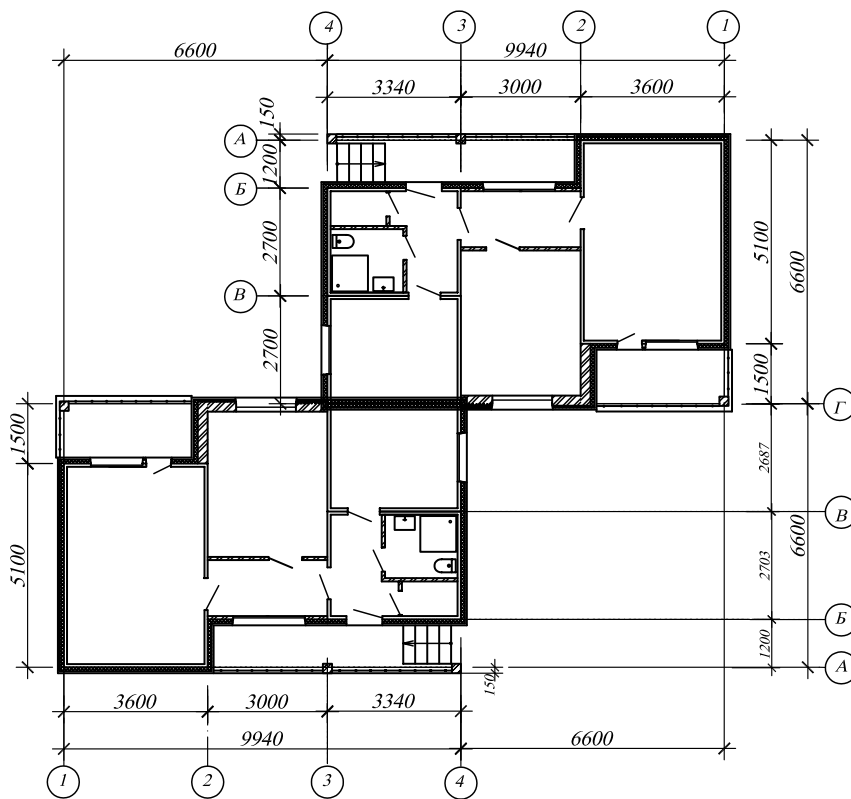


Рисунок 12. Схеми блокування. Варіант 2:  
а – план, схема 1; б – план, схема 2; в – план, схема 3.



а)



б)

Рисунок 13. Схеми блокування. Варіант 3:  
а – план, схема 1; б – план, схема 2; в – план, схема 3.

В проєктах будинки мають стрічкові фундаменти зі збірних залізобетонних блоків. Підпол має бути заввишки таким, що не потребує утеплення днища. Передбачено, що забудова ведеться на ділянці зі звичайними інженерно-геологічними умовами.

Стіни і перегородки рекомендується виконувати з матеріалів, які є найбільш поширеними в регіоні будівництва, схиліві дахи - по дерев'яних приставних кроквах. Дахи пропонується виконувати найпростішої двосхилової конструкції. При блокуванні будинків у багатоквартирні комплекси дахи можуть набувати більш складної, але й більш презентабельної форми.

Тепловий захист будинків забезпечується зовнішнім утепленням стін плитами з пінополістиролу з наступним влаштуванням захисно-декоративного шару у відповідності до конкретного проекту. Тепло- і пароізоляція горищного перекриття виконується за звичайними технічними рішеннями.

На основі будинків-представників можливе проектування і будівництво будинків з мансардними поверхами, двоповерхових будинків та будинків зі збільшеною комфортністю, які би призначалися для комерційного житла.

Порівняльний аналіз каркасних, панельних і об'ємно-блокових систем свідчить про приблизно однакові об'ємно-планувальні можливості всіх п'яти систем. Об'ємно-блокова система має беззаперечні переваги щодо швидкості і комплектності будівництва. Велика вага монтажних одиниць за умови будівництва соціального житла в межах відносно великих населених пунктів з розвиненими дорожно-транспортною мережею і базою будівельної механізації не буде перешкодою для застосування цієї конструктивної системи.

---

#### Перелік посилань

---

1. **Соціальне житло в Україні: проблеми і перспективи** [Текст] /Л.В.Запатріна, О.Б.Лотоцький, О.В.Макухін, Ю.М.Манцевич, І.Г.Онишук. – К.: «Профі», 2007.– 262 с.
2. **ДБН В.2.6-31:2006** Конструкції будинків та споруд. Теплова ізоляція будівель [Текст]. – Чинний 01.04.2007. – К.: Мінбуд України, 2006. – 64 с.
3. **Розробити проектні пропозиції конструктивних систем будинків для швидкого відновлення житлового фонду населених пунктів, які постраждали внаслідок надзвичайних подій: Звіт про НДР (заключн.)** [Текст] / Наук.-дослід. ін-т будів. констр. (НДІБК); Керівник П.Кривошеєв. – К., 2006.– 66 с.: – Відповід. викон. Г.Овсепян, Л.Кривельов.
4. **Технічні рішення індивідуальних житлових будинків на засаді застосування залізобетонних блоків-кімнат** [Текст]/ Наук.-дослід. ін-т будів. констр. (НДІБК); Керівник П.Кривошеєв. – К., 2008.– 15 с.: – Відповід. викон. Л.Кривельов.

Отримано 15.04.08