

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА ТА ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

КАФЕДРА МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА І ГОСПОДАРСТВА  
(повна назва кафедри)

**Кваліфікаційна робота / проект**

другий рівень (магістерський)

(рівень вищої освіти)

на тему «Розвиток концепції “народного дому” в індустріальному  
малоповерховому домобудівництві»

Виконав: студент 2 курсу, групи БУД-18-5мді  
спеціальності 192 Будівництво та цивільна  
інженерія

(код і назва спеціальності)

освітньої програми «Міське будівництво та  
господарство»

(код і назва освітньої програми)

спеціалізації \_\_\_\_\_

(код і назва спеціалізації)

Аннаб Айман

(ініціали та прізвище)

Керівник проф. Ткаченко В.Б.

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Рецензент проф. д.т.н. Банах В.А.

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя

2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет факультет будівництва та цивільної інженерії  
Кафедра міського будівництва і господарства  
Рівень вищої освіти другий рівень (магістерський)  
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія  
(код та назва)  
Освітня програма Міське будівництво та господарство  
(код та назва)  
Спеціалізація \_\_\_\_\_  
(код та назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри А.В. Бонях

« 02 » 03 20 19 року

**З А В Д А Н Н Я**  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ/ПРОЕКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Аннаб Айман  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема роботи (проекту) Розвиток концепції “народного дому” в  
індустріальному малоповерховому домобудівництві

керівник роботи Ткаченко В.Б., проф.  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від «10»09 2019 року № 1542-с

2 Строк подання студентом роботи 28.12.2019

3 Вихідні дані до роботи актуальність обраного напряму досліджень;  
можливість розвинення проблематики; перспективи впровадження розробок;  
мета роботи; завдання до виконання, об'єкт дослідження, предмет дослідження;  
методи дослідження

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно  
розробити) Літературний огляд. Аналіз першооснов, накопиченого історичного  
досвіду і закономірностей вирішення житлової проблеми в різних країнах.  
Проаналізовані результати новітніх технологічних і проектних розробок. Дан  
аналіз суті житлових реформ, здійснюваних нині в Україні. Охорона  
праці.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень).  
 Від восьми графічних аркушів із результатами аналітичних об'єктів наукового напрямку досліджень, результатами експериментальних досліджень, результатами розрахунків із застосуванням сучасних інформаційних досліджень.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Ткаченко В.Б.		
2	Ткаченко В.Б.		
3	Ткаченко В.Б.		
4	Ткаченко В.Б.		

7. Дата видачі завдання 2.09.2019

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи
1	Літературний огляд.	15.10
2	Розділ 1	30.10
3	Розділ 2	8.11
4	Розділ 3	29.11
5	Охорона праці.	10.12
6	Розробка графічної частини.	15.12
7	Оформлення роботи.	27.12
8	Попередній захист	28.12

Студент

(підпис)

Аннаб Айман  
(ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проекту)

(підпис)

В.Б Ткаченко  
(ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер

(підпис)

О.М. Фостащенко  
(ініціали та прізвище)

## АНОТАЦІЯ

Аннаб Айман. Розвиток концепції «народного дому» в індустріальному малоповерховому домобудівництві.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 - Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник В.Б. Ткаченко. Запорізький національний університет. Інженерний інститут. Факультет будівництва та цивільної інженерії, кафедра міського будівництва і господарства, 2020.

Проведено аналіз першооснов, накопиченого історичного досвіду і закономірностей вирішення житлової проблеми в різних країнах. Узагальнені і проаналізовані результати новітніх технологічних і проектних розробок. Дан аналіз суті житлових реформ, здійснюваних нині в Україні.

Ключові слова: НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІ, ДОСЛІДЖЕННЯ, АРХІТЕКТУРА, ЖИТЛОВА РЕФОРМ, НАРОДНИЙ БУДИНОК, ТЕПЛОЗАХИСТ.

## ABSTRACT

Annab Ayman. Development of the concept of "people's house" in industrial low-rise housing construction.

Qualifying graduation work for the degree of master's degree in specialty 192 - Construction and civil engineering, supervisor V.B. Tkachenko. Zaporizhzhya National University. Engineering Institute. Faculty of Construction and civil engineering, Department of Urban Construction and Economics, 2020.

The analysis of the first principles, the accumulated historical experience and patterns of solving the housing problem in different countries is carried out. The results of the latest technological and design developments are summarized and analyzed. An analysis of the essence of housing reforms currently underway in Ukraine is given.

Keywords: NEW TECHNOLOGY, RESEARCH, ARCHITECTURE, HOUSING REFORM, PEOPLE'S HOUSE, HEAT PROTECTION.

## АННОТАЦИЯ

Аннаба Айман. Развитие концепции «народного дома» в индустриальном малоэтажном домостроении.

Квалификационная выпускная работа для получения степени высшего образования магистра по специальности 192 - Строительство и гражданская инженерия, научный руководитель В.Б. Ткаченко. Запорожский национальный университет. Инженерный институт. Факультет строительства и гражданской инженерии, кафедра городского строительства и хозяйства, 2020.

Проведен анализ первооснов, накопленного исторического опыта и закономерностей решения жилищной проблемы в различных странах. Узагальнени и проанализированы результаты новейших технологических и проектных разработок. Дан анализ сути жилых реформ, осуществляемых в настоящее время в Украине.

Ключевые слова: НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИССЛЕДОВАНИЯ, АРХИТЕКТУРА, ЖИЛИЩНАЯ РЕФОРМА, НАРОДНЫЙ ДОМ, ТЕПЛОЗАЩИТА.

## ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ СТАНУ ПИТАННЯ І РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ «НАРОДНИЙ БУДИНОК»	9
1.1 Концепція житла XXI століття	9
1. Концепція «Народний будинок»	16
РОЗДІЛ 2 . ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ГІГІЄНА ДОВКІЛЛЯ	19
2.1 Гігієна житла	19
2.2 Раціональні об'ємно-планувальні параметри житлового будинку	23
2.3 Параметри повітряного середовища в приміщеннях	27
2.4 Параметри мікроклімату	45
2.5 Світлове середовище в приміщеннях	48
2.6 Звуковий режим приміщень	50
2.7 Вплив електромагнітних, випромінювань	54
2.8 Загальна оцінка внутрішнього середовища в приміщеннях	55
РОЗДІЛ 3. ОГОРОДЖУВАЛЬНІ ТА НЕСУЧІ КОНСТРУКЦІЇ МАЛОПОВЕРХОВИХ БУДИНКІВ	60
3.1 Ефективні типи фундаментів для різних ґрунтових умов	64
3.2 Сучасні огороджувальні конструкції з ефективних матеріалів	73
3.3 Оздоблювальні роботи	88
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА	92
4.1 Загальні положення	92
4.2 Пожежна безпека	93
4.3 Техніка безпеки при будівельних роботах	97
4.4 Правила безпеки під час обстеження будівельних конструкцій	100
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	107
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	109

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Житло - найважливіша потреба людини, що має властивість возрастати і ускладнюватися у міру розвитку суспільства. Воно багато в чому визначає життєвий рівень, сімейні стосунки, побут, умови для соціального і духовного розвитку людей.

Одночасно, житло - це велика сфера творчої, підприємницької, виробничій діяльності для багатьох мільйонів людей, зайнятих його створенням і експлуатацією.

Уся історія людства пов'язана з будівництвом житла, основне призначення якого полягало в захисті людей від атмосферних дій, передусім від холоду, жару, опадів і вітру, в захисті від агресивних дій зовнішнього світу і в створенні комфортних умов обиття.

Якісне житло належить ключових умов розвитку людського потенціалу. Його значення особливо велике в нашій країні з її жорстким кліматом, оскільки відсутність адекватного житла веде до деградації особи, способу життя Сімейного (родового) будинку і його устрою і підвищенню рівня захворюваності населення.

Середньорічна температура в Україні мінус 5.5°C, а в Канаді і Фінляндії, «дуже холодних країнах» плюс 5 і 1.5 °C відповідно. Клімат України суворіший, ніж у будь-якій іншій індустріальній країні світу, і це впливає на ефективність будь-якого виробництва за критерієм витрачання/вигоди.

Розвиток житлового будівництва у більшості країн проходив майже однаково: від сімейного житла до багатоквартирного, від одне - двоповерхових будинків до багатоповерхових, від будинків переважно дерев'яних і з природного каменю до цегляних блокових, панельних, з монолітного і збірно-монолітного бетону.

Динамічний прогрес в кількості і швидкості спорудження жител, механізації будівельних процесів, створенні ефективних систем опалювання,

водо-, газо-, електропостачання і інших систем життєзабезпечення супроводжувався постійно зростаючим об'ємом використання штучних композитних, у тому числі синтетичних матеріалів і виробів, які не завжди екологічно нешкідливі.

До теперішнього часу основний об'єм житлового будівництва зосереджений в містах.

У ряді країн: Японії, Індії, Австралії, в арабських державах збереглися традиції переважного будівництва одно- двоповерхових сімейних будинків.

У другій половині ХХ століття в промислово розвинених країнах активізувався процес повернення до масового будівництва сімейних будинків.

У Україні у зв'язку з незавершеністю житлової проблеми в містах, в цілому по країні, і у більшості регіонів традиційно триває будівництво багатоповерхових багатоквартирних житлових будинків. Проте в 90-х роках минулого століття сталося різке скорочення панельного будівництва, здійснюється перехід до зведення (заможними людьми) малоповерхових житлових будинків. Населення передмість і сільські жителі, яких налічується близько 12 мільйонів чоловік, гостро потребує того, що швидко зводиться, недорогому і теплому житлі. На жаль такі програми не мають державної підтримки.

Головною причиною такого положення є відсутність розроблених і здійснених проєктів, що відповідають сучасним вимогам по нормах і, доступним цінам. Фактично йдеться про зміну парадигм і оновлення багатьох уявлень про методи розв'язання проблеми житла.

Зараз стає ясно, що знайти рішення, що створюють основи нової системи в житловій сфері, тільки спираючись на фундаментальні знання, переосмислення старих основ і досягнень вітчизняної і зарубіжної науки і практики. Практики гостро потребують фундаментальних знань, а наука, у свою чергу, обогочається на основі нового досвіду і практики. Як ніколи



гостро проявляється необхідність інтеграції спеціалізованих знань і досвіду, комплексного погляду на проблему з урахуванням не лише накопиченого досвіду, але і майбутніх тенденцій і умов.

**Метою роботи** є аналіз стану житлового будівництва, розробка нових технологій і доказ реальної можливості здійснення на практиці будівництва «народних» будинків, оскільки останніми роками в країні стоїть унікальне завдання формування нової житлової політики і житлових стосунків стосовно принципів ринкової економіки з урахуванням інтересів усіх верств населення. Все енергійніше розвивається житловий ринок, і вимагається дати новий імпульс поліпшенню якості житла, науко-технічному прогресу в житловій сфері, зробити житло різноманітнішим, комфортнішим і доступнішим для різних верств населення.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні **завдання:**

- Обґрунтування нового бачення розвитку широкомасштабного скоростного житлового будівництва в Україні;
- розгляд концепції житла XXI століття;
- дослідження технологій виробництва нових матеріалів для будівництва житлових будівель, створення конструкцій нових будівельних деталей для стін, підлог, перекритий і покриттів будівель;
- дослідження і розробка принципів вирішення проблеми екології людини і гігієни житлового середовища.

**Об'єкт дослідження** - сучасне житлове будівництво в Україні.

**Предмет дослідження** - сукупність архітектурно-будівельних, об'ємно-планувальних і конструктивних рішень.

**Наукова новизна роботи** полягає в тому, що питання створення проектів, будівництва і експлуатації житла розглядаються, передусім, з позицій інтересів людини, сім'ї, роду.

**Практична значущість отриманих результатів.** Узагальнені і

проаналізовані результати новітніх технологічних і проектних розробок.

**Методи дослідження.** При рішення поставлених завдань використовувалися узагальнення і аналіз теоретичних і практичних досліджень по темі роботи :

- аналіз першооснов, накопиченого історичного досвіду і закономірностей вирішення житлової проблеми в різних країнах;
- аналіз суті житлових реформ, здійснюваних нині в Україні.

**Особистий вклад дослідника.** Постановці мети і завдання дослідження. Збір і аналіз даних для проведення дослідження.

**Апробация результатів роботи.** Результати роботи докладувались на XXIV науково-технічної конференції студентів, магістрантів, аспірантів, молодих вчених та викладачів с докладом «Концепція «народний будинок» у 2019р.

**Структура і об'єм магістерської роботи.** Магістерська робота складається з введення, чотирьох розділів, укладення, списку використаних джерел містить 116 сторінок, 5рисуноків та 9 таблиць, список використаних джерел.

# РОЗДІЛ 1

## АНАЛІЗ СТАНУ ПИТАННЯ І РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ «НАРОДНИЙ БУДИНОК»

### 1.1 Концепція житла XXI століття

Головним завданням сучасного житлового будівництва в Україні є створення заходами сучасної наукомісткої технології і техніки екологічно чистого, здорового, безпечного місця існування і життєдіяльності людини у будівлі і на території забудови.

Вирішення проблеми збереження довкілля пов'язане з трьома засадничими субстанціями - повітрям, енергією і водою. Вода є предметом окремого розгляду. У роботі йдеться про енергію і про повітря або про «Технології і техніку створення і захисту місця існування людини» (ТСО) Напрямок ТСО в нашій країні набуває широкого поширення в архітектурних і будівельних ВНЗ, у ряді створених технічних організацій, об'єднань, асоціацій.

Виконані фундаментальні науково-технічні дослідження, які серйозно просунули вирішення даної проблеми. Запропонована загальна науково-технічна концепція створення житла нового покоління. Житло розглядається як єдина енергоаеродинамічна система.

Створення нового житла має на увазі рішення триєдиної задачі в її основних аспектах:

- організація мікроклімату приміщення, комфортності умов проживання, екології;
- мінімізація витрат органічного палива і первинної енергії, використання альтернативних джерел енергії;
- економічність будівництва, скорочення витрачання матеріально-технічних ресурсів.

«Житло нового покоління» - ця економічна будівля, в якій з високою

ефективністю, з використанням спедств регулювання і управління витримуються комфортні для людини і раціональні для функціональних процесів, здорові і екологічно чисті мікрокліматичні умови, здійснений комплекс перспективних інженерних рішень.

Усю сукупність інженерних методів, рішень і засобів, що забезпечують у будівлі необхідна тепло-вологість, повітря, пиловий, газовий, аерозольний та ін. режими, доцільно об'єднати однією назвою - Система кондиціонування мікроклімату будівлі (СКМ).

Таким чином, СКМ є сукупність архітектурно-будівельних, об'ємно-планувальних і конструктивних рішень і інженерних систем забезпечення (ИСО) житла (опалювання, охолодження, вентиляція, кондиціонування, утилізація, акумуляція, регулювання і управління). Тому пошук правильного рішення пов'язаний з оптимізацією СКМ і її складових.

Така науково-технічна постановка має багато достоїнств, вона значно розширює область зіставлення варіантів рішення житла, дає реальну чисельну основу таким важливим показателям, як довговічність, безпеку, надійність, стійкість роботи житла і його систем забезпечення. Тільки на ймовірно-статистичній основі можна перейти, як пропонують нові норми, від «пропонованого» до «споживчого» підходу і в нормуванні, і в реальному проектуванні житла цього покоління. Загальну методику створення житла нового покоління доцільно представити у вигляді алгоритму з шести кроків, в кожному з яких бажано використати стохастичну побудову постановки завдання (рис. 1.1).

Перший крок алгоритмам - організація мікроклімату - комфортність і забезпечення розрахункових внутрішніх умов (РВУ). Обов'язковим є забезпечення РВУ впродовж усього року. РВУ визначаються численними чинниками і повинні відповідати зоні теплового комфорту, яка характеризується температурними, аеродинамічними і вологістю умовами. Їх вибір пропонується проводити за методикою, в якій раціонально використовуються дані російських і зарубіжних норм і стандартів

комфортності, якості місця існування людини. Наслідуючи російські норми, пропонується усі приміщення цивільних будівель розділити на 4 категорії, які відповідають чотирьом градаціям ступеня фізичної тяжкості виконуваної людиною роботи при різній мірі утепленості його одягу. Зміна категорійності приміщення пов'язана з коефіцієнтом забезпеченості РВУ ( $K_{об}$ ). Що визначають теплову обстановку в приміщенні являються температурні умови, основним нормованим параметром яких є температура приміщення.

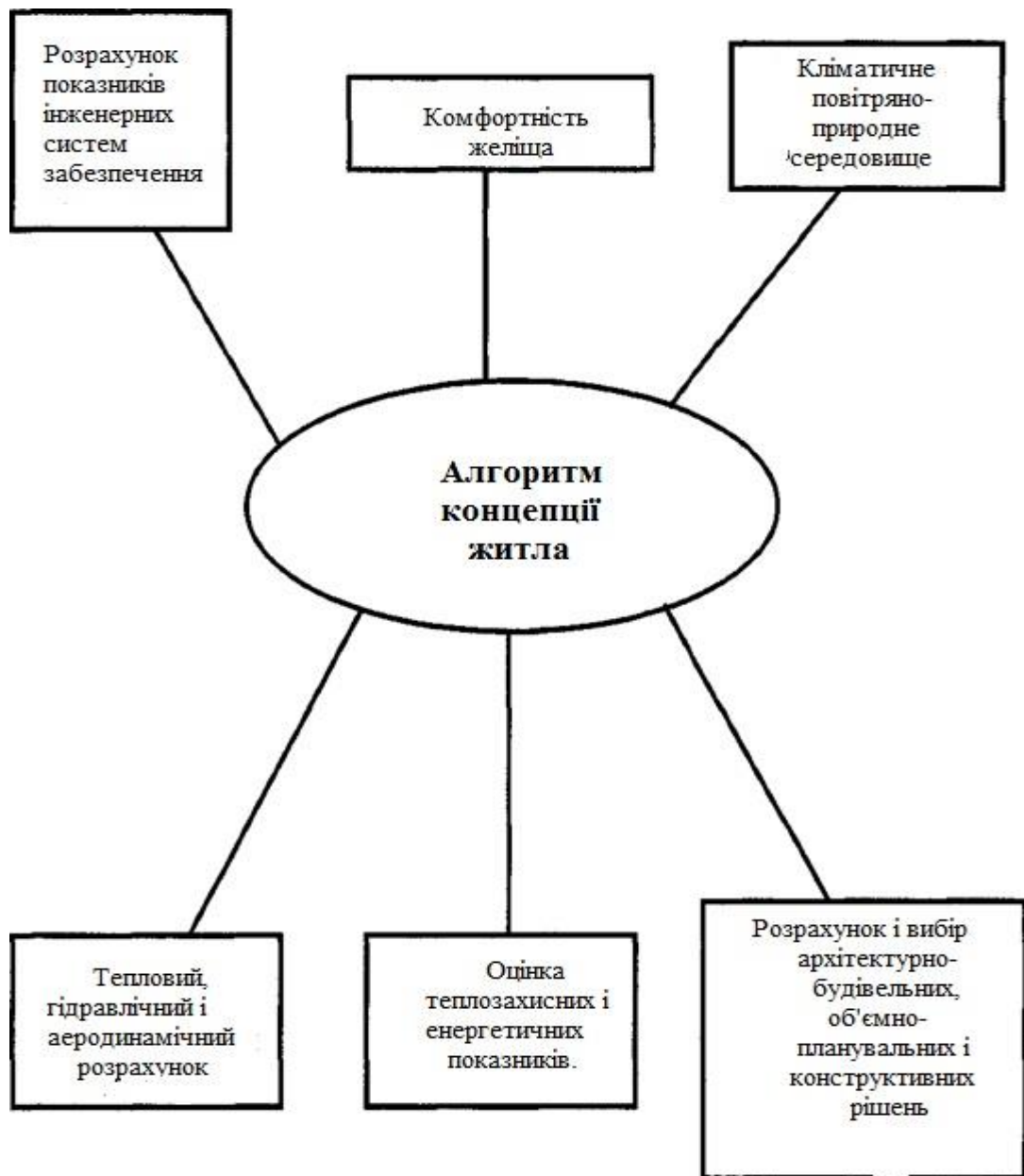


Рисунок 1.1 - Алгоритм створення житла нового покоління

Оцінку комфортності, а точніше міра відхилення теплових умов в приміщенні від комфортних, пропонується визначати за міжнародним стандартом.

Як приклад, відмітимо, що в сучасних будівлях при значному збільшенні теплозахисту оболонки в приміщенні відбувається помітне підвищення температури внутрішніх поверхонь зовнішніх стін, що повинне компенсуватися пониженням температури повітря. Це, у свою чергу, призводить до зниження настановної потужності і витрати теплової енергії інженерних систем забезпечення. На першому кроці алгоритму також необхідно оцінити екологію будівлі - якість повітря в приміщеннях і повітряного басейну території забудови

Необхідно врахувати можливі фізико-хімічні дії на середовище мешкання людини, пов'язані, у тому числі, з використанням деяких нових, далеко не безпечних стротельних матеріалів.

Другий крок алгоритму пов'язаний з вибором розрахункових зовнішніх умов, які пропонується визначати на основі ймовірностно-статистичної моделі зовнішнього клімату розрахункового року. Кліматична дія зовнішнього середовища на будівлю носить імовірнісний характер, тому форма представлення зовнішніх кліматичних умов повинна відбивати вірогідність появи і тривалість дії основних метеорологічних параметрів і їх комплексного поєднання.

Імовірнісний характер розрахункових зовнішніх умов дозволяє оцінити число випадків відхилення параметрів мієроклимата від розрахункових, загальну тривалість відхилень і характеристику найбільш невідповідного разового відхилення.

Задаючи прийнятний рівень дискомфорту по числу випадків або за тривалістю відхилень, проектувальник повинен підібрати комбінацію розрахункових зовнішніх умов для різних інженерних систем житла, яка найраціональніше відповідатиме заданим умовам. Вибір розрахункових зовнішніх умов для оболонки будівлі потрібно робити з урахуванням її

теплоинерционности; припливних вентиляційних систем з урахуванням їх безынерционности; систем опалювання з урахуванням теплостійкості приміщень. Поєднання параметрів клімату в розрахункових зимових і літніх умовах при регулюванні, управлінні, утилізації і акумуляції впродовж року мають бути різними. Ранжирування кліматичних параметрів здійснюється за даними багаторічних метеорологічних спостережень, тому вони з достатньою надійністю дозволяють судити про поведінку розрахункових показників в майбутньому, про їх можливі відхилення.

Третій крок алгоритму проектування, створення і експлуатації житла - це рішення, розрахунок і вибір архітектурно-будівельних, об'ємнопланувальних і конструктивних захисних рішень житла.

При розгляді третього кроку алгоритму необхідно використати показник ефективності СКМ.

Для ухвалення архітектурно-будівельних рішень житла обмежимося тільки переліком основних, досить відомих прийомів, пов'язаних з енергозбереженням у будівлі :

- підвищення щільності забудови;
- орієнтація будівлі по сторонах світу і по напрямку домінуючих вітрів;
- форма і компактність будівлі, поверховість, висота приміщень, ширина корпусу, міра порізаності фасаду;
- утепленість і теплостійкість зовнішніх конструкцій оболонки будівлі;
- остекленість фасадів;
- утепленість горища і підземних частин будівлі;
- повітряний і вологість режим будівлі і його конструкцій;
- зовнішні входи, шляхи міграції повітря, планування приміщень.

Четвертий крок алгоритму пов'язаний з оцінкою теплового, повітря і вологості режимання і, передусім, з градацією будівель за теплозахисними і енергетичними показниками.

За теплозахисними і енергетичними показниками доцільне ділення по чотирьох категоріях, відповідно до градації рівня теплозахисту зовнішніх обгороджуваль, що склалася.

Будівлі 1-ої категорії - з мінімально допустимою по санітарно-гігієнічеським вимогам теплозахистом обгороджуваль і, отже, підвищеним енергоспоживанням;

будівлі 2-ої категорії - будівлі з економічно оптимальним рівнем теплозахисту обгороджуваль і енергоспоживання;

будівлі 3-ей категорії будівлі з теплозахистом обгороджуваль, визначуваним з умов енергозбереження, і з можливо зниженим енергоспоживанням;

будівлі 4-ої категорії - будівлі з максимально можливим теплозахистом обгороджуваль і мінімальним використанням первинної енергії (будівлі, близькі до режиму із замкнутим енергетичним циклом).

Теплоенергетичні властивості будівель кожної категорії визначаються трьома показниками:

- теплозахистом зовнішніх обгороджуваль;
- споживанням теплової енергії будівлею за рік;
- настановною потужністю системи теплообеспечення будівлі.

Теплозахист зовнішніх обгороджуваль будівель різної категорії визначається вказаними вище опорами теплопередачі конструкцій. Споживання теплової енергії за рік характеризується питомим показником, що визначає споживання енергії будівлею за рік, віднесеною до одиниці об'єму будівлі і до одиниці градусо-суток опалювального періоду. Наставна потужність визначається питомою характеристикою, віднесеною до одиниці об'єму будівлі і до одного градуса розрахункової різниці температур внутренней і зовнішнього середовища.

Найбільший вплив на долю трансмісійних втрат тепла роблять: зміна міри остекленности фасаду, теплозахисні властивості вікон, компактність (ширина корпусу) будівлі.



П'ятий крок алгоритму - це вибір схемних рішень, видів систем, устаткування інженерних систем забезпечення, їх тепловий гідравлічний і аеродинамічний розрахунок. В якості першого кроку має бути вибраний «еталон» або базовий варіант необхідний для порівняння різних інженерних рішень.

Для інженерних систем забезпечення визначаються показники їх енергетичної доцільності. Зокрема, для опалювання йдеться про даремні втрати тепла, про енергетичний ККД системи, а також про теплову і гідравлічну стійкість, керованість, надійність і ефективність. Необхідно розглядати доцільність використання низкопотенціальних джерел енергії, альтернативного автономного теплопостачання, систем утилізації, акумуляції, регулювання і управління. Для вентиляції і кондиціонування повітря - це раціональність воздухораспределения, витоки і втрати повітря, використання атриумов, даремні втрати тепла і холоду, регенерація енергії, енергетичний ККД систем, аеродинамічна стійкість, регулювання і управління повітряним режимом будівлі.

Системи, що Енергозабезпечують, є зовнішнім завданням і повинні розглядатися самостійно, але у зв'язку з інженерною системою забезпечення будівлі.

Гаряче водопостачання є істотною складовою енергоспоживання будівлі, воно безпосередньо пов'язане з роботою інженерних систем забезпечення, і тому повинне розраховуватися в общій схемі теплопостачання (включаючи центральні і автономні системи теплопостачання, а також альтернативні, возобновляемые джерела енергії).

Важливим питанням створення будівлі з ефективним використанням енергії є системи автоматичного регулювання і управління. Їх робота пов'язана з теплостійкістю будівлі і тепловою, гідравлічною і аеродинамічною стійкістю інженерних систем забезпечення.

Шостим кроком алгоритму є визначення показників ефективності

інженерних систем забезпечення і автоматизованих систем регулювання, їх повариантна оптимізація і вибір остаточного рішення.

Метод дозволяє визначити «чисту дисконтовану витрату при інвестуванні засобів» в створення нового покоління будівель або термічну модернізацію будівель існуючої забудови. В цьому випадку усі дисконтовані витрати, пов'язані з будівництвом будівлі і монтажем його інженерних систем, визначаються у вигляді функцій від капітальних вкладень, експлуатаційних витрат, терміну окупності, тривалості будівництва будівлі і монтажу інженерних систем.

## **1.2. Концепція «Народний будинок»**

Сучасні знання в області гігієни, екології, розвитку будівельної науки, виробництва нових ефективних будівельних матеріалів створюють реальну можливість для будівництва висококомфортного і економічного житла. Проте практика показує, що, фактично в Росії нині, разом з вдалими, але нечисленними прикладами, будинки продовжують будувати за застарілими схемами з примітивним інженерним устаткуванням з випадкових і малоефективних матеріалів і конструкцій. Моральний і фізичний термін служби таких будинків невеликий, а вартість доступна далеко не кожній сім'ї.

У 2000 - 2001 рр. групою фахівців було проведено вивчення малоповерхового будівництва індивідуального житла в Україні. Метою роботи було обґрунтування концепції створення і здійснення на практиці проекту по будівництву житла, доступного широким шарам нашарування.

За своїми техніко-економічними і архітектурними показниками «Народний будинок» це:

- сучасне красиве житло;
- легкі, зручні, екологічно чисті матеріали;
- недороге виробниче устаткування, що дозволяє виготовляти ці будівельні матеріали в усіх регіонах України;
- быстровозводимые, комфортні, недорогі будинки.

В даний час концепція «Народний дім» вже перевірена на практиці. Створено виробництво з виготовлення необхідних будівельних матеріалів, побудовані будинки, які демонструють ідею. Планувальні рішення дозволяють трансформувати структуру будинку за бажанням забудовника: збільшувати або зменшувати вітальню, кухню, варіювати розміщення санітарних вузлів, так як в основі проекту лежить традиційний принцип «п'ятистенка». Такий будинок може побудувати бригада з чотирьох чоловік за 45 днів.

Економія матеріальних ресурсів досягається на кожному етапі будівництва: проектування, застосування ефективних конструктивних рішень і будівельних матеріалів, інженерного обладнання та оздоблення. В результаті собівартість 1 м<sup>2</sup> загальної площі порівняно з існуючими аналогами знижена в кілька разів, що дозволяє придбати таке житло сім'ї з середнім достатком.

За допомогою мережі міні-стройкомбінатів можна налагодити випуск і будівництво «народних будинків» в різних регіонах України.

У зв'язку з відносно низькою вартістю будинку відкриваються широкі можливості по застосуванню іпотеки і житлових кредитів, використанню позабюджетних і пенсійних фондів.

Мінімальна вартість 1м<sup>2</sup> готового житла у рамках програми «народний будинок» складає 5500 грн. в цінах 2014 р.

Таким чином, «народний будинок» - це недорогий теплий будинок, що має комфорт міської квартири, має зв'язок з природою і органічно вписується в навколишній ландшафт.

Враховуючи багатовіковий устрій українців і усередині, і зовні це повинно бути слов'янське житло. В той же час не потрібно забувати, що ми живемо в ХХІ столітті, тому дотримуючись традицій російської архітектури, необхідно враховувати досягнення сучасної будівельної техніки.

Будинок повинен будуватися тільки з екологічно чистих і недорогих матеріалів, мати зручне планування. У усіх південних регіонах країни

економічно вигідні і естетично привабливі удома з мансардами. Внутрішнє планування повинне передбачати зонування за часом перебування членів сім'ї (уранішнє, денне, вечірнє, нічне). Обов'язкове виділення господарської зони. Для великих сімей, що складаються з декількох поколінь по можливості бажано мати відносно ізольовані зони. В той же час у будинку проживає єдина сім'я, тому повинна загальна зона (кімната), де члени сім'ї могли б періодично проводити час разом. Особливе значення для надання затишку житлу має обробка будинку. Добре виглядають перпады рівня підлоги в різних приміщеннях. Сходи на мансарду мають бути елементом інтер'єру і прикрашати його. Прагнення до тільки прямокутних форм - нераціонально, потрібно вводити криволінійні контури. Добре доповнюють фасад будівлі і внутрішній простір еркери і арки.

У разі відсутності засобів для завершення будівництва, наприклад, удома з мансардою, можна завершити роботи спочатку на 1-му поверсі, а на мансардному звести тільки стіни, дах і міжповерхове перекриття. З появою засобів добудовуються мансардні приміщення: сходи, перегородки, пола, робляться обробні роботи, встановлюється інженерне устаткування.

## РОЗДІЛ 2

### ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ГІГІЄНА ДОВКІЛЛЯ

#### 2.1 Гігієна житла

Інститут екології людини і гігієни довкілля і його лабораторія комплексної еколого-гігієнічної оцінки житлових і громадських будівель проводять дослідження внутрішнього середовища приміщень різних типів цивільних будівель. Накопичений досвід свідчить, що в країні існує немало «хворих» будівель, навіть знову побудованих, в яких люди часто скаржаться на підвищену стомлюваність, зниження працездатності, головний біль, нудоту і так далі.

Причиною подібних скарг є порушення якості внутрішнього середовища приміщень, що виражається у високому рівні їх забруднення, підвищених рівнях електромагнітних полів, накопиченні електростатичних зарядів на робочих місцях, підвищених рівнях шуму і інфразвуку, порушенні іонного і озонного режиму приміщень, відсутності правильного загального і місцевого освітлення і тому подібне. У реальних умовах це проявляється в підвищенні загальної захворюваності, розвиток змін передпатологічного характеру, які роблять істотний вплив на формування показників здоров'я населення.

Очевидно, що для повного відновлення сил людини, житлове середовище має бути екологічно безпечне і фізіологічно сприятливе. Екологічно безпечний і чистий житловий будинок - це такий об'єкт, який повністю захищає людину від несприятливих природних чинників, створює оптимальні умови для ефективного повсякденного відпочинку і повного відновлення сил людини.

Оскільки екологічні і гігієнічні аспекти архітектурно-будівельного рішення селитебних територій невід'ємні від проблем житлових будівель, то і поняття житла не може обмежитися стінами будівлі.

Тісний взаємозв'язок і взаємозалежність внутрішньожитлового і зовнішнього міського середовища визначає необхідність розглядати житлове середовище як єдину систему «Людина - житловий осередок - будівля - мікрорайон - житловий район міста», яка і дістала назву «Житлове середовище».

Житлове середовище в такому розумінні розглядається як комплекс умов і чинників, що дозволяють людині на селитебній території здійснювати свою невиробничу діяльність. Для житлового середовища характерно:

- штучний характер середовища;
- розширення числа потреб, що задовольняються в цьому середовищі (трудова і громадська діяльність вдома, навчання і самоосвіта, рекреація, оздоровчий відпочинок);
- постійне створення нових споруд і комунікацій, що забезпечують сучасні і майбутні потреби людей;
- безперервна мінливість середовища, її динамізм;- наявність одночасно позитивних і негативних чинників середовища.

Окремі компоненти житлового середовища піддаються дуже значному фізичному, хімічному і біологічному навантаженню, внаслідок чого настає їх денатурація і при цьому рівні реального навантаження на внутрішньожитлове середовище можуть досягати дуже значних величин.

Системний підхід обумовлює необхідність розглядати житлове середовище як складну систему, в якій доцільно виділяти три основних ієрархічно взаємозв'язаних рівня.

Перший рівень - це конкретні будинки, житло і громадські будівлі. Вони традиційно завжди були основним об'єктом професійної діяльності будівельників, але узяті окремо, поза зв'язками з іншими об'єктами житлового середовища. Такий підхід не може повною мірою характеризувати стан житлового середовища.

Другий рівень - це система споруд і селитебних територій, що

утворюють одиницю містобудівного комплексу, а саме житловий район або мікрорайон.

Третій рівень можна охарактеризувати як рівень міської агломерації, коли окремі житлові райони міста виступають як елементи, що порівнюються між собою за якістю житлового середовища (наприклад, історичний центр міста, спальні райони, райони, що реконструюються).

Трудність інтегральної оцінки якості житлового середовища полягає в тому, що тільки частина вимог до неї обумовлена фізіологічними потребами людського організму. На базі цього на сьогодні досить детально пропрацювали регламенти і норми по повітрообміну, шуму, мікроклімату, інсоляції. Проте зовсім інший характер мають вимоги, що висувуються як соціолого-гігієніческие, значною мірою обумовлюючи спосіб життя населення. Основною характерною рисою усіх несприятливих дій житлового середовища на людину є їх комплексність і синергізм, через що утруднюється виділення окремих негативних чинників житлового середовища. Ці дії можуть викликати масові порушення здоров'я, загальне погіршення здоров'я, зниження працездатності, підвищення стомлюваності, завдяки чому в науковій літературі отримали визнання терміни «хворі будівлі» і втомлені міста».

При вивченні взаємодії людини і житлового середовища в умовах великого міста необхідно враховувати щоденну міграцію населення, завдяки якій групи людей постійно проходять через різні санітарні ситуації і опиняються в різному мікрокліматі, дихають різним по складу повітрям в транспорті, у будівлях, на прибудинкових територіях.

Необхідно мати на увазі, що у більшості випадків чинники житлового середовища є чинниками малої інтенсивності і їх небезпека полягає в тому, що вони можуть стати не стільки причинами, скільки умовами розвитку ряду захворювань. Гігієнічне значення чинників житлового середовища, захворювань, що відносяться до умов розвитку, полягає в тому, що ці чинники здатні викликати передпатологічні неспецифічні зміни в організмі.

У реальних умовах це проявляється найчастіше в підвищенні загальної захворюваності, розвитку змін передпатологічного характеру, що роблять істотний вплив на здоров'я людини.

Які ж принципові вимоги до сучасного житла?

«Здорове житло» повинне відповідати наступним основним вимогам:

- задоволення основних фізіологічних потреб людини;
- задоволення психологічних потреб людини;
- захист від чинників ризику в житлі, інфекцій і нещасних випадків в побуті.

Для дотримання цих вимог необхідно забезпечити наступні умови:

1. Тепловий режим приміщень на рівні теплового комфорту людини.
2. Хімічно і бактеріологічно чисте повітря усередині житла.
3. Достатнє денне освітлення і вступ прямого сонячного світла.
4. Правильне штучне освітлення і захист від засліплюючого світла.
5. Умови для особистого спокою кожного, що живе і для нормального сімейного життя.
6. Наявність пристроїв, що дають можливість вести домашнє господарство без фізичної і психічної перевтоми.
7. Можливість тримання в чистоті жител і дотримання особистої гігієни.
8. Отримання естетичного задоволення від умов домашнього життя і усього навколишнього оточення.
9. Забезпечення водопостачання, що якісно відповідає сучасним санітарним нормам і захист системи водопостачання від забруднень.
10. Захист від забруднення стічними водами і запобігання створенню антисанітарних умов на території, прилеглий до житлової будівлі.
11. Відсутність в житловій будівлі можливих переносників інфекційних хвороб і комах.
12. Наявність достатньої кількості житлових кімнат в квартирі або власному будинку з тим, щоб звести до мінімуму небезпеку контактної інфекції у разі захворювання одного з членів сім'ї.



13. Будівництво житлової будівлі з таких матеріалів і такими будівельними методами, при яких небезпека нещасних випадків внаслідок руйнування його конструктивних елементів і виділення токсичних речовин з будівельних і обробних матеріалів були б виключені.
14. Захист від шуму, інфразвуку, вібрації, електромагнітних полів (зовнішніх і внутрішніх).
15. Захист від радіації і накопичення в приміщеннях радону.
16. Захист від отруєння газом.
17. Захист від падіння на слизьких поверхнях і інших механічних побутових травм через неправильне будівництво сходів і сходинок.
18. Наявність майданчиків для рекреації і місць для активного відпочинку.

## **2.2. Раціональні об'ємно-планувальні параметри житлового будинку**

Внутрішнє планування житла повинне створювати максимальні зручності для проживання, задоволення санітарно-гігієнічних вимог, що забезпечують людині комфортні умови внутрішнього середовища в закритому приміщенні. Такі мають бути і критерії, що визначають розмір житлової площі і об'єм приміщення. Оскільки ці параметри тісно пов'язані між собою і повинні розглядатися спільно, оптимальні розміри приміщення визначаються наступними основними вимогами:

- функціональні вимоги у зв'язку з меблюванням, переміщенням людей в квартирах і свободою їх рухів (ергономіка);
- вимоги, пов'язані із сприйняттям простору (психофізіологія);
- вимоги, пов'язані з повітрообміном.

Сприйняття простору залежить від великого числа чинників : геометричні розміри приміщення, тип освітлення, текстура і колір стін, меблювання, сторони світу, де розташовані вікна і двері і так далі

Оптимальний розмір житлової площі коливається залежно від

демографічних показників і професійної орієнтації населення, кількості членів сім'ї і складає в середньому  $17,5 \pm 0,5$  м<sup>2</sup>/чел., при загальній площі 25 м<sup>2</sup> (Ю.Д. Губернський, 1991).

Слід підкреслити, що важливо не лише мати достатню житлову площу на одну людину, але і грамотне внутрішнє планування квартири (удома). Спальні, в яких люди проводять, принаймні, одну третину доби, мають особливе значення, і тому організація їх вимагає уваги. Тим більше що спальні часто служать дітям дитячою кімнатою, місцем для занять, в них знаходяться люди в період хвороби.

При вирішенні питання про кількість спалень в одній квартирі враховується віково-статевий склад сім'ї. Виходячи з гігієнічних і фізіологічних міркувань, необхідно, щоб: в одній кімнаті (спальні) розміщувалися не більше 2 чоловік; з настанням статевого дозрівання діти мали окрему від батьків спальню; для хлопчиків (старше 14 років) і для дівчаток (старше 12 років) мають бути окремі спальні.

У зв'язку з цим на практиці можна прийняти наступну зразкову схему визначення числа спалень в квартирах:

- квартира з однієї кімнати (спальні) - для самотніх людей, бездітного подружжя, двох осіб однієї статі;
- квартира з двома спальними кімнатами - для двох і більше осіб різної підлоги, для сім'ї, що складається з подружжя і дітей до 12-14 років, для подружжя, хлопчиків, що мають тільки, старше 14 років або дівчаток старше 12 років;
- квартира для подружжя з дітьми - хлопчиками і дівчатками старше 14 і 12 років повинна мати мінімум три спальні кімнати;
- квартири для сімей, до складу яких входять люди похилого віку, повинна мати додаткову спальню для них.

Мінімальний розмір спальні 9-10 м<sup>2</sup>, спальня на 2 людини повинна мати площу не менше 12-15 м<sup>2</sup>

У спальнях потрібне забезпечення тиші і спокою, тому вони мають

бути досить ізольовані один від одного і інших функціональних приміщень (особливо від кухні і ванни), їх не можна поміщати в прохідних кімнатах, вони повинні мати оптимальну орієнтацію і хороші умови провітрювання, спальні необхідно забезпечувати светозащитними пристосуваннями для забезпечення спокійного сну.

Вітальня (загальна кімната, їдальня) служить місцем збору всіх членів сім'ї найбільша кімната в квартирі, її середній розмір 15-25 м<sup>2</sup>, Загальна кімната може мати будь-яку орієнтацію, вона може бути прохідною.

Робоча кімната (кабінет) виділяється у багатокімнатних квартирах (4-5 кімнат) або в тих випадках, коли хто-небудь з сім'ї займається розумовою працею. Цю кімнату доцільно робити максимально тихою. Розміри її можуть бути відносно невеликі (10-15 м<sup>2</sup>).

Кухня - це найбільш важливе з допоміжних приміщень, таке, що має велике гігієнічне і побутове значення. Основне, а для правильної експлуатації, єдиної призначення кухні - приготування їжі. Звідси, функціонально обгрунтовані розміри кухні повинні забезпечити розміщення в ній набору санітарно-технічного устаткування, холодильника і кухонних меблів. Для цього вона повинна мати площу не менше 8-10 м<sup>2</sup>. Іноді в практиці будівництва проектується кухні-їдальні. Тоді ця кімната має велику площу (14-18 м<sup>2</sup>). Відносно можливості поєднання кухні і їдальні є різні думки. Деякі, наприклад, вважають, що таке об'єднання навіть за наявності електричних кухонних плит, а особливо, в умовах застосування на кухні газових і дров'яних плит не може бути схвалено, оскільки в цьому випадку порушується принцип функціонального розподілу приміщень (житлова кімната об'єднується з допоміжним приміщенням); погіршуються санітарний стан кухні і гігієнічні умови їди. На думку деяких інших авторів, якщо кухня має достатні розміри, вона цілком може бути використана і в якості їдальні. Важливо пам'ятати, що в газифікованих квартирах не можна допускати прямого сполучення кухні з житлами.

У оптимальному житлі має бути забезпечена можливість перебування

дорослих і особливо дітей на повітрі. Цим цілям служать не лише облаштовані і озеленюючі двори при будинку, але і відкриті простори при квартирах - балкони і лоджії. Балкони, лоджії, веранди на відміну від замкнутих житлових кімнат містять первинне зовнішнє повітря, насичене іонами і, при сприятливій орієнтації, добре інсолюються, тобто освітлюються прямими сонячними променями, які не екрануються шибкою, що затримує велику частину потрібного для організму людини ультрафіолету.

Балкони і веранди (у вигляді прибудов до малоповерхових будинків) при невеликих додаткових витратах збільшують житлову площу квартири. Перераховані відкриті приміщення, а також лоджії (у вигляді ніш у будівлі) дозволяють престарілим і хворим людям, не виходячи з будинку, тривалий час знаходитися на свіжому повітрі.

З інших розмірів приміщення важливе гігієнічне значення має висота житлових кімнат, їх глибина, величина житлової і загальної площі і кубатура повітря, що доводиться на одну людину.

Гігієнічне значення висоти полягає в тому, що тільки при достатній висоті для людини можна забезпечити необхідну кількість повітря в приміщенні і нормальний теплообмін, оскільки останній істотним чином утруднюється при низьких стелях. Таким чином, фізіологічний мінімум висоти визначається не стільки ростом людини, а необхідністю мати над головою до стелі певний простір, де накопичується і оновлюється зіпсоване повітря. Висота кімнат має бути не лише гігієнічно, але і психологічно повноцінною.

Висота приміщень при сучасному масовому будівництві, як мінімум складає 2,8 м. Проте, гігієністи рекомендують велику висоту (приблизно 3,5-4 м) залежно від кліматичних умов.

### 2.3 Параметри повітряного середовища в приміщеннях

Одні тільки архітектурно-планувальні рішення житла не можуть забезпечити оптимальні умови проживання населення, оскільки внутрішньожитлове середовище є складним конгломератом хімічних, фізичних і біологічних чинників.

Проблема забезпечення оптимального середовища в закритих приміщеннях дуже складна, неоднозначна і вимагає участі в її рішенні професіоналів медико-гігієнічного і архітектурно-будівельного профілю. У сучасних умовах міняється стратегія і тактика цивільного будівництва ведуться роботи по нарощуванню його темпів, збільшуються поверховість і щільність забудови, житлові будівлі розміщуються поряд з небажаними об'єктами, частенько використовуються маловивчені будівельні і обробні матеріали, що містять різні хімічні добавки, істотно збільшується потенційна небезпека негативного впливу денатурованого середовища на стан здоров'я населення. Крім того, інтенсивне впровадження різноманітної електронної техніки, приладів штучної обробки припливного повітря, систем опалювання, вентиляції і кондиціонування, широке використання побутового газу, синтетичних миючих і чистячих засобів в житлових будівлях привело до того, що разом з відносним підвищенням комфорту проживання істотно ускладнилося внутрішнє середовище приміщень і зросло навантаження хімічних, фізичних і біологічних чинників на організм людини. Житлове середовище частенько стає небезпечним для людини, оскільки ряд чинників при певній інтенсивності перетворюється на чинники ризику для населення (таблиця. 2.1).

Таблиця 2.1 - Чинники ризику для населення

№ з/п	Чинники ризику	Вплив на організм і житлове середовище
1	2	3
1	Хімічне забруднення повітряного середовища	<p>Суб'єктивні відчуття: наявність стороннього запаху, головний біль, підвищена стомлюваність, паління і очях, першение в носоглотці і інші скарги не дискомфортне самопочуття.</p> <p>підвищення загальної захворюваності, розвиток алергопатології. Ряд речовин має канцерогенну і мутагенну дію. При високих концентраціях можливе гостре отруєння.</p>
2	Пилове забруднення	Розвиток алергічної патології
3	Мікрокліматичні параметри	<p>Знижена температура сприяє розвитку простудних захворювань.</p> <p>Підвищена температура викликає часту стомлюваність, почуття духоти, сприяє збільшенню рівня хімічного забруднення повітря.</p> <p>Знижена вологість - сухість слизових оболонок верхніх дихальних шляхів, що також сприяє виникненню простудних захворювань.</p> <p>Підвищена вологість призводить до збільшення грибкового ураження стін, що сприяє розвитку алергічних захворювань.</p>
4	Забруднення припливного повітря	Збільшення рівня хімічного забруднення. Накопичення хвороботворних мікроорганізмів в повітряному середовищі.

5	Рівні радіаційно го фону і радону	Збільшення - сприяє росту онкологічних захворювань.
6	Негативне природне і штучне е освітлення	Психологічний дискомфорт і негативний вплив на зорову функцію (особливо у дітей і літніх людей).
7	Грибкове забруднення	Розвиток алергічної патології в побуті.
8	Бактеріальне забруднення	Зниження імунітету. Виникнення інфекційних захворювань.
9	Підвищені рівні шуму	Несприятливу дію на самопочуття, функціональну діяльність органів слуху, центральну, нервову і серцево
10	Електромагнітні поля	Підвищені рівні - вегетососудистая дистонія, неврологічні розлади.

Провідним чинником внутрішньожитлового середовища, що вимагає пильної уваги являється якість повітряного середовища житлових будівель, де навіть малі джерела забруднення можуть створювати високі концентрації шкідливих речовин, а тривалість їх дії призводить до серйозної небезпеки для людини.

В повітрі цивільних будівель може одночасно бути присутніми більше 100 летких хімічних сполук, що відносяться до різних класів. Серед них найбільшу небезпеку представляють формальдегіди, фенол, бензол, стирол, етилбензол, толуол, ксилол, альдегіди, ацетон, аміак, етил ацетат, оксиди азоту, окисел вуглецю. Крім того, в повітрі закритих приміщень містяться аерозолі металів : свинцю, кадмію, ртуті, міді, цинку, нікелю, магнію, хрому

та ін. Більшість з цих речовин має високу токсичність і відноситься до 1 і 2 класу небезпеки. Проведена кількісна оцінка хімічного складу зовнішнього повітря і повітря усередині приміщення цивільних будівель показала, що забруднення повітряного середовища усіх обстежених будинків перевершувало рівень забруднення зовнішнього повітря в 1,8 - 4,5 разу.

Одним з найпотужніших джерел забруднення житлових і громадських, будівель являються будівельні і обробні матеріали. Більше 40 найменувань, більшість з яких є полімерами, джерелами 80% шкідливих хімічних речовин, виявлених в повітряному середовищі квартир. У таблиці. 2.2 перераховані найбільш шкідливі в гігієнічному відношенні речовини і вказані будівельні і обробні матеріали, що виділяють їх.

Таблиця 2.2 - Джерел забруднення житлових і громадських

№ з/п	Речовини	Джерело вступу	Середньодо бові ГДК,
1	2	3	4
1	Формальдегід	ДСП, ДВП, ФРП., мастики, герлен, пластифікатори шпаклювання, мастила для сталевих форм та ін.	0,01
2.	Фенол	ДСП, ФРП, герлен, лінолеум, мастики, шпаклювання	0,003
3.	Стирол	Теплоізоляційні матеріали, обробні матеріали на основі полістиролів	0,002
4.	Бензол	Мастики, клеї, герлен лінолеум, цемент і бетон з додаванням відходів, мастила для сталевих форм та ін. матеріали	0,1
5.	Ацетон	Лаки, фарби, клеї, шпаклювання, мастики, мастила для сталевих форм, пластифікатори для бетону.	0,35



6.	Етил ацетат	Лаки, фарби, клеї, мастики і інші матеріали	0,1
7.	Бутил ацетат	Лаки, фарби, мастики шпаклювання, мастила для сталевих форм	0,1
8.	Етилбензол	Шпаклювання, мастики лінолеум, фарби, клеї, мастила для сталевих форм пластифікатори, цемент, бетон з відходами	0,2
9.	Ксилолы	Лінолеум, клеї, герлені, шпаклювання, мастики, лаки, фарби, мастила для сталевих форм	0,2
10.	Толуол	Лаки, фарби, клеї, шпаклювання, мастики, лінолеум і інші матеріали	0,6
11.	Бутанол	Мастики, клеї, мастила лінолеум, лаки, фарби	0,1
12.	Свинець	Цемент, бетон, фарби та ін. матеріали зі свинцевмісних промотходов	0,0003
13.	Хром	Цемент, бетон, шпаклювання та ін. матеріали з додаванням промотходов	0,0015
14.	Нікель	Цемент, бетон, шпаклювання та ін. матеріали з додаванням промотходов	0,001
15.	Кобальт	Барвники і будівельні матеріали з додаванням промотходов	0,001

Дані приведеної таблиці свідчать про небезпеку, якій піддається наше житло з вини будівельників, що вносять шкідливі речовини з необхідними матеріалами і конструкціями. Виходом з цього положення може стати загальна сертифікація усіх будівельних і обробних матеріалів, строгіший санітарно-гігієнічний контроль, створення в перспективі на кожному будівництві спеціального екологічного нагляду.

У практичному плані це означає, що для того, щоб забезпечити екологічну безпеку житла, можна рекомендувати до використання у

будівництві житлових і громадських будівель тільки ті будівельні, обробні і ізоляційні матеріали, гігієнічні характеристики яких відповідають сучасному вимогам, причому важливо, щоб заводи- виготівники строго дотримувалися прийнятої в офіційних документах рецептури і технології виробництва.

При розгляді типових індивідуальних проектів, а також проектів реконструкції житлових і цивільних будівель необхідно строго керуватися передусім, переліком будматеріалів, дозволених до застосування у будівництві Департаментом санепіднадзора України.

Після закінчення будівництва і заселення будинків необхідно провести контроль, що включає спостереження за здоров'ям тих, що проживають і лабораторний аналіз повітря житлових кімнат.

При еколого-гигиенической оцінці будівельних матеріалів необхідно керуватися наступними вимогами:

- будівельні матеріали не повинні створювати в приміщеннях специфічний запах до моменту заселення будинків;
- вживані матеріали не повинні виділяти в довкілля леткі речовини в таких кількостях, які можуть зробити пряму або непряму несприятливу дію на організм людини (з урахуванням сучасної дії усіх речовин, що виділяються);
- в якості одного з критеріїв при контролі за якістю середовища приміщень слід приймати ГДК шкідливих речовин атмосферного повітря. При цьому має бути виключена їх акумуляція, а також здатність викликати віддалені наслідки - алергенне, мутагенне і канцерогенне дії;
- будівельні матеріали не повинні стимулювати розвиток мікрофлори (особливо патогенною) і мають бути доступні для вологої дезинфекції;
- будівельні і обробні матеріали не повинні накопичувати на своїй поверхні статичну електрику, погіршувати мікроклімат приміщень, а забарвлення і фактура будівельних матеріалів повинні відповідати естетичним і фізіолого-гигиеническим вимогам.

Застосування сучасних будівельних і обробних матеріалів, меблів, лаків і фарб що не пройшли еколого-гигиєнічну експертизу, обумовлює накопичення в повітрі приміщень великої кількості забрудників, особливо з неякісних полімерних матеріалів.

Найширше застосовуються полімерні матеріали на основі полівінілхлоридних, фенолформальдегідних і сечовиноформальдегідних смол, поліметилметакрилату, поліетилену, полістиролу та ін. На основі цих полімерних матеріалів виготовляються лінолеум, різні покриття стін і меблів. Поліметилметакрилат застосовується для виготовлення побутового устаткування (ванн, умивальників).

Серед декоративних обробних матеріалів знайшли широкі застосування хлорорганічні полімери, зокрема, полівінілхлорид, що є продуктом полімеризації мономера, - хлористого вінілу.

Хлористий вініл у великих концентраціях чинить наркотичну і дратівливу дію і змінює склад крові. Особливо несприятлива дія на організм пари хлористого вінілу в умовах високої температури.

Що входять до складу матеріалів з пластиків, фенолформальдегідні і сечовиноформальдегідні смоли є джерелами виділення в повітряне середовище фенолу і формальдегіду, що поєднуються в різних комплексах з окислом вуглецю, вуглеводнями і аміаком. Зміст в повітрі коливається від сотих до десятих доль міліграм/м<sup>3</sup>. Фенол і формальдегід є общепротоплазматическими отрутами з вираженою негативною дією. При тривалій спільній з аміаком дії можливий розвиток неврологічних захворювань і анемічних змін крові.

Дибутилфталат відрізняється від інших пластифікаторів порівняно високою летючістю і викликає при інгаляційній дії роздратування верхніх дихальних шляхів і слизових оболонок, а також зміну крові.

Приведені дані про токсичність речовин, що входять до складу полімерних матеріалів, свідчить про можливість несприятливих дій на організм у разі забруднень ними повітряного середовища в житлах при

нераціональній організації вентиляції.

Формальдегід дуже часто є присутнім в повітрі житлових і громадських приміщень, куди він поступає головним чином з деревностружкових плит, зроблених з використанням клеїв формальдегідів, і з інших склеєних деревних продуктів, пеноізоляційних матеріалів, меблів, килимових і текстильних виробів і так далі. На основі формальдегіду виготовляють карбоамідні, фенольні, поліацетатні і інші пластики і смоли. Формальдегід є високотоксичною речовиною і навіть у відносно невеликих кількостях його присутність може викликати роздратування слизових оболонок очей, горла, верхніх дихальних шляхів, а також головний біль і нудоту.

У експерименті на тваринах показана наявність у формальдегіду канцерогенних властивостей. Найбільш небезпечна його дія на дітей (особливо у віці до 5 років) і осіб похилого віку, оскільки саме вони найбільш чутливі до його дії і знаходяться удома більше, ніж інші групи населення. Особливо чутливі діти-астматики.

У приміщеннях, надмірно насичених полімерами, люди, і особливо діти, частіше хворіють, частіше спостерігаються алергічні і простудні захворювання, неврастенія і гіпертонія, чим в житлах з меншим "полімерним навантаженням".

Виходить так, що відносно малі концентрації токсичних з'єднань, діючі на організм людини впродовж тривалого часу, завдають більшої шкоди, ніж високі концентрації, які легко виявити і відносно яких можна досить швидко вжити заходи по їх усуненню.

Сучасні фарби, використовувані для обробки внутрішніх приміщень, також небезпечні леткими розчинниками, що містяться в них. Якщо їх застосовувати, не забезпечивши ефективного провітрювання, в приміщенні можуть створюватися небезпечні концентрації таких розчинників і можуть бути випадки отруєння жителів.

Можуть бути небезпечні і препарати, що виготовляються на основі

розчинників (трихлоретан, чотирихлористий вуглець, трихлоретилен, толуол, дихлорметан). Серед цих з'єднань є речовини, які викликають у тварин пухлини, правда, тільки будучи у високих концентраціях. Тому дуже важливо організувати правильне зберігання усіх цих хімічних препаратів. Оптимальним варіантом є їх зберігання поза квартирою, в спеціальному місці. У міських умовах це, як правило, неможливо. Але все-таки необхідно виділити місце (можливо, на балконі) або спеціальну шафу з таким розрахунком, щоб леткі з'єднання не поступали в повітря житла і, звичайно, щоб це місце не було доступне для дітей.

Проте, не лише полімерні матеріали, але і сама людина, може стати джерелом шкідливих речовин, внаслідок чого на практиці людині частенько буває задушливо в закритих приміщеннях. Причому скарги на духоту, «нестачу кисню» відзначаються нерідко як в приміщеннях з природним повітрообміном, так і в приміщеннях, оснащених неефективними системами вентиляції, коли в приміщення подається недостатня кількість зовнішнього повітря і в нім накопичуються хімічні токсичні речовини.

Дія хімічних сполук на організм можна класифікувати таким чином: дія запаху; роздратування слизових оболонок; токсична дія; віддалені наслідки.

Численні токсичні з'єднання, що знаходяться в повітрі, виділяються з будівельних матеріалів, меблевих покриттів і різних споживчих виробів, найчастіше знаходяться в газоподібній формі. Проте вони набувають також пилоподібної форми, а іноді виділяються у формі аерозоля.

Збиток, що наноситься цим здоров'ю населення, відноситься, передусім, до збільшення числа захворювань верхніх дихальних шляхів з подальшою поразкою і нижніх дихальних шляхів.

Дослідження, проведені в нашій країні, показали, що навіть відносно невисокі концентрації великої кількості токсичних речовин не байдужі для людини і здатні впливати на його самопочуття, працездатність і здоров'я.

Повітряне середовище приміщень погіршується пропорційно числу

осіб і часу їх перебування в приміщенні; вже 2-4 годинне перебування в умовах невентильованого приміщення негативно позначається на показниках розумової працездатності досліджуваних. З вищевикладеного стає очевидним, що в сучасних умовах житлове середовище при неправильній її організації може стати екологічно небезпечним для здоров'я людини. Тому створення екологічно безпечного житлового середовища немислимо сьогодні без комплексної оцінки усіх еколого-гігієнічних параметрів середовища житлових будівель, без виявлення джерел забруднення, усебічного вивчення і регламентації чинників ризику, без контролю за дотриманням усіх екологогігієнічних вимог при проектуванні, будівництві і експлуатації житлових будівель.

На перше місце тут виходить організація воздухопобливання через ефективний повітрообмін і вентиляцію.

Особливо важливо, щоб ефективний повітрообмін був організований на кухні, оскільки газові плити і інші нагрівальні прилади є джерелом токсичних речовин і саме тут хазяйка в середньому проводить близько 1/3 своїх часу, проходячи за цей термін на 10 км і більше. В той же час, це місце в квартирі з найзабрудненішим повітрям. Кухня - основне джерело забруднення повітряного середовища. І усе це тому, що основним приладом, який використовується в нашій країні для приготування їжі, досі являється газова плита.

Небезпека безграмотного застосування газових плит і інших газонагрівальних приладів для здоров'я людини нині общепризнанна.

Окисел вуглецю, двоокис сірки, оксиди азоту, канцерогенні вуглеводні, формальдегід, а також багато інших шкідливих з'єднань, що поступають в повітря квартири (особливо при використанні пальників з відкритим полум'ям), можуть негативно вплинути на здоров'я її мешканців. У багатьох випадках відбувається поступове хронічне отруєння організму, що супроводжується появою несприятливих симптомів.

Найбільшій дії продуктів згорання побутового газу піддаються, так

звані "групи ризику" (діти, хворі, престарілі). Тому в першу чергу слід потурбуватися про жінок, дітей і престарілих, таких, що проводять велику частину часу будинку. Встановлено, що показники обіговості в дитячу поліклініку і тривалість хвороби у дітей, що проживають в газифікованих квартирах вище, ніж у дітей з квартир, обладнаних електричними плитами. І хоча нині з'явилися різні типи вдосконалених газових пальників, проблема денний не знята з порядку денного. Особливо важливо, що газові нагрівальні прилади (плити, водонагрівальні колонки та ін.) є джерелом інтенсивного забруднення повітря житла речовинами, що знижують опірність організму, а також джерелом ряду канцерогенних з'єднань. Вирішенням проблеми в даному випадку є відділення кухні від жител спеціальним коридором - шлюзом.

При оцінці якості повітряного середовища приміщень спочатку зверталася виняткова увага на такі фізичні властивості повітря, як температура і відносна вологість. Хімічним властивостям повітря стали надавати значення відносно нещодавно, але зараз встановлений їх вплив на здоров'я людини.

Разом з цим, останніми роками значно зріс інтерес до електричного стану повітряного середовища, оскільки виявилось, що електричні властивості повітря істотним чином впливають на самопочуття людини.

Спочатку головним чинником, що визначає електричну дію повітряного середовища на живі організми, вважали напруженість електричного поля в атмосфері. З часу відкриття явища іонізації і електропровідності повітря центр тяжіння питання про біологічну дію атмосферної електрики був перенесений на іони, яким стали приписувати головну роль в електричному обміні між організмом і довкіллям. Не заперечуючи наявності одночасної дії електричного поля і інших компонентів атмосферної електрики, ми вважаємо, що найбільше значення по постійності і тривалості своєї дії в приміщеннях належить саме іонізації повітря.

Утворення атмосферних іонів відбувається під впливом різних зовнішніх чинників, так званих іонізаторів. Головним з них для приземних шарів атмосфери являються космічне випромінювання і випромінювання радіоактивних речовин, що містяться в земній корі. Другорядне, але іноді істотне локальне значення має те, що розпиляло і розбризкування води у гірських річок, водоспадів і фонтанів. Крім того, іонообразуючими чинниками служить відкрите полум'я, розжарені метали і так далі. Процес іонізації повітря полягає в тому, що під впливом іонізаторів відбувається розщеплювання газових молекул і атомів на електрони і залишки, заряджені рівною кількістю позитивної електрики. Вільний електрон приєднується до нейтральної молекули і повідомляє їй негативний заряд. Таким чином, при кожному іонізаційному акті утворюється пара протилежно заряджених мономолекулярних іонів. Надалі ці первинні іони можуть збільшитися у своїй масі за рахунок приєднання до них декілька нейтральних молекул. Осідаючи на поверхні різних матеріальних часток (пил, сажа і так далі) присутніх в повітрі. Паралельно з іоноутворенням відбувається процес іоноунищення в результаті возз'єднання і нейтралізації протилежно заряджених іонів, адсорбції на різних поверхнях і так далі. Зазвичай в повітрі переважають позитивно заряджені іони. Негативно заряджені іони утворюються в основному за рахунок кисню і озону, позитивно заряджені, в основному, за рахунок вуглекислоти і азоту. Гидроаероіони, що утворюються при тому, що розпиляло води, мають переважно негативний заряд.

У природних умовах у ряді курортних місцевостей спостерігається підвищена концентрація легких іонів. Важливість стану іонізації повітря у будівлях полягає в несприятливому впливі на людину повітря, що втратило свої первинні природні електричні властивості.

У великих містах, внаслідок забруднення повітря пилом, димом, газами і більшої хмарності концентрація легких іонів в порівнянні з чистими місцевостями буває значно менше; кількість же важких іонів, які є



шкідливими для здоров'я, - більше (у 100-200 разів).

Особливий інтерес іонізаційний стан повітря має для закритих приміщень. Атмосферне повітря в умовах незабрудненої атмосфери буває більше задовільним за якістю, ніж кімнатний, де при скупченні людей, поганій вентиляції і так далі можуть спостерігатися значні зміни. Довгий час намагалися пояснити причину поганого впливу зіпсованого кімнатного повітря тільки скупченням вуглекислоти, що видихається людьми, присутністю отруйних речовин (антропотоксинов), що виділяються шкірою і легеньми людини. Проте пізніше було встановлено, що в житлах під впливом присутності людей електрична провідність повітря, залежна від змісту легких іонів, помітно знижується.

В цілому іонізаційне стани кімнатного повітря певною мірою підкоряється впливу добового і річного ходу атмосферної іонізації, але за певних умов і, в першу чергу, при скупченні в приміщенні людей і поганій вентиляції цей вплив ставати малопомітним. У теплу пору року число легких іонів у вільній атмосфері буває більше, ніж в приміщеннях, а в холодне - менше, що обумовлює різний вплив провітрювання на концентрацію легких іонів в приміщеннях в різні сезони року. Позитивний вплив провітрювання на зміст важких іонів зводиться до того, що при незабрудненій зовнішній атмосфері провітрювання викликає зменшення числа важких іонів в приміщенні і збільшення легень.

Основні зміни в іонізаційному стані кімнатного повітря, що відбуваються у присутності людей і під впливом різних побутових процесів, полягають в зменшенні числа легких іонів і збільшенні кількості важких.

Зменшення числа легких іонів відбувається в результаті поглинання їх в процесі дихання, контакту з поверхнею тіла, адсорбції одягом і осідання на матеріальних частках, зважених в повітрі. Кількість іонів збільшується за рахунок процесу осідання легких іонів на частинках пилу і інших ядрах конденсації і перетворення таким шляхом у важкі іони. Найменше число легких іонів і найбільша кількість важких співпадає з найгіршим санітарному

станом приміщень.

При цьому найбільш чутливим індикатором забруднення повітря є величина переважання важких іонів над легкими - "електричний показник" чистоти повітря.

На підставі вищесказаного деякі учені розглядають іони як деякі "вітамінні" повітря, що обумовлюють його велику хімічну активність. Втрата кімнатним повітрям свіжості пов'язано зі зменшенням числа легких іонів. Тому зменшення іонізації в житлах є однією з причин несприятливого впливу зіпсованого кімнатного повітря на людину. Відчуттю "тяжкості" і сонливості в переповнених людьми приміщеннях сприяє також збільшення кількості важких іонів, які чинять токсичну дію на організм людини. У зв'язку з цим можна говорити про "аероіонне голодування" у людей в таких приміщеннях. У людей в цих умовах спостерігалися погіршення здоров'я, головні болі, підвищена пітливість і інші несприятливі симптоми.

Таким чином, оптимальний іонний режим може розглядатися як чинник, здатний поліпшити загальне самопочуття і зробити стимулюючу дію на розумову і фізичну працездатність.

При використанні штучної вентиляції слід знати, що повітря, що подається центральною вентиляцією і системами кондиціонування повітря, в результаті попередньої обробки і на шляху переміщення по вентиляційних каналах втрачає свої життєві властивості. Таке повітря, хоча він по температурі і вологості кондиціонований, не дає відчуття свіжості внаслідок різкого зменшення числа легких іонів, які адсорбуються на металевих поверхнях і фільтрах.

Цим, зокрема, пояснюються ті скарги людей, працюючих в герметичних приміщеннях з кондиціонованим повітрям, що рециркулює, позбавленим природних легких іонів.

Нині немає підстав сумніватися у біологічній активності іонізованого повітря. Немає підстав стверджувати, що тільки негативні аероіони корисні, а позитивні - ні, треба говорити про біполярну іонізацію повітря. Важливе

також питання про роль "хімічної природи" аероіонів в здійсненні біологічного ефекту. Тому просте кількісне приведення аероіонного режиму в замкнутих приміщеннях до звичайного для вільної атмосфери не може вважатися оптимальним рішенням.

Штучна іонізація повітря в умовах замкнутих приміщень без достатнього воздухообміну в умовах високої вологості, запиленій повітря і при скупченості людей веде до неминучого зростання числа важких іонів. При іонізації запиленого повітря відсоток затримки пилу в дихальних шляхах різко зростає, оскільки пил, що несе на собі електричні заряди, затримується в дихальних шляхах людини в набагато більшій кількості, ніж нейтральна. Потрапивши в легені, пил втрачає свій заряд, внаслідок чого пилові конгломерати розпадаються, утворюючи великі поверхні, що складаються з найдрібніших часток. Це може привести до активізації фізико-хімічних властивостей пилу і посилення її біологічної активності.

Вищесказане дозволяє зробити висновок, що іонізація повітря закритих приміщень без вжиття заходів до поліпшення усіх гігієнічних параметрів повітряного середовища не може забезпечити поліпшення якості повітряного середовища, а у ряді випадків, навпаки, здатна зробити негативний ефект. Простий і природний спосіб збагатити кімнатне повітря легкими іонами, що є "вітамінами повітря", це регулярний обмін кімнатного повітря з чистим зовнішнім атмосферним повітрям через кватирки, фрамуги і стулки вікон.

Ось лише деякі, найпростіші рекомендації, що не вимагають наявності лічильників іонів і аероіонізаторів і тому доступні усім без виключення :

1. Свіже, чисте атмосферне повітря містить достатню кількість легких іонів і тому, зокрема, він такий цілющий; необхідно більше часу проводити на свіжому повітрі, бажано в русі.

2. Оскільки сама людина і уся його побутова діяльність сприяє утворенню важких іонів, що чинять негативну дію на самопочуття людини, потрібне регулярне і ефективне провітрювання приміщень.

3. Враховуючи ту обставину, що легкі іони є дуже короткоживучими, окрім регулярного провітрювання укр. бажано, щоб в приміщенні мав місце постійний приплив атмосферного повітря (через прочинені кватирки, фрамуги, стулки вікон, спеціальні припливні канали). Особливо це важливо під час нічного сну. Крім того, прохолодне зовнішнє повітря посилює внутрішньоносове охолодження, а це у свою чергу сприяє розвитку процесів гальмування в центральній нервовій системі, і глибокому сну.

Штучну іонізацію закритих приміщень можна застосовувати для надання кімнатному повітрю свіжості. При цьому слід дотримуватися наступних умов:

1. Повітря приміщення не повинне містити хімічних забруднень і пилу.
2. Аероіонізатор повинен мати дозуючий пристрій, що дозволяє підтримувати рівень змісту легких іонів на оптимальному рівні.
3. Аероіонізатор повинен обов'язково мати гігієнічний сертифікат.

Другим важним фактором, формуючим середу в жилище являється радон. Радон - это газ, не имеющий ни запаха, ни цвета, ни вкуса, в 7,5 раза тяжелее воздуха.

Радон- 222 є продуктом розпаду радия- 226 - радіоактивної речовини, поширеної всюди, але різного складу, що зустрічається в ґрунтах (грунтах), в різних концентраціях. У зв'язку з цим вміст радону, що виходить із земної кори, значно відрізняється в зовнішньому повітрі в різних місцях. У багатьох країнах ведеться нині визначення зон з високими концентраціями радону. Обстежуються також тисячі будівель, щоб виявити квартири і будинки, в яких вміст радону перевищує допустимий рівень. Причиною такого інтересу фахівців є небезпека, яку може представляти для здоров'я людини підвищений вміст радону і продуктів його розпаду, оскільки учені вважають радон другою за значимістю (після паління) причиною раку легень у людини. Причому, найбільш небезпечна дія радону на дітей і молодих людей у віці до 20 років.

Основну частину дози опромінення від радону людина отримує в

закритому приміщенні. У зимовий період вміст радону в приміщеннях значно вищий, ніж влітку, коли провітрювання значніше. В середньому, концентрація радону в житлі приблизно в 5-8 разів вище, ніж в зовнішньому повітрі. Найчастіше радон поступає в житла з ґрунту, просочуючись через щілини фундаменту. Швидкість проникнення радону із землі в по. ещення залежить від товщини міжповерхових перекриттів, а також від наявності і кількості тріщин в них. Різні типи ґрунту містять різну кількість радіоактивних елементів. Найбільша кількість їх, як правило, соедржится в гірських породах, глинистих ґрунтах, найменше - в ґрунтах піщаних.

Таким чином, ґрунт можна порівняти з губкою, просоченою родоном, а будинок зі своєрідним "уловлювачем" радону того, що "видихається" землею. Крім того, велику частину року будинок "підсмоктує" повітря з ґрунту, оскільки в п; хлодное час повітря приміщення тепліше, ніж на вулиці, і виникає тяга сниз вгору, що сприяє вступу у будинок додаткових доз радону. Особоенно це важливо для малоповерхових будинків, котеджів і перших поверхів мноетажных будівель.

Вторым главным источником радона в жилище являются строительные материалы. Традиционные дерево и кирпич выделяют мало радона, Значительно большей радиоактивностью обладают гранит, гравий . пемза и некоторые сорта бетона. Возможно поступление радона также составе наружного воздуха, природного газа, используемого для бытовых целей. Относительный вклад каждого из названных источников формирования "радоновой нагрузки" в жилище может быть представлен следующим образом:

Ґрун т під будівлею і будматеріали	78%
Зовнішнє повітря	13%
Вода, використовувана у будинку	5%
Природний газ	4%

Звичайно, це усереднені оцінки, які, проте, дозволяють досить об'єктивно оцінювати значення перерахованих джерело . радону для

мешканця конкретного будинку. Із сказаного зрозуміло, чому концентрація радону у верхніх поверхах багатоповерхових будинків, як правило, нижче, ніж на першому поверсі, чому можливість і швидкість проникнення радону із землі в приміщення залежить практично від товщини багатоповерхових перекриттів, а також від наявності і кількості тріщин в них.

Основними профілактичними заходами, предупреждающими проникнення в приміщення і накопичення там радону, являються, передусім, герметизація підлоги і стін підвальних і напівпідвальних приміщень з одночасною організацією ефективного їх провітрювання і вентилявання, а також проведення аналогічних заходів в інших приміщеннях удома. Зрозуміло, що в сільській і дачній місцевості, а також в міських одн . і двоповерхових будинках ці заходи мають особливе значення.

Установлены следующие контрольные уровни радона в жилых: для вновь строящихся домов не более  $100 \text{ Бк/м}^3$ ; для существующих жилых более  $200 \text{ Бк/м}^3$

Особливо небезпечне будівництво будинку з панелей, для виготовлення яких використані в якості наповнювача бетону металургіческ шлаки. Тому при використанні у будівництві відходів промислового виробництва необхідно застосовувати будматеріали що тільки пройшли експертизу санітарної служби.

Виділення радону із стін підвальних приміщень може бути багаторазово зменшене шляхом покриття стін трьома шарами масляної фарби або облицюванням стін герметичними матеріалами, при обклеюванні стін шпалерами швидкість виділення радону зменшується вже на 30 %.

Певним чинником ризику в житлі є азбест. Азбест це природний волокнистий матеріал. Він має багато цінних властивостей, і тому широко застосовується в промисловості. Але одночасно він може бути небезпечний для здоров'я людини.

Проблема азбесту притягнула увагу після того, як була виявлена підвищена захворюваність раком легенів у працівників асбестодобувающих і

асбестоперерабатуючих підприємств.

Останніми роками проблема азбесту, цієї "мінеральної шерсті", вийшла за межі виробництва і вже розглядається як частину іншої проблеми : "канцерогенні чинники невикробничих приміщень".

Джерелом волокон азбесту і інших мінеральних волокон в приміщенні можуть бути обробні і теплоізолюючі матеріали, декоративні покриття, вентиляційні пристрої, обігрівачі. Дослідження показали, що пухлини викликають мікроскопічні уламки волокна діаметром менше 3 мкм і завдовжки близько 5 мкм. Потрапляючи в легені, вони впроваджуються в легеневу тканину і сприяють виникненню пухлин. Для азбесту характерний тривалий період між початком дії азбестових волокон і виникненням захворювання - близько 20-30 років. Проте при цьому потрібно пам'ятати, що йдеться, передусім, про високі концентрації азбесту, що зустрічаються зазвичай на виробництві. У разі застосування асбестосодержащих матеріалів в житлі концентрація азбесту, істотно менше, міра небезпеки для людини теж незрівнянно менше або взагалі відсутній. До теперішнього часу немає прямих досліджень, які підтвердили б існування зв'язку між азбестом, використаним у будівельних матеріалах, і виникненням раку легенів у мешканців.

## **2.4 Параметри мікроклімату**

Тепловое состояние человека определяется параметрами микроклимата. Воздействие на человека микроклиматических факторов создает различные условия теплообмена организма со средой и обеспечивает определенное функциональное состояние, которое принято называть тепловым состоянием. Тепловое состояние выражается не только в субъективном теплоощущении человека, но и в характере тех терморегуляторных процессов, которые происходят в организме при изменении метеорологических условий среды. Тепловое состояние, в конечном итоге, влияет на все физиологические системы организма,

определяет функциональные возможности человека и его здоровье.

Мікроклімат приміщень оцінюється за наступними показниками:

- температура повітря;
- рухливість повітря;
- відносна вологість повітря;
- радіаційний променистий тепловий режим приміщень, який визначається температурою поверхонь (стін, стелі, підлоги), що захищають.

Оптимальний тепловий стан забезпечується такими умовами теплового комфорту, коли в цьому приміщенні можна пробути необмежений час і не випробувати при цьому дискомфорту, оскільки не потрібно включення додаткових пристосованих механізмів терморегуляції організму.

Оптимальний мікроклімат повинен гарантувати збереження здоров'я і працездатності навіть людині зі зниженою переносимістю коливань температури.

Важливим мікрокліматичним показником є рухливість повітря. Повітря, що рухається, робить на організм людини двояка дія: чисто фізичне і фізіологічне (рефлекторне). Легкий рух повітря не лише здуває той, що обволікає людину насичений водяними парами і антропоксинами перегрітий шар повітря, але і є стимулятором сложнорефлекторних процесів терморегуляції. В той же час надмірна рухливість повітря, особливо в умовах охолодження, викликає збільшення тепловтрат конвекцією і випаром і сприяє сильнішому охолодженню організму. Рекомендації відносно мінімально необхідної, максимально допустимій і оптимальній швидкості руху повітря в приміщенні в холодний період року розроблені залежно від температури повітря в приміщенні і коливаються в інтервалі 0,08-0,1 м/с.

Важливе значення в теплообміні людини з довкіллям має вологість повітря в приміщенні. Допустимим діапазоном відносної вологості є 30-70 %. Підвищення вологості повітря в зимових умовах украй небажано, оскільки вологе повітря має більшу теплопровідність і теплоємність, що збільшує



тепловтрати випромінюванням і конвекцією. Знижена вологість також небажана оскільки при відносній вологості нижче 25 % відзначаються виражені скарги на сухість слизової оболонки верхніх дихальних шляхів. Це явище нерідко має місце взимку при "перегріванні" систем центрального опалювання. В цьому випадку допомогти може або кондиціонер, або спеціальні зволожувачі, які навішуються на батареї опалювання. При вологості нижче 30 %, крім того, виникають досить великі статичні заряди електрики на поверхні килимових покриттів, одягу, що при зіткненні із заземленими предметами призводить до хворобливо відчутних розрядів.

Проблема формування мікроклімату приміщень влітку також актуальна.

При високій температурі середовища і вологості знижується фізіологічний дефіцит насичення, зменшується можливість тепловіддачі випаром, і перегрівання організму настає при нижчій температурі повітря, тому підвищення температури повітря вимагає відповідного зниження її вологості.

У помірному кліматичному районі найбільш комфортні умови влітку забезпечуються при температурі повітря 22 -24, вологості повітря 30-45 % і рухливості 0,1-0,2 м/сек, строго витримувати які, кінцеве, можна тільки за наявності кондиціонера.

Необхідність забезпечення оптимальних умов мікроклімату в житлі диктується тією обставиною, що дискомфортні умови при тривалій дії, викликаючи зрушення теплової рівноваги організму і напругу апаратів терморегуляції внаслідок переохолодження або перегрівання, приводять, кінець кінцем, до таких захворювань як катар верхніх дихальних шляхів, ревматизм, ангіни, невралгії, обтяжує перебіг серцево-судинних захворювань і хвороб обміну речовин.

Тепловий комфорт в приміщенні залежить багато в чому від теплозахисних якостей конструкцій, що захищають. Широке використання для будівництва житлових і громадських будівель полегшених матеріалів

істотно змінює мікроклімат приміщень в гіршу сторону. У натурних умовах нерідко складаються несприятливі мікрокліматичні умови не лише за рахунок низьких теплоізоляційних якостей зовнішніх стін, але і через низьку якість будівництва, підвищеної вологості і повітропроникності обгороджувальних в цілому.

## **2.5 Світлове середовище в приміщеннях**

Окрім теплового режиму важливе значення для забезпечення комфортних умов проживання має світлове середовище і, в першу чергу, інсоляція, тобто опромінення приміщення сонячними променями.

Інсоляція є необхідним природним чинником, що чинить оздоровляючу дію на організм людини і істотну бактерицидну дію на мікрофлору довкілля, причому благотворний ефект сонячного опромінення проявляється як на відкритих територіях, так і усередині приміщень. Проте ця позитивна дія проявляється лише при достатній дозі прямих сонячних променів, тривалістю інсоляції, що характеризується, причому для забезпечення максимального бактерицидного ефекту також потрібне забезпечення безперервного режиму інсоляції.

Санітарні норми інсоляції, істотним чином сприяючи поліпшенню гігієнічних умов в житлі, грають також важливу позитивну роль і у впорядкуванні забудови, оскільки ними (побічно) визначаються щільність житлової забудови, розмір і організація прибудинкових ділянок, необхідні відстані між фасадами і торцями будівель.

Сонячне випромінювання, маючи широкий спектр загальнобіологічної дії, робить вплив на усі функції організму. В результаті впливу видимих і, особливо, ультрафіолетових променів покращуються окислювальні і обмінні процеси в організмі людини, відбувається утворення і всмоктування фізіологічно активних речовин і вітаміну Д, відзначається поліпшення кровотворення, підвищення імунітету і тону центральної нервової системи. Сонячні промені мають виражену бактерицидну дію,

викликаючи загибель мікроорганізмів, зміну їх патогенних і вірулентних властивостей.

Останніми роками відзначається тенденція до недоотримання УФ-лучей людиною внаслідок зниження природного рівня інсоляції, яке особливо велике у великих містах у зв'язку з тим, що забруднена атмосфера тут зменшує прихід ультрафіолетових променів в середньому на 50-60 %. Це відгукнеться погіршенням здоров'я, оскільки сонячні промені і, передусім, їх ультрафіолетова складова підвищують опірність організму.

Останнім часом з'явилася протилежна небезпека - надмірне УФ-облучение із-за зменшення озонового шару (озонові діри), який екранізує УФ-излучение.

Нині тривалість інсоляції будівель і території в різних будівельно-кліматичних районах України прийнята на рівні 2,5-3 години. При цьому в найбільших містах може бути в якості виключення допущений переривчастий режим інсоляції за умови одноразової перерви тривалістю не більше 1 години.

Регламентация світлового середовища включає і нормування освітлення.

Основні гігієнічні вимоги до освітлення полягають в тому, що світла повинно бути досить, освітлення повинне відповідати призначенню приміщення, бути регульованим і безпечним, не чинити сліпучої дії, а також шкідливої дії на людину і на внутрішнє середовище приміщення.

Говорячи про природне освітлення, слід зазначити вимога про те, що усі житлові кімнати, кухні і сходові клітини житлових будинків повинні мати безпосереднє природне освітлення. Освітлення другим світлом або тільки штучне освітлення допускається в коридорах, і в санвузлах.

Розмір світлопроемов повинен забезпечувати нормований коефіцієнт природної освітленості (КЕО).

Нормована величина коефіцієнта природної освітленості залежить від призначення приміщення, від светоклиматических умов місцезосташування

будівель і від орієнтації світлопроемов.

У побуті достатність природного освітлення в житлових будинках визначається по світловому коефіцієнту, що характеризує стосунки площі світлопроемов до площі підлоги.

У житлових кімнатах і кухні це відношення повинне складати в середньому 1:5. Ширина простінків між світловим отвором і поперечною стінкою в житлових кімнатах не повинна перевищувати 1,4 м, за винятком випадків розміщення вікон в двох зовнішніх стінах кутової кімнати. Глибина житлових кімнат при односторонньому освітленні має бути не більше 6 м і не перевищувати подвійної ширини.

Штучне освітлення приміщення повинне здійснюватися світильниками, конструкція яких забезпечує захист очей від сліпучої яскравості ламп і безпеку користування електроосвітленням. Освітленість виражається в спеціальних одиницях, люксах, і вимірюється спеціальними портативними приладами, - люксометрами.

Середній рівень освітленості в житлах має бути не менше 100 люкс при спільній дії усіх світильників, встановлених в приміщенні, окрім настільних.

У різних функціональних зонах жител при спільній дії загального і місцевого освітлення рекомендуються наступні рівні освітленості :

- на письмовому столі - 300 лк;
- на місцях періодичного читання (крісло, у узголів'я ліжка, дивана) 200 лк;
- на обідньому столі - 200 лк;
- на місцях для тонкої роботи - 400 лк

## **2.6 Звуковий режим приміщень**

Повний комфорт людини немислимий в шумному приміщенні. Під терміном шум в гігієні розуміється всякий неприємний або небажаний звук або сукупність звуків, що заважають сприйняттю корисних сигналів, що

порушують тишу, роблять шкідливий або дратівливий вплив на організм, знижують його працездатність.

Звук як фізичне явище є механічними коливаннями пружного середовища в діапазоні чутних частот. Звук як фізіологічне явище визначається відчуттям, що сприймається органом слуху при дії звукових хвиль на цей орган.

Рівні звукового тиску в різних місцях і при роботі різних джерел шуму характеризуються нижченаведеними цифрами (у децибелах) : тиха сільська місцевість - 20; тиха спальня - 25; житлова кімната - 40; розмова середньої гучності - 60; робота машинки, що пише, - 65-70; магістральна вулиця - 65-90; виступ піп оркестру - 110; реактивний двигун - 140.

За тимчасовими характеристиками шуми підрозділяються на постійні, рівень звуку яких змінюються в часі не більше ніж на 5 дБА; непостійні, рівень звуку яких змінюється в часі більш ніж на 5 дБА.

До постійних шумів можуть бути віднесені: шум постійно працюючих насосних або вентиляційних установок, шум постійно працюючого устаткування промислових підприємств.

До непостійного - відноситься транспортний шум. До переривчастих шумів можуть бути віднесені шуми від роботи лебідки ліфтової установки, агрегати холодильних установок, що періодично включаються, шуми деяких непостійно працюючих установок промислових підприємств або майстерень.

До імпульсних шумів можуть бути віднесені ляскання дверима та ін. Найбільш поширеним джерелом міського шуму є міський автотранспорт: вантажні автомашини, автобуси, тролейбуси, а також залізничні потяги і літаки цивільної авіації (скарги на транспортний шум складають 60 % усіх скарг на міські шуми).

Дослідження показали, що на міських і районних магістралях еквівалентні рівні звуку складають 69-83 дБА.

При вирішенні питання захисту житла від шуму слід враховувати внутрішньоквартальні джерела, менш шумні, але широко поширені в

забудові.

Шумові характеристики внутрішньоквартальних джерел шуму виглядають таким чином: робота сміттеприбиральної машини - 71; розвантаження товарів і вантаження тари - 70; ігри дітей - 74; спортивні ігри - 75 дБА.

Рівні шуму в житлових квартирах залежать від розташування будинку по відношенню до міських джерел шуму, внутрішнього планування, звукоізоляції конструкцій будівлі, оснащення будинку інженерно-технологічним і санітарно-технічним устаткуванням, що захищають. Таке устаткування як ліфти, насоси підкочування води, сміттепроводи, вентиляція і так далі (всього налічується понад 30 видів устаткування сучасних будівель) створюють додаткові рівні шуму в квартирах, які іноді досягають 45-60 ДБА.

При ходьбі, танцях, пересуванні меблів, метушні дітей в обгороджуваннях будинку створюються звукові коливання, які передаються на конструкцію перекриття, стіни і перегородки і поширюються по будівлі на велику відстань у вигляді структурного шуму. Це відбувається із-за дуже малого загасання звукової енергії в тих матеріалах, з яких зазвичай зводяться сучасні конструкції будівель.

Вентилятори, насоси, лебідки ліфтів і інше механічне устаткування будівель є джерелом як повітряного, так і структурного шуму.

Сильний шум може виникнути в приміщенні, над яким встановлені вентиляційні установки. Часто вентиляційні установки, насоси розташовуються і в підвальних приміщеннях.

Якщо це устаткування встановлене без відповідної звуко- і віброізоляції, у фундаментах створюються коливання звукових частот, які передаються стінам будівлі і поширюються по них, створюючи шум в квартирах.

У багатоповерхових будівлях джерелом шуму є ліфтові установки. Шум виникає при роботі лебідки ліфта, від ударів і поштовхів черевиків по тих, що направляють, при русі кабіни, відщипає поверхових вимикачів і

особливо від ударів орних дверей шахти і кабіни. Цей шум поширюється не лише по повітрю в шахті і сходовій клітині, але, головним чином, по конструкціях будівлі внаслідок жорсткого кріплення шахти ліфта до стін і перекриттів будівлі.

Слід зауважити, що до природного природного акустичного фону людина в процесі еволюції добре адаптувалася, і він йому навіть потрібний. Проте нині шумове оточення значно видозмінилося, і з'явилася велика кількість вищеназваних штучних джерел. Причому випромінювана звукова енергія з року в рік збільшується. У результаті нині людина живе у світі всіляких звуків і шумів. Частина з них є необхідними і корисними сигналами, що дозволяють спілкуватися, правильно орієнтуватися в довкіллі, брати участь в трудовому процесі і так далі. Інша, частенько велика частина заважає, турбує, дратує і навіть може завдати шкоди здоров'ю.

Дія шуму на людину проявляється від суб'єктивного роздратування до об'єктивних патологічних змін в органі слуху, центральною нервовою і серцево-судинною системах.

У медико-фізіологічному аспекті дія чутної акустичної енергії на людей можна підрозділити на наступні категорії:

1. Ушкодження слухової функції, що викликає тимчасову або постійну втрату слуху
2. Порушення здатності передавати і сприймати звуки, перешкоди мовному спілкуванню.
3. Дратує, занепокоєння, порушення сну, відвернення уваги від звичайних занять.
4. Вплив на психічне і соматичне здоров'я.
5. Вплив на виробничу діяльність, розумову працю.

Для міського шуму характерно, передусім, суб'єктивний вплив. Першим показником несприятливої дії шуму є скарги людини на роздратування, занепокоєння, порушення сну. При рівні звуку 75-80 дБА зареєстровані понад 85 % скарг, при рівні 65-70 дБА число тих, що

скаржаться дещо менше - 64-70 %, при рівні звуку 60-65 дБА близько половини опитаних пред'явили скарги. У житловій квартирі, пов'язані з порушенням сну, скарги виникають при перевищенні 35 дБА.

При складанні проектів планування і забудови селитебної частини міст можуть використовуватися для захисту від шуму як природні умови, зокрема, рельєф місцевості і зелені насадження, так і споруди у вигляді спеціальних екранів, що розміщуються поблизу транспортних потоків.

Найголовніше - це видалення житлової забудови від джерел шуму, розташування між джерелами шуму і житлової забудови будівель спеціальних екранів.

При необхідності розміщення житлової забудови на межі мікрорайонів уздовж транспортних магістралей слід мати спеціальні типи шумозахисних житлових будівель. Залежно від умов інсоляції рекомендується застосовувати або шумозахисні житлові будівлі, архітектурно-планувальні рішення яких характеризуються орієнтацією на джерела шуму можливо меншого числа вікон, або шумозахисні житлові будівлі з підвищеними звукоізолюючими властивостями зовнішніх конструкцій, що захищають, орієнтованих на джерела шуму і зі вбудованими системами припливної вентиляції.

Застосування екрануючих споруд у вигляді стінок, укосів, виїмок, земляних кавальєров, зелених насаджень, екранів-будівель може забезпечити мінімальний розрив від проїжджої частини магістральної вулиці або міської дороги. Таким чином, може бути досягнуте дотримання нормативного шумового режиму.

## **2.7 Вплив електромагнітних, випромінювань**

У зв'язку з щонайширшим поширенням в побуті приладів, що є потужними джерелами неіонізуючих електромагнітних випромінювань (ЕМІ) рівень дії ЕМІ нині перевищує природний фон в десятки і сотні тисяч. Таке



значне перевищення фонового рівня ЕМІ завдає значної шкоди здоров'ю людини.

Біологічна дія ЕМІ кожного частотного діапазону відрізняється своєрідністю, впливаючи на функціонування організму в цілому, а також на окремі його системи (імунна, ендокринна, кровотворна і так далі) і органи (у тому числі органи чуття). При цьому в організмі можуть відбуватися серйозні ушкодження, в т.ч. виникнення пухлин, що довгий час зв'язувалося лише з дією ЕМІ гіпервисокого діапазону (від ультрафіолетового до гамма-випромінювання).

Проте за спостереженнями окремих учених, лейкоз виникав в 2-3 рази частіше у дітей, які жили поблизу ліній високовольтних електропередач (ЛЕП) і були схильні до впливу електромагнітних полів низьких частот.

Є припущення про існування зв'язку між ЕМІ низької частоти (30-300 Гц) і виникненням пухлин у людини. Тому слід уникати розміщувати житлові будинки поблизу від високовольтних ЛЕП, електростанцій і силових підстанцій, що є джерелами ЕМІ.

Джерелами ЕМІ є також холодильники, телевізори, комп'ютери, радіоприймачі, відеомагнітофони, пилососи, мікрохвильові печі, електричні коври і т. д., і тому подібне. Виходить довгий список домашніх приладів, що дають електромагнітні поля, силу дії яких фахівці вважають порівнянною з ЛЕП.

## **2.8 Загальна оцінка внутрішнього середовища в приміщеннях**

В цілому аналіз якості середовища сучасних житлових будівель свідчить, що необхідно враховувати комплексну характеристику усіх чинників. Потрібно ефективну стратегію захисту населення від дії усього негативного комплексу, яка була б єдиною для гігієністів і санітарних лікарів, проектувальників, архітекторів, виробників будівельних матеріалів, будівельників. Ця стратегія повинна обов'язково включати такі кардинальні питання, як якість планувальних рішень, будівельних і обробних матеріалів,

усіх інженерних систем по управлінню внутрішнім середовищем приміщень.

Останнім часом в житлових будівлях широко застосовуються автономні системи вентиляції і кондиціонування повітря, випускаються різноманітні побутові пристрої для очищення, іонізації, озонування, зволоження повітря закритих приміщень. Проте багато хто з них разом з позитивними ефектами може зробити і негативну дію на організм людини, продукуючи небажане магнітне поле, надмірну кількість озону, знищуючи легкі іони і т. д.

Окрім хімічного і фізичного, в приміщеннях житлових будівель має місце бактерійне і грибкове забруднення. При певних змінах параметрів мікроклімату (особливо вологості) в приміщеннях складаються сприятливі умови для розмноження плісневих грибків на поверхнях стін, водопровідних труб, дерев'яних покриттів і так далі. Спори грибів можуть при цьому поступати в повітряне середовище приміщень і у вигляді аерозолів і викликати алергізацію організму людини.

Щоб уникнути вказаних негативних явищ, важливо знати, як забезпечити екологічну безпеку і чистоту житлових будівель. Житла - це те середовище, в якому люди проводять велику частину часу, і санітарно-гігієнічні характеристики цього середовища мають бути зв'язані з вимогами екологічної чистоти і одночасно енергоекономічності. Аналіз цієї проблеми дозволяє зробити висновок, що тенденція, що спостерігається, наприклад, до зниження інтенсивності вентиляції будівель (з метою економії енергоресурсів) може мати негативні наслідки, оскільки може привести до посилення несприятливого впливу на здоров'я людей таких забрудників повітря, як тютюновий дим, продукти згорання побутового газу, радон, токсиканти, що виділяються з будівельних матеріалів і устаткування.

Питання воздухо- і тепlopостачання обов'язково повинні розглядатися в єдиному ключі. При цьому важливо, щоб технічні і гігієнічні вимоги максимально співпадали між собою. Між тим, в технічних документах обидві ці величини впродовж десятиліть переписувалися з одних

нормативів в інші, але їх гігієнічна обґрунтованість, відповідність сучасним науковим даним викликають серйозні сумніви. Так, нормована температура внутрішнього повітря знаходиться на нижній межі допустимих (а не комфортних) температур, а нормований повітрообмін визначається лише площею житлових кімнат без урахування числа людей, що проживають там. Інші найважливіші параметри внутрішнього мікроклімату, такі як радіаційна температура приміщення, іонний склад повітря, його чистота і інші чинники взагалі випали з сфери нормування.

Дана проблема має ще один аспект. У реальних умовах експлуатації систем тепlopостачання житлових будівель неминучі аварійні ситуації, в результаті яких мають місце зниження температур повітря опалюваних приміщень. Величина цих знижень, їх тривалість і частота (кількість знижень за певний період експлуатації) також підлягають гігієнічній регламентації.

Вентиляція житлових будівель масового будівництва обмежується найчастіше облаштуванням організованого каналного витягу. Вступ зовнішнього повітря відбувається через нещільність конструкцій, що захищають, головним чином, через заповнення світлових отворів під впливом гравітаційного і вітрового натиску.

Таким чином, проблема забезпечення високої якості житлового середовища дуже складна, і для того, щоб визначити пріоритети різних прийомів, спрямованих на її забезпечення, знадобиться, очевидно, нова концепція житлового середовища, яке дозволило б підвищити екологічну чистоту і безпеку житла за рахунок правильного нормування параметрів середовища, ефективних архітектурно-будівельних рішень і грамотного підбору інженерного устаткування. При цьому економічний ефект буде досягнутий за рахунок зниження захворюваності людей, що скоротить витрати у сфері охорони здоров'я на оплату лікарняних листів і зменшить збиток від трудопотерь.

Сучасні знання в області екології людини і гігієни житлового середовища дозволяють викласти концептуальні основи забезпечення

кологічески безпечного і гігієнічно здорового житлового середовища в наступній таблиці.

Таблиця 2.3 - Концептуальні основи забезпечення здорового житлового середовища

Блоки	Цільова установка	Принципи і критерійні показники
1	2	3
I.	Забезпечення успішного здійснення соціальних і біологічних функцій людини.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стан повного фізичного духовного і соціального благополуччя для усіх груп населення.</li> <li>2. Безпека для генофонду людини при тривалому проживанні.</li> <li>4. Висока ефективність відновних процесів і можливість повноцінного відпочинку в житло і рекреації «на природі», достатні, що забезпечують адаптаційні можливості організму людини.</li> </ol>
2.	Безпека зовнішньою навколишньою жилою і внутрішньожитлового середовища.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Відсутність негативних чинників в житловому районі і наявність умов для здорового способу життя.</li> <li>2. Відповідність якості земельної ділянки забудови санітарно-гігієнічним вимогам.</li> <li>3. Рівні шуму, інфразвуку, вібрації, ЕМП, зміст радіонуклідів і радону не вищий за допустимі рівні.</li> </ol>

1	2	3
3.	Моніторинг житлового середовища	<p>1. Виявлення чинників ризику в житловій середовищу: азбест, радон, радіонукліди, бензпирен, продукти міграції хімічних токсичних речовин з будматеріалів.</p> <p>2. Встановлення умов сприяючих підвищенню захворюваності населення і визначення тих, що модифікують чинників, що впливають на рівень дискомфорту.</p> <p>3. Встановлення кореляційних зв'язків між якістю житлового середовища і станом здоров'я населення виявлення рівнів алергізації населення залежно від алергенних чинників. Визначення стану здоров'я і ефективність оздоровчих заходів по оптимізації внутрішньожитлового середовища у будинках різних типів.</p>
4.	Методи контролю і механізми охорони середовища	<p>1. Класифікатор якості житлового середовища.</p> <p>2. Методика експертизи г сертифікації будівельних матеріалів і технічних засобів управління якістю житлового середовища.</p> <p>3. Еколого-гигиенический паспорт для житлових і громадських будівель і житлових мікрорайонів.</p> <p>4. Єдині уніфіковані нормативно-методичні екологотипу гігієнічні основи моніторингу житлового середовища.</p> <p>5. Нормативно-правове забезпечення у вигляді сучасних гігієнічних і будівельних документів (ДБН, ДСТУ, ТУ).</p>

## РОЗДІЛ 3

### ОГОРОДЖУВАЛЬНІ ТА НЕСУЧІ КОНСТРУКЦІЇ МАЛОПОВЕРХОВИХ БУДИНКІВ

#### 3.1. Ефективні типи фундаментів для різних ґрунтових умов

Відомо, що фундаменти будівель, особливо малоповерхових, мають значну питому вагу у вартості об'єкту. В той же час, навантаження на фундаменти в даному випадку відносно невеликі і складають в основному від 40 до 120 кН на погонний метр фундаменту. Це викликає підвищену чутливість будівлі до сил морозного здуття.

У пучинистих ґрунтах при певній вологості при замерзанні відбувається підйом ґрунту і витріщення фундаментів, якщо діючі на них навантаження менше сил здуття.

Як правило, деформації ґрунту при здутті нерівномірні, відбувається нерівномірний підйом фундаментів, внаслідок чого конструкції неприпустимо деформуються, і, кінець кінцем, будівлі приходять в аварійний стан і руйнуються.

Заставляння фундаментів нижче глибини промерзання ґрунту з тих же типових фундаментних блоків, які застосовуються для 5-9-поверхових будинків, не забезпечує стійкість легких будівель, оскільки такі фундаменти мають розвинену бічну поверхню, на яку діють значні дотичні сили здуття, і фундаменти теж можуть бути витріщені.

Здатність таких фундаментів, що несє, використовується не більше, ніж на 10 %, викликаючи зайві витрати матеріалів, праці і грошей. Одним з шляхів вирішення проблеми будівництва на пучинистих ґрунтах є застосування мелкозаглубленных фундаментів для малоповерхових будівель. Такі фундаменти закладаються в сезоннопромерзаючих ґрунтах (рис 3.1).

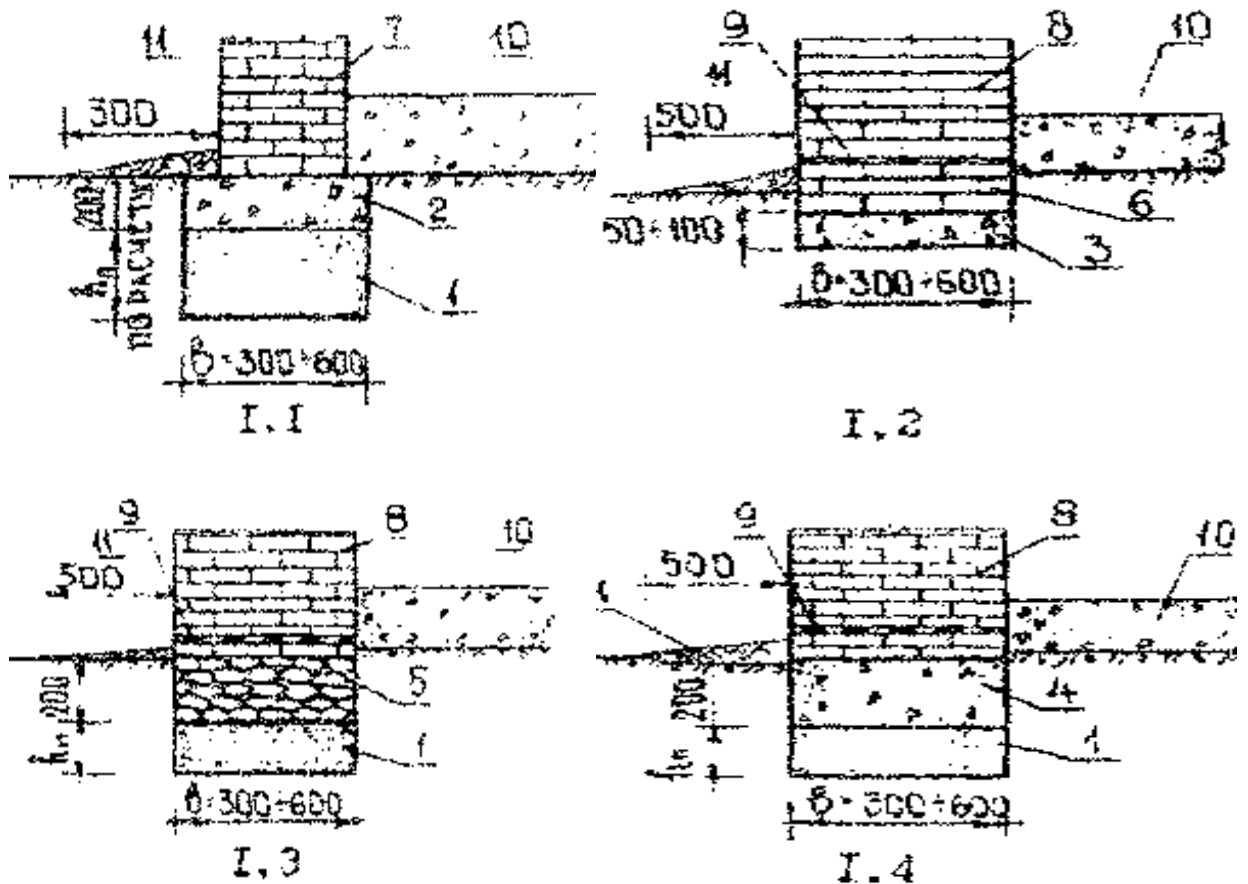
Основний принцип конструювання мелкозаглубленных фундаментів будівель із стінами, що несуть, на пучинистих ґрунтах полягає в тому, що

стрічкові фундаменти усіх стін об'єднуються в досить жорстку горизонтальну раму, яка перерозподіляє нерівномірні деформації ґрунтів основи.

Можливе застосування мелкозаглубленних стовпчастих фундаментів. Тоді рама створюється зі встановлених на них фундаментних балок, жорстко сполучених між собою на опорах.

Впровадження мелкозаглубленних фундаментів (спочатку експериментальне) стало можливим завдяки визнанню принципово нового методу їх розрахунку. При проектуванні розрахунок фундаментів ведеться по деформаціях здуття. При цьому допускаються деформації основи, у тому числі і нерівномірні, але вони мають бути не вищі за граничних, що встановлюється для усієї будівлі з урахуванням його конструктивних особливостей.

#### 1. Для непучинистих і слаблучинистих ґрунтів



## 2. Для среднепучинистых грунтов

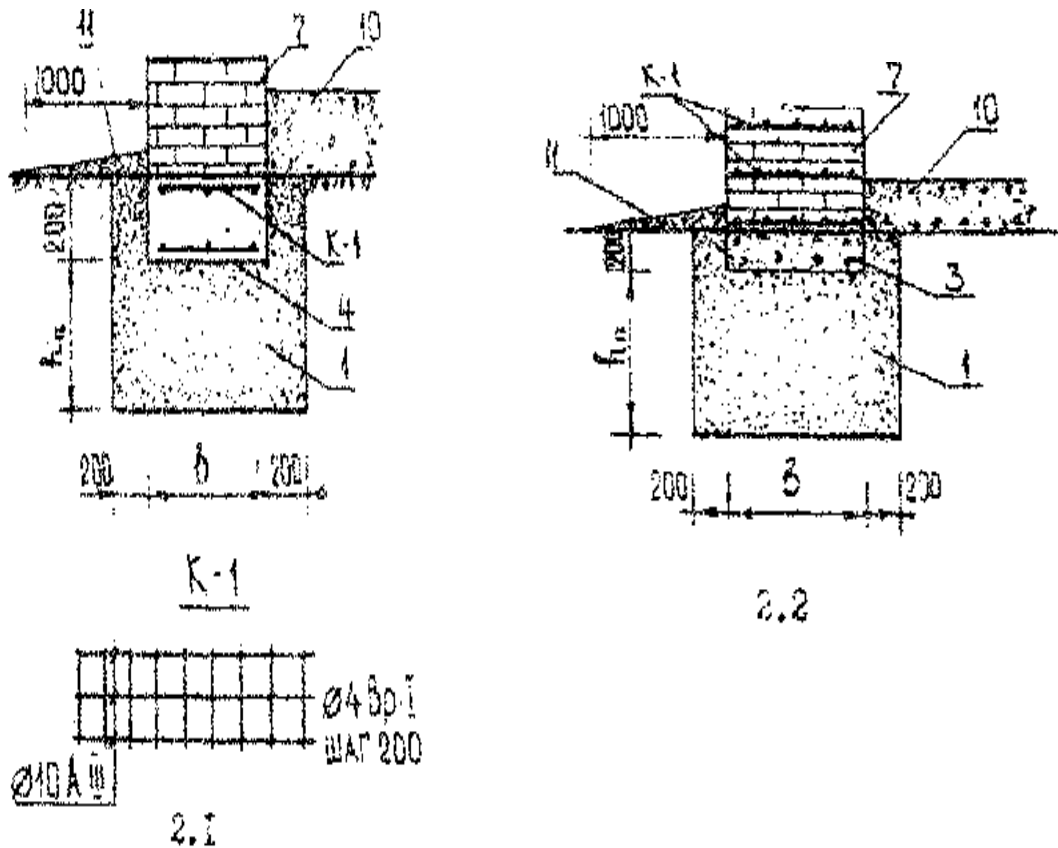


Рисунок 3.1 -Конструктивные решения фундаментів житлових будинків забудовників, що зводяться силами

Умовні позначення:

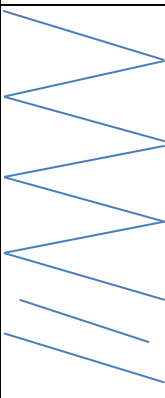

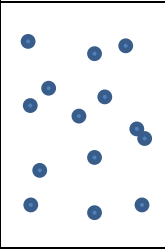

- 1 - пісок середньої великості, великий ;
- 2 - щебінь., (гравій, цегляний бій) з проливкой розчином;
- 3 - вирівнююча бетонна підготовка;
- 4 - монолітний залізобетонний. фундамент;
- 5 -бутова кладка (бутобетон);
- 6 – фундамент з червоної цеглини;
- 7 •- цоколь (цеглина, дрібні бетонні .блоки);
- 8 - стіна з мелкоштучных матеріалів;
- 9 - гідроізоляція;
- 10 - засипка керамзитом (грунтом);
- 11 - замок з перем'ятих глини;



12 - підсіпка:

13 - армований пояс

Таблиця 3.1 - Характерні типи ґрунтових умов

Види і характеристики ґрунтів	Позначення на схематичній карті	Поширеність			Різновиди ґрунтів по мірі морозної пучинистості
		при рівні підземних вод $d_w < 2M$	при рівні підземних	Разом	
Крупнообломочні ґрунти (у т. ч. глинисті фракції, що містять); скельні, напівскельні ґрунти з поверхні до глибини 2-3 м		0,3	3,1	3,4	Практично непучинистые, слабопучинистые
Піски (від дрібних до великих) щільні і середньої щільності		17,0	1,0	18,0	Практично непучинистые, слабопучинистые
Глинисті ґрунти ( $0 < I_L < 0,5$ ) з прослойками піска (пылеватого і		26,1	36,7	62,8	Среднепучинистые
Глинисті ґрунти ( $I_L > 0,6$ ), піски (пылеватые і дрібні),		2	1,6	4,1	Сильнопучинистые
ґрунти до глибини 5-6 м		9,2	2,0	11,2	Сильнопучинистые, надмірно пучинистые

Конструкції, що лежать вище за фундаменти, розглядаються не лише

як джерело навантажень, але і як елемент, що бере активну участь в спільній роботі фундаменту і основи.

Чим вище жорсткість конструкцій на вигин, тим менше відносні деформації основи.

Зменшити сили здуття і зробити основу міцнішою можна трюбомванням ґрунту. При цьому ґрунти ущільнюються, а якщо трюбування робити спеціальним штампуванням (выштамповывание), то створюється порожнина з ущільненого ґрунтового ядра під фундамент.

Ефективним також являється і застосування забивних блоків, коротких пірамідальних і призматичних паль.

Таблиця 3.2 - Номенклатура паль

Ескіз	Марка паль	Розміри, мм			Витрата матеріалів		Маса, т
		l	b	h	важкий, бетон	сталь, кг	
	СПР- 2	2000	400	150	0,16	6,9	0,4
	СПР- 3	3000			0,24	7,6	0,6
	СПР- 4	4000			0,32	8,3	0,8

Ці палі в практиці застосовуються обмежено, якщо є виробнича база для їх виготовлення. Розроблені також і успішно застосовуються короткі буронабивні палі діаметром 200-800 мм.

При застосуванні як буронабивних, так і призматичних і пірамідальних паль в необхідних випадках для збільшення жорсткості стін слід влаштовувати залізобетонний пояс в рівні перекриттів верхнього поверху по периметру зовнішніх, стін. У цих же випадках рекомендується між фундаментними балками і ґрунтом залишати проміжок, не менш розрахунковій деформації здуття.

Частини будівель, що мають різну висоту і, отже, вага, необхідно

влаштувати на роздільних фундаментах. При усіх типах свайних фундаментів фундаментні балки необхідно жорстко сполучати між собою. Ця неодмінна умова успішної роботи системи.

У яких же випадках, і за яких обставин найбільш ефективний той або інший з типів фундаментів, коротко описаний в таблиці. 3.3.

Таблиця 3.3 - Рекомендовані типи фундаментів

Типи ґрунтових умов	Класифікація по мірі пучинистості	Рекомендовані типи і конструкції фундаментів	
		при рівні ґрунтових вод	
		<2м	>2м
1	2	3	4
Глинисті фунти напівтвердою і тугопластичной консистенції ( $0 < I_L < 0,5$ ) з прошарками піску потужністю до 5 м до глибини 5-6 м, піски дрібні і пылеватые, щільні і середній щільності.	Среднепучинисті	Мелкозаглубленные на врізних подушках (при $d+tn < H_{п.в.}$ ), незаглиблені на врізних подушках (при $tn < H_{п.в.}$ ) незаглиблені на подушках, що влаштовуються на поверхні ґрунту (при $H_{п.у} < 0,3$ м), забивні блоки, забивні палі	Мелкозаглубленные на врізних подушках мелкозаглубленные на локально-ущільненій основі, забивні палі
Глинистые ґрунты ( $I_L > 0,6$ ), рыхлые пылеватые і дрібні піски, мулкі і заторфованные фунти на глибині 5...6 м	Сильнопучинисті	Мелкозаглубленные на врізних подушках (при $d+tn < H_{п.в.}$ ), забивні блоки забивні палі	Мелкозаглубленные на врізних подушках мелкозаглубленные на локально-ущільненій основі, забивні палі
Слабкі ґрунти до глибини 2-4 м, нижче суглинки ( $I_L = 0,5$ ) піски дрібні і середній великості середній щільності; крупнообломочные ґрунти	Надмірно пучинистые, сильнопучинистые	Забивні блоки забивні палі	Мелкозаглубленные на локально-ущільненій основі, забивні палі

1	2	3	4
Піски від дрібних до великих щільні і середній щільності потужністю 5-6 м	Умовно непучинисті, слабопучинисті	Дрібноаглобленні (при $d < H_{п.в.}$ ) незаглобленні забивні блоки, забивні палі	Мелкоаглобленні
Крупнооблоочные ґрунти, піски гравелісти; скельні, підлога/скельні ґрунти з поверхні до глибини	Непучинисті, слабопучинисті	Мелкоаглобленні (при $d < H_{п.в.}$ ), незаглобленні	Мелкоаглобленні, незаглиблені
<p>Прийняті в таблиці умовні позначенні <math>H_{п.в.}</math> - рівень поверхневих вод; <math>d</math> - глибина заставляння фундаменту; <math>t_p</math> - товщина протипучинної подушки; <math>I_L</math> - показник плинності ґрунту.</p>			

Найважливішим питанням для стіни і фундаменту є їх гідроізоляція. Поверхню фундаментів зазвичай ізолюють від вищерозміщених конструкцій рулонними матеріалами, які не завжди щільно прилягають до нерівностей. Тому оптимальним варіантом для надійної гідроізоляції є використання однокомпонентних холодних мастик. Наноситься мастика як вручну (за допомогою шпателя, кисті), так і пневмораспылителями.

В окремих випадках доцільно влаштовувати пристінний трубчастий або пластиковий дренаж. Він знімає натиск ґрунтової води, відводячи її в знижені ділянки місцевості або в спеціальні колодязі. Він найбільш ефективний в ґрунтах, що добре фільтрують, тобто гравелисто-піщаних. У глинах дренаж даремний.

Виключно важливе ретельне і якісне виконання отмостки, оскільки саме в зоні сполучення . отмостки з цокольною частиною будівлі, як правило, утворюються тріщини, через які поверхнева волога просочується в підвал.

Асфальтобетонне покриття отмостки не можна укласти на непідготовлену основу, що, на жаль, трапляється нерідко.

На рис 3.2 показана конструкція отмостки.

Слід звернути увагу на те, що асфальтобетонне покриття повинне укладатися в два шари, оскільки укладання ведеться вручну і добитися якісного ущільнення товщі асфальтобетонного покриття більш ніж на 3-4 см практично неможливо. Надійність герметичності примикання отмостки до цоколя забезпечується армованою мастикою типу БСКМ.

При неякісно виконаній зовнішній гідроізоляції або відразу, або через якийсь період експлуатації будівлі в підвалі з'являється вода. У таких випадках необхідно встановити, звідки поступає вода, яка її якість і хімічний склад. Якщо вода проходить через тіло фундаменту, то процес необратим. Отже, необхідно братися за роботи по гідрозахисту.

Попит на підвальні приміщення, використовувані під офіси, кафе, ресторани, підприємства торгівлі породив множина всякого роду шабашників, які беруться за виконання внутрішньої гідроізоляції з рідкого скла або багат шарових рулонних «килимів» із захисними цегляними або бетонними стінками.

Непрофесіоналізм і безвідповідальність таких «фахівців» призводить до того, що замовники, виклавши неабиякі суми за ремонт, навесні опиняються в затоплених приміщеннях, але найжахливішим в цьому випадку виявляється, що доводиться розбирати такий «гідрозахист», а це обходиться значно дорожче за своєчасне виконання доброякісної гідроізоляції.

Тим часом, в даний час розроблений комплекс матеріалів і технологій по влаштуванню внутрішньої гідроізоляції, що забезпечує надійну гідрозахист протягом десятиліть. Причому, є склади, адгезірують (прилипають) навіть до вологої бетонної і цегляної поверхонь. На рис. 3.2 (права частина) показано конструктивне рішення такої гідроізоляції, виконання якої не вимагає ні високої кваліфікації робітників, ні дефіцитних матеріалів. Потрібно тільки бажання і кошти, які досить часто витрачаються необгрунтовано і не там, де вони гостро необхідні.

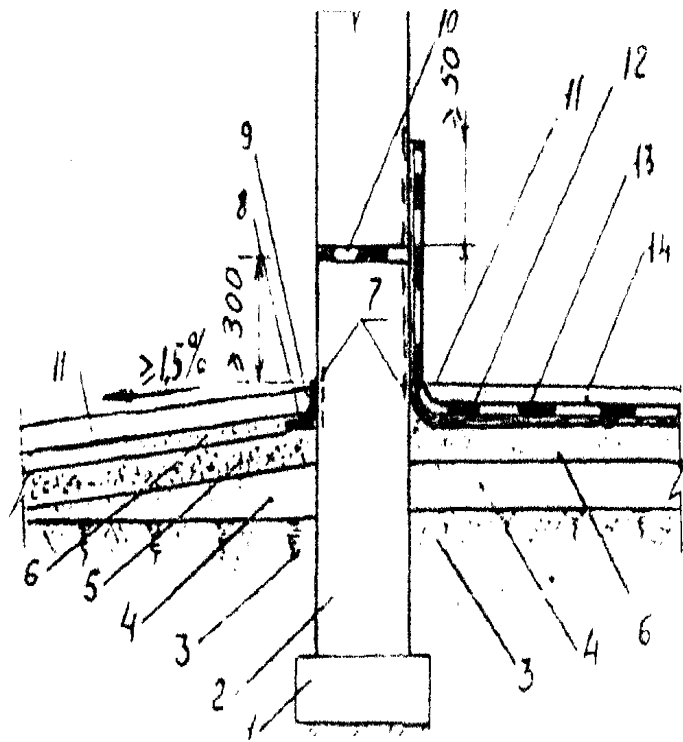


Рисунок 3.2 Конструктивно-технологічне рішення облаштування отмостки і внутрішній гідроізоляції :

- 1 — фундаментна «подушка»;
- 2 — бетонні фундаментні блоки;
- 3 — природний ґрунт;
- 4 — шар ущільненого ґрунту завтовшки до 20 см;
- 5 — шар великого гравію завтовшки до 20 см;
- 6 — шар дрібного гравію завтовшки до 12 см;
- 7 — зона очищення;
- 8 — гідроізоляційна мастика;
- 9 — стеклотканева прошарок — до 0.45 мм;
- 10 — існуюча горизонтальна гідроізоляція;
- 11 — дрібнозернистий бетон завтовшки до 12 см;
- 12 — ґрунтовка;
- 13 — двошарове гідроізоляційне покриття завтовшки до 1.2 мм з епоксидно-гудроно-каучуковою мастикою;
- 14 — захисне покриття з епоксидно-полиізоціанатного полімерраствора

### 3.2 Сучасні огорожувальні конструкції з ефективних матеріалів

З давніх часів до теперішнього часу при зведенні жител використовувалися переважно місцеві будівельні матеріали, доступні забудовнику технології, поширені інструменти. Різні види сировини і кліматичні умови призвели до різних традиційним домівках в різних областях України. Проведене опитування населення середньої смуги показав, що з точки зору психології важливі міцність і надійність будівельних матеріалів, естетичне сприйняття будинку і екологічність житлового середовища.

Найбільш затребуваним на ринку будівельних матеріалів продовжує залишатися цегла (його вибрали 91.5% респондентів), що не дивно, оскільки його переваги очевидні - це високі тепло- і звукоізоляційні якості, довговічність, пожаростійкість, можливість відтворення різних архітектурних форм та ін.

Проте, як показує практика, будинки, побудовані з цеглини, вироблюваної в нашій країні в останні 10-15 років, мало відповідають прийнятним визначенням його «добротних якостей». У зв'язку з різким збільшенням вартості енергоносіїв останніми роками якість цеглини різко погіршала, а вартість зросла. І тільки через те, що будівництво з цеглини є традиційним для російського менталітету, цей матеріал доки ще продовжує домінувати на будівельному ринку, інші сучасні матеріали у будівництво проникають у край повільно.

Хорошою альтернативою може стати пінобетон.

Комірчастий бетон - штучний каменевидний пористий матеріал з рівномірно розподіленими осередками-порами діаметром до 3 мм, що займають від 20 до 90 % об'єму бетону. Вони утворюються при твердінні в природних умовах, при електропрогріванні, а також при прогріванні поризованої суміші, що складається з терпкого, кремнезернистого компонента, поробразователя, води, хімічних добавок або без них.

Пінобетони і газобетони виготовляються на одному і тому ж устаткуванні. Устаткування застосовується просте, малоенергоємне (потужність до 50 кВт).

Організувати виробництво пінобетону можна практично на будь-якому заводі ЖБИ або ДБК. Завдяки невеликому питомому споживанню електроенергії створюється можливість, витративши мінімум часу, створити лінію заводу, а також пересувні мінізаводи по виробництву неавтоклавного комірчастого бетону.

Відмітною особливістю цих бетонів є знижена (технологічна) вологість після виготовлення, 10% (по масі), що не перевищує, а також понижені в 1,5-2 рази усадкові деформації при висиханні, збільшені в 1,5-2 рази значення міцності на розтягування при вигині.

Основні фізико-технічні властивості поробетонів приведені в таблицю.

### 3.4

Таблиця 3.4 - Фізико-технічні властивості поробетонів, призначених для виготовлення різних виробів

Найменування показників фізико	Блоки поробетонн	Монолітний поробетон	Армированнє виробу	Теплоізоляц ІЯ
Марка по щільності	D500 - D700	D500 - D1200	D800 - D1200	D250 - D400
Клас по міцності	B1.5-B3.5	B1.5-B2.0	B3.5-B15	B0.25-B0.5
Марка по морозостійкості	>35-100	>35-100	>35-100	-
Коефіцієнт теплопровідності, Вт/(м С)	0.11-0.16	0.11-0.32	0.20-0.26	0.07-0.10
Усадка при висиханні, мм/м	менше 1.8	менше 1.8	менше 1.5	-

Такі поробетони, можуть бути застосовані не лише для виготовлення мелкоштучних виробів і монолітної теплоізоляції, але і для виготовлення укрупнених армованих елементів.



Неавтоклавний поробетон рекомендується застосовувати:

- при надбудові будівель, наприклад, при створенні мансард;
- для будівель підвищеного рівня теплозахисту, що захищають конструкції;

- для теплоізоляції горищних перекриттів і підлог нижніх поверхів;
- для облаштування міжетажних перекриттів;
- для облаштування підстиляючих шарів і стягувань підлог.

Конструкції, що захищають, і вироби, задовольняють вимогам

ДБН В. 2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» після 2000-го року, рекомендується виконувати або одношаровими зі збірного комірчастого бетону  $D < 450 \text{ кг/м}^3$ , або у вигляді шаруватих конструкцій, що складаються з шарів, що самонесущих, з комірчастого бетону D600 заводського виготовлення і дуже легкої монолітної теплоізоляції ( $D < 300 \text{ кг/м}^3$ ). Переваги таких обгороджувальних :

- високі теплозахисні і звукоізолюючі властивості;
- пожежна і екологічна безпека;
- комфортні умови проживання людей у будинках з обгороджуваннями з поробетонів.

Перекриття з монолітного поробетона характеризуються меншою пожежною небезпекою, зниженою середньою щільністю, хорошими звукоізоляційними властивостями, а їх пристрій - низькими трудовитратами і матеріаломісткістю.

Монолітний поробетон, вживаний для облаштування перекриттів і стягувань для підлог, характеризується наступними показниками:

- марка по щільності 1000-1300;
- марка по середній міцності 75-250;
- усадкові деформації при висиханні - менше 1.5 мм/м.

Монолітний поробетон, вживаний для облаштування підстиляючого шару :

- марка по середній щільності 600-700;

- марка по міцності 15-25;
- хороше звукопоглинання;

Монолітний поробетон для облаштування теплоізоляції має щільність 200-300 кг/м<sup>3</sup>.

Основні показники фізико-технічних властивостей теплоізоляційного поробетона представлені в таблиці. 3.5.

Таблиця 3.5 - Фізико-технічні властивості теплоізоляційних поробетонів

Середня щільність, кг/м <sup>3</sup>	200	300	400
Міцність при стискуванні, кгс/см <sup>2</sup>	3.0	5.5	10
Коефіцієнт теплопровідності в сухому стані, Вт/(м С)	0.08	0.09	0.11

Розроблені неавтоклавні поробетони, відпускна вологість яких не перевищує 10%, а усадкові деформації при висиханні понижені більш ніж в 2 рази, і складають 1.2-1.6 мм/м.

Застосування неавтоклавного поробетона, виготовленого зі зниженим водотвердим відношенням, сприяє значному підвищенню теплозахисних властивостей конструкцій, що захищають, оскільки їх вологість вже в перший рік експлуатації не перевищує 5-6 %, що значно менше, ніж вологість, нормована ДБН В. 2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» .

Енергоефективні вироби і конструкції можуть бути виготовлені за енергозбережною технологією, відмітними особливостями якої є :

- застосування одностадійного способу приготування поробетонної суміші, при якому процеси змішування компонентів і їх поризація відбуваються одночасно в одному агрегаті, що значно скорочує тривалість процесу приготування суміші.
- виключення використання дорогих автоклавів і, у ряді випадків, млинів, а також вібраційних і ударних майданчиків;
- значне прискорення процесу набору пластичної міцності бетону, що

забезпечує можливість застосування різальної технології, при виготовленні виробів з поробетона;

- застосування немелених кремнеземних компонентів, наприклад, (кварцевого піску) і відходів промислового виробництва;
- застосування простого малоенергоємного устаткування зі встановленою потужністю до 100-200 кВт.

Відмітною особливістю розробленої технології є можливість регулювання в широких межах термінів набору пластичної міцності сирцю і значного скорочення тривалості «визрівання» виробів, а також зменшення витрати енергії, що витрачається на тепловлажностную обробку виробів і виготовлення монолітного поробетона.

Отримані позитивні результати застосування монолітного поробетона при бетонуванні досвідченої ділянки перекриття багатопверхового житлового будинку.

Большие перспективы имеет комплексное применение монолитного и сборного поробетона в малоэтажном коттеджном строительстве, где в качестве несъемной опалубки применяются плитки из ячеистого бетона  $D600 \text{ кг/м}^3$  ( $X = 0.12 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$ ), а в качестве утепляющего слоя - монолитный ячеистый бетон  $D250-300 \text{ кг/м}^3$  ( $X = 0.08-0.09 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$ ). При этом, толщина стены составила 40 см, а  $R_{\text{тп}} = 3.15 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ .

Заслужовує також на увагу досвід застосування виробів заводського виготовлення з комірчастого бетону щільністю  $D400 - 500 \text{ кг/м}^3$  і класу  $B2-B2.5$ , де ці вироби застосовані при зведенні захищають конструкцій, що самонесущих, з облицюванням керамічною цеглиною (рис.3.1).

Зовнішнім шаром стіни може служити, наприклад, кладка з керамічної лицьової цеглини щільністю  $1000 \text{ кг/м}^3$  товщиною 12 см, а внутрішнім шаром кладка з дрібних стінних блоків завтовшки 39 см при  $D = 400 \text{ кг/м}^3$  (рис. 3.3) при необхідній нормативній величині опору теплопередачі  $3.04 \text{ м}^1 \cdot \text{°C /Вт}$ .

Блоки з комірчастого бетону легкі, міцні, екологічно чисті, мають допуски і розміри  $\pm 1 \text{ мм}$ , не старіють, як дерево, і не іржавіють, як метал, по

теплопровідності і повітропроникності мають властивості дерева. Для кладки стін можуть бути застосовані як клеї, так і розчини. Витрата клею для стін - 2,8 кг/м<sup>3</sup>. Комірчастий бетон «дихає», регулюючи вологість в приміщенні. Витримує пожежу високої міри (не горить, не руйнується).

Блоки виготовляються:

шириною 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300, 375 мм; заввишки 500, 250 мм.

Можуть бути звичайні БС і пазо-гребневі БС...Ш.

Фізико-технічні властивості комірчастого бетону приведені в таблицю. 3.6

Таблиця 3.6 - Фізико-технічні властивості комірчастого бетону

Середня щільність бетону, кг/м <sup>3</sup>	400	500	600	700
Міцність бетону на стискування	20	35	50	70
Клас бетону по міцності	B1.5	B2.5	B3.5	B5.0
Марка бетону по морозостійкості	F35	F35	F35	F35
Відпускна вологість, не більше, %	25	25	25	25
Усадка при висиханні, не більше, мм	0.5	0.5	0.5	0.5
Коефіцієнт теплопровідності в сухому стані, Вт/(м °С)	0.10	0.12	0.14	0.18
Сорбційна вологість, %	8	8	8	8
Коефіцієнт паропроницаемости	0.23	0.20	0.17	0.15

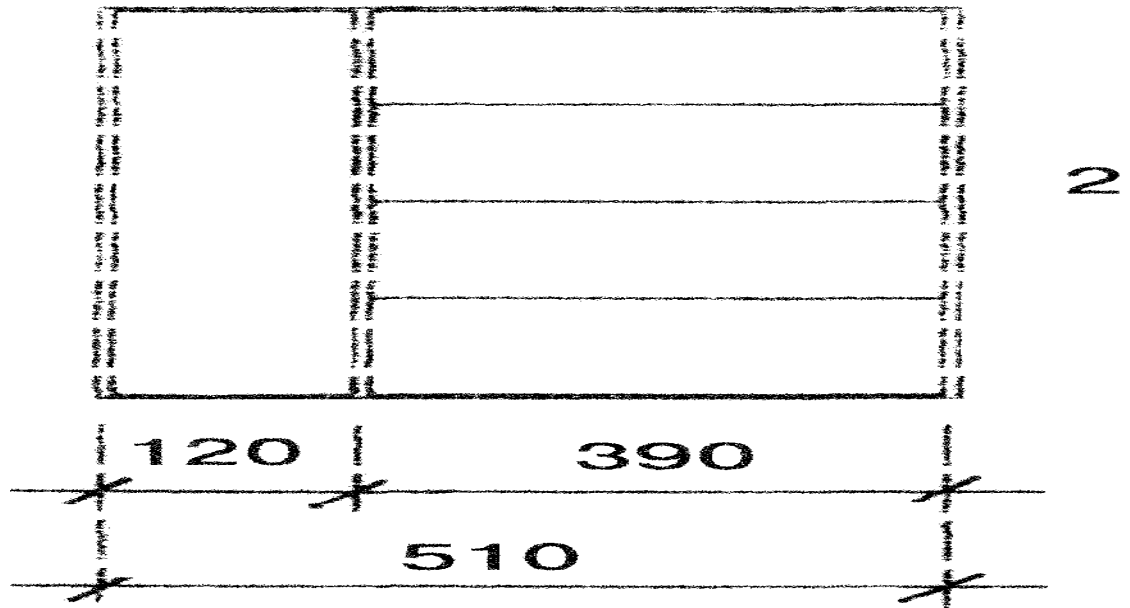


Рисунок 3.3

- 1 - керамічна облицювальна цеглина на теплому розчині;  
 2 - кладка з ячеїстобетонних блоків з щільністю  $400 \text{ кг/м}^3$

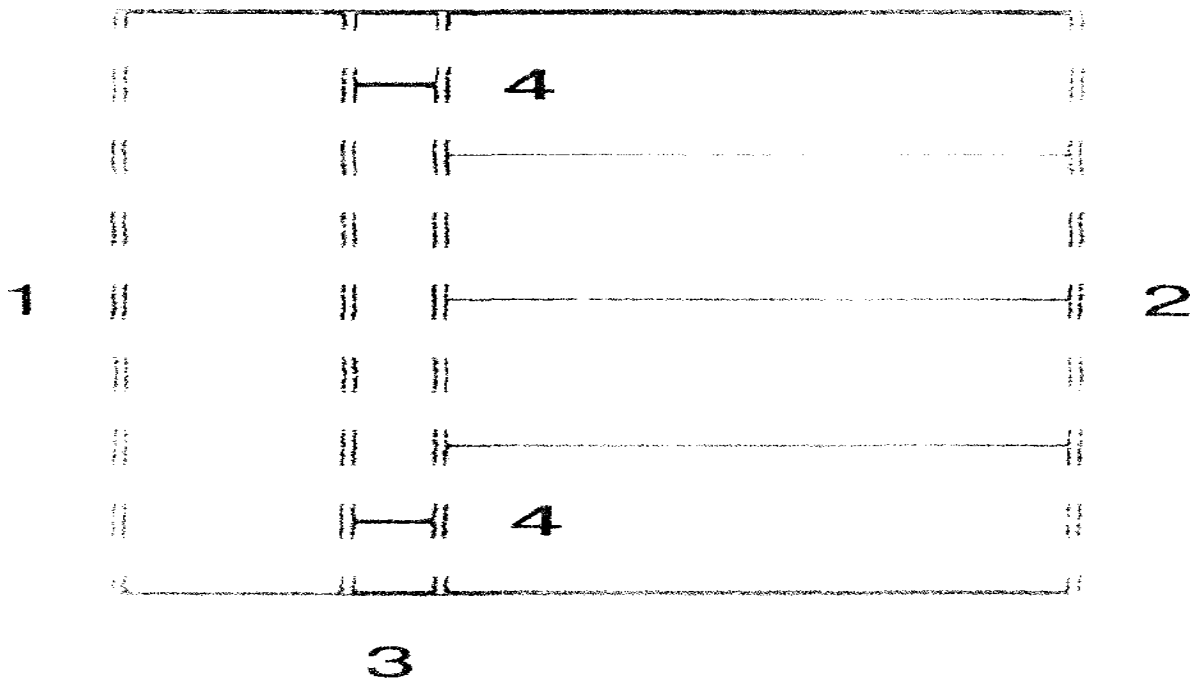


Рисунок 3.4 - Варіант зовнішньої стіни з облицювальної цеглини і ячеїстобетонних блоків з повітряним прошарком

- 1 - керамічна облицювальна цеглина на теплому розчині;  
 2 - кладка з ячеїстобетонних блоків на цементно-перлітовому розчині;  
 3 - повітряний прошарок;  
 4 - горизонтальна арматура для анкерівки простінка

Звукоізоляційні параметри для комірчастого бетону середньої щільності 500 кг/м<sup>3</sup> при товщині стіни 75 мм - 31 дБ, 100мм - 35дБ, 175 мм - 45дБ, 250мм - 49 дБ, 375 мм - 50 дБ.

Можна констатувати, що тільки до 2000 року в Україні склався в цілому правильний підхід до визначення оптимальних видів і сфер застосування пінобетону для індивідуального житла. З матеріалів міжнародних конференцій особливо ясно видно, як широко використовується пінобетон в усіх галузях житлового будівництва.

Пояснюється це наступними об'єктивними чинниками:

- практична невичерпність запасів початкової сировини для виготовлення терпких і заповнювачів;
- наявність екологічної необхідності і можливості раціонального використання промислових відходів (зол, шлаків та ін.) в якості сировини для пінобетонів;
- реальна можливість зниження щільності (маси) бетону за рахунок застосування пористих природних і штучних заповнювачів, а також поризації структури;
- низька енергоємність матеріалів і технологічних процесів їх виготовлення, порівняльна простота;
- можливість ефективного застосування для арматури високоміцних скло- і химволокон;
- регулювання основних властивостей пінобетону в широких межах за рахунок застосування різних модифікаторів;
- конструктивна сумісність з багатьма конструктивними і обробними матеріалами;
- підвищена вогнестійкість і достатня довговічність в різних умовах експлуатації;
- відносною простотою задоволення різноманітних вимог архітектури до вигляду житлових будівель.

В той же час встановлено, що основна маса сучасних конструкцій з

пінобетону містить ще більші резерви, які можуть бути використані на практиці.

Значно можуть бути поліпшені фізико-механические властивості різних пінобетонів (міцність, деформативність, довговічність, щільність, витривалість, корозійна стійкість та ін.), понижена енергоємність і скорочені терміни тверднення, підвищені однорідність структури і об'єми використання промислових відходів, в першу чергу зол ТЭС і шлаків металургійного виробництва. У рішенні цих завдань особлива роль належить різним модифікаторам.

Паралельно з вдосконаленням властивостей арматури повинне ширше використовуватися дисперсне армування із скляних, полімерних і базальтових фібр на основі безперервних волокон і пластмас.

Розвиток механіки (теорії) пінобетону необхідно здійснювати з урахуванням появи нових матеріалів, конструктивних рішень і технологій, вдосконалення оцінки сейсмостійкості конструкцій, їх надійності і живучості при динамічних, знакозмінних і особливих діях. Отримувані результати повинні знаходити відображення в нормативних матеріалах по проектуванню і технології виготовлення пенобетонных конструкцій.

Витрати енергії на виробництво одиниці неавтоклавного пінобетону по масі нижче, ніж витрати на виробництво цеглини і він лише ненабагато поступається за цим показником пиломатеріалам, а по міцності перевершує природний камінь.

В той же час виробництво пінобетону не дає шкідливих для довкілля відходів і в принципі може бути повністю безвідходним.

Нині в зонах ТЕЦ накопичені більше 1 мільярда 300 мільйонів тонн цієї сировини, придатної для виробництва будівельного пінобетону. Застосування зол ТЭС у виробництві виробів з пінобетону дозволяє скоротити витрату цементу, зменшити щільність бетону, підвищити теплозахисні властивості конструкцій.

Кількість нових модифікацій пінобетону вже зараз досягає десятків

найменувань.

У Україні робиться, за наближеними даними, близько 14 млн. м<sup>3</sup> пористих заповнювачів, з них 90% - штучних. Це істотно більше, ніж у будь-якій іншій країні. Провідне місце в загальному випуску серед них по колишньому займає керамзит (близько 80%), попри те, що теплоенергозатрати на його виробництво (93 кг у.т. на 1 м<sup>3</sup>) значно більше аналогічних показників виробництва заповнювачів інших видів.

Керамзит (чи керамзитовий гравій) отримують спученням при випаленні в печах прямої дії (температура близько 1200 С) підготовлених гранул, що обертаються, з досить легкоплавких глинистих порід. Найбільш придатні для його виробництва монтмориллонитові і гідрослюдяні глини, що містять не більше 30% кварцу.

Найбільш перспективними заповнювачами для пінобетону слід рахувати глинозольний керамзит, що отримується спученням при випаленні в таких же печах підготовлених гранул з двокомпонентної шихти, що містить глину і золу ТЭС (остання - у кількості 10-80% по масі шихти).

Тому надалі слід чекати розвитку досвіду наступних видів заповнювачів пінобетону.:

- зольного гравію;
- термолита, що отримується при випаленні крем'янистих опалових порід ;
- аглопоритового щебеня і золааглопоритового гравію.

Крім того нині отримані позитивні результати випробувань з реальною перспективою впровадження найбільш ефективного із заповнювачів - золошлакозита з металургійних шлаків поточного виходу, зол і шлаків ТЭС.

Вказаний заповнювач перевершує за показниками якості керамзиту кращих вітчизняних і зарубіжних видів, що наводяться нижче :

- марка по насипній щільності - 250-300;
- марка по міцності - П35-П50;
- коефіцієнт теплопровідності в засипці - 0,100 - 0,105 Вт/(м °С);



- зміст стеклофазы 92 - 95%;
- водопоглащение за 1ч 11 -13%.

Таким чином найрізноманітніші техногенні відходи, на які розроблена технічна документація і є технічний сертифікат, можуть бути використані при виробництві пінобетонів.

Бетонну полу і заповнення перекриттів пінобетоном вимагає вирівнюючих стягувань, облаштування яких дуже трудомістке. Робота по їх пристрою відноситься до мокрих процесів, вимагає плюсової температури і часу для тверднення.

Нині організований випуск регульованих лаг для підлог. Для того, щоб уникнути усіх побічних ефектів при використанні лаг досить «намертво» прикріпити їх до бетонної основи і зробити підлогу провітрюваною. Фахівці Департаменту Нових Технологій запропонували застосувати конструкцію підлоги по регульованій основі. Ця конструкція може бути виконана у вигляді регульованих лаг або регульованої фанери. У конструкції по лагах вони запропонували застосувати лаги з наскрізними різьбовими отворами. У отвори угвинчуються пластикові болти-стійки, на які кріпляться дерев'яні лаги.

Болти-стійки є регульовальним елементом. Обертаючи їх спеціальним ключем, лаги піднімають і опускають, і тим самим вирівнюють підлогу. Самі болти-стійки за допомогою металевих дюбель-гвоздей або саморезов жорстко закріплюються на основі. Завдяки тому, що лаги не стикаються з основою, настил провітрюється. В результаті не лише паркет живе довше, але і мешканцям квартири набагато комфортніше: температура 'під підлогою не відрізняється від тієї, що над ним. Крім того, така конструкція дозволяє легко вирівнювати підлогу - для цього досить трохи більше закрутити або викрутити болти-стійки. Не варто побоюватися і «повеней» - оскільки лаги дуже надійно закріплені на основі, їх не «поведе».

Ще одна перевага - можливість дуже серйозно маніпулювати заввишки пола. Якщо ви вирішили змінити підлогу в квартирі, де висота стель низька -

скористайтеся конструкцією по регульованій фанері.

Цей метод виключає застосування лаг, тобто висота підйому підлоги від верхньої точки основи буде не більше 2.5 см (товщина двох шарів фанери по 12 мм). Замість лаг застосовуються пластикові втулки з внутрішнім різьбленням, які вставляються в заздалегідь засверленні отвори у фанері. Потім у втулки будуть укручені пластикові болти-стійки.

Листи фанери встановлюються на основу і жорстко закріплюються через болти металевими дюбель-гвоздями до основи. Вирівнювання листів фанери відбувається шляхом обертання болтів спеціальним ключем. Після вирівнювання першого шару фанери настеляється другий шар фанери «в разбежку» (щоб перекрити стики першого шару), він кріпиться до першого шурупами - саморезами по усій своїй поверхні.

При розбиранні старої підлоги завжди є можливість «опуститися» і навіть збити при необхідності старе бетонне стягування. В результаті поли залишаться на колишньому рівні. Тим же, у кого і до цього в квартирі щитової паркет лежав на лагах, взагалі турбуватися не про що - нові лаги, як правило, мають ту ж товщину, що і старі.

І, нарешті, питання ціни. На придбання матеріалів, необхідних на настилку чорнової підлоги по регульованих лагах площею 1 м<sup>2</sup>, необхідно витратити від 5\$ до 6\$, не рахуючи фанери. А для конструкції по регульованій фанері - біля 8\$ за 1 м<sup>2</sup> (без вартості фанери). Якщо настилати лінолеум прямо на бетонне стягування, не дуже турбуючись про вм'ятини і вибоїни, то ця «технологія», звичайно поза конкуренцією з точки зору ціни. Але, якщо укласти штучний паркет, паркетну дошку, ламінат або інший матеріал, який вимагає ідеально рівної поверхні, то потрібно потурбуватися про те, щоб основа була рівною.

Одного бетонного стягування недостатньо, потрібно застосування самовирівнюючих сумішей типу «Бетонит» і подальшого шару фанери, а це, швидше за все, виявиться дорожче. Ціна збільшуватиметься тим більше, чим більше буде висота підйому або величина нерівності.

Але головний вигравш - цей час. Перш, ніж почати укладати підлогу, бетонне стягування доведеться витримати декілька діб до повного витягування вологи (вологість стягування не повинна перевищувати допустимої норми). При використанні регульованих лаг або регульованої фанери ніякої витримки не потрібно. На укладання 100 м<sup>2</sup> нової підлоги піде 1-2 дні.

Переваги нової конструкції в наступному:

- значна економія коштів в порівнянні з виготовлення підлоги під дорогі покриття;
- істотне заощадження часу;
- забезпечення високого рівня звукоізоляції приміщення;
- тепліша підлога на відміну від підлоги по бетону;
- можливість прибрати під підлогу усі комунікації, включаючи систему опалювання;
- істотне зменшення навантаження на перекриття, що робить таку конструкцію у ряді випадків практично незамінною;
- здатність витримати досить великі навантаження (від 3 т до 5 т на 1 м<sup>2</sup>), що робить можливим застосування не лише в житлових і адміністративних, але і у ряді промислових приміщень;
- значне продовження терміну служби окремого шару підлоги, особливо паркету (підлога провітрювана) та ін.

Гамма покрівельних матеріалів, доступних нині, дуже велика. Серед тих, що знайшли останнім часом в Україні широку популярність виробу французької компанії «Ондулин», продукція якої використовується більш ніж в 100 країнах світу.

Розглянемо деякі вироби:

1. Ондулин - хвилясті покрівельні листи розміром 95x200 см, вагою 6 кг Міцний, гнучкий і довговічний матеріал з терміном служби до 50 років. Компанія дає гарантію на 10 років. Економічний, екологічно чистий. Випускається 4-х кольорів: червоного, коричневого, зеленого і чорного.

2. Бардолин - полосная битумная черепица, армированная стекловолокном с минеральной посыпкой. Компания располагает возможностью делать поставки бардолина 12-ти цветов и 4-х форм. Гарантирует срок службы 10 лет.

3. Ондуклер - прозорі і напівпрозорі листи ПВХ, що мають той же профіль, що і ондулин. Можуть використовуватися для створення просвітів в даху, а також при будівництві теплиць, оранжерей.

Можна вважати, що при прийнятних цінах, ці матеріали можуть бути альтернативою традиційним покрівельним матеріалам.

Найважливішим елементом малоповерхової будівлі є заповнення віконного отвору, який зв'язує людину з довкіллям (природою) і забезпечує внутрішній комфорт в приміщеннях.

Багаторічний опыт- будівництва житлових будівель зумовив застосування традиційних матеріалів для конструктивних рішень заповнень віконних отворів, а саме, деревини і скла. При цьому що діяли раніше нормативні документи дозволяли застосовувати вікна з подвійними роздільними дерев'яними палітурками практично в усіх кліматичних зонах України.

Проте, світова енергетична криза в 60-70 роках минулого століття і серпнева криза в Україні 1998 року гостро поставили проблему виконання умови енергозбереження при експлуатації будівель, що знову будуються і існуючих. Для скорочення витрат тепла на опалювання знову побудованих будівель мають бути істотно підвищені теплозахисні якості конструкцій будівель, що захищають, при забезпеченні заданих санітарно-гігієнічних норм.

Багато хто з властивостей, яким повинно задовольняти вікно, суперечливий, а в деяких випадках і антагоністичні. Найбільш відомі протиріччя між светотехнічними і теплотехнічними його властивостями. Часто прагнення підвищити світлопроникність призводить до значної втрати теплозахисних властивостей вікна. Деяка необхідна повітропроникність вікна

призводить до додаткової втрати тепла, запиленої і забрудненості приміщень, до активнішого проникнення у будівлю аерозолів, інших фізико-хімічних дій, у тому числі акустичних, радонових, електромагнітних і інших.

Сучасне заповнення світлового отвору - це найбільш дорога конструкція оболонки будівлі. Складність завдання полягає в тому, що багато хто з порушених питань повинен розглядатися спільно у пошуках, оптимального або близького до нього рішення. Принаймні, три питання, що відносяться до будівельної фізики, повинні вирішуватися у взаємозв'язку, і саме вони є найбільш складними і важковирішуваними. Це - режими світлопроникності, теплозахисти і воздухопроницання заповнення світлового отвору у будівлі.

Передусім, вікно повинне виконувати своє основне призначення і забезпечувати необхідну світлопроникність і необхідні нормативні показники природної освітленості приміщення. При необхідній для цього площі воно повинне мати хороший теплозахист, а прилади опалювання під вікнами повинні попереджати спадаючі конвективні струми холодного повітря і, крім того, створювати теплове випромінювання, частково компенсуюче променисте переохолодження приміщення з боку холодної і сильно розвиненої поверхні вікна.

Сучасні конструкції вікон забезпечують герметичність приміщення, ізолюють приміщення від вуличного шуму, значно знижують інфільтрацію повітря, що зменшує тепловтрати в холодний період року. Проте, ефективна герметичність може привести до порушення повітрообміну в приміщенні, отже, до загазованості і підвищеної вологості.

Найбільш ефективним способом забезпечення припливу свіжого повітря є провітрювання приміщення, здійснюване відкриванням кватирок або фрамуг. Проте, при цьому різко зменшується звукоізоляція вікна, що призводить до зростання рівня шуму, проникаючого в приміщення. А в холодну пору року в приміщеннях деяких житлових будинків спостерігається нижча температура повітря, чим встановлена в нормативних документах і

тому жителі в таких будинках вважають за краще не відкривати квартирки.

Результатом практичної відсутності провітрювання є значне підвищення вологості і, як наслідок цього, підвищення температури "точки роси", при якій відбувається утворення конденсату Зовнішні конструкції, що захищають, мають температуру на внутрішній поверхні нижче "точки роси", сиріють і за певних умов можлива поява плісняви.

У зв'язку з цим останнім часом в житловому намітилася тенденція до організації повітрообміну для забезпечення нормального температурновлажностного режиму в приміщеннях за допомогою шумозахисних вентиляованих пристроїв, що вбудовуються у вікна або стіни.

У будівлях з витяжною вентиляцією, яка не компенсується механічним припливом повітря вікно повинне забезпечувати організований компенсуючий приплив зовнішнього повітря. Цей приплив має бути регульованим залежно від положення вікна у будівлі, передусім по висоті поверхів, але також і по фасадах з урахуванням домінуючих вітрів. Цей приплив не повинен створювати зон переохолодження і протягів в приміщеннях.

З урахуванням кліматичного регіону, положення будівлі в забудові і по сторонах світу, порі року необхідно передбачати застосування літніх сонцезахисних пристроїв, а також теплових віконниць, щитів в зимовий час.

### **3.3. Оздоблювальні роботи**

До обробних робіт відносять штукатурні, малярні, шпалерні, плиткові і інші види.

Сучасні обробні матеріали, особливо імпорнтні, наводнили російський ринок до такої міри, що рядовому споживачеві частенько важко без фахівця розібратися в їх якості.

Для масового житлового будівництва «народного будинку», будинків типу «Теплостен» нині найбільш відповідним матеріалом обштукатурювання можна вважати листи гіпсокартону. Висока якість і точність розмірів,

відносно невелика вартість поєднуються з низькими витратами праці у будівельних умовах, а застосування різних будівельних матеріалів для закладення швів створює враження моноліту з хорошою геометрією поверхонь стін перегородок, стель.

Для зовнішніх штукатурних робіт, декоративного обштукатурювання зовнішніх і внутрішніх поверхонь на російському ринку нині є удосталь різні імпорتنі склади, готові до вживання або вимагаючі приготування розчину з сухих складів.

Способи намокання штукатурних складів різні - від застосування кельми до соплования.

Одна з систем - Caparol припускає декоративні тонкошарові штукатурки на основі синтетичних смол, що відрізняються високою механічною довговічністю, об'єднуючи естетику і функціональність.

Caparol - Streichputz - матова дрібнозерниста штукатурка на штучній смолі для пластичних покриттів.

Caparol - Reiberputz - 25 - натурально біла штукатурка містить гранулят натурального каменю для створення виразних структур, канавок і борозенок.

До декоративних штукатурок відносяться також силікатні склади для зовнішніх і внутрішніх робіт Silitol різних модифікацій. Це - декоративні мінеральні штукатурки (сухі суміші), що об'єднують естетику, функціональність, гідрофобність.

Легкі мінеральні штукатурки особливо економічні і придатні для легень, теплоізолюючих будматеріалів, таких як газобетон, інші комірчасті бетони, а також для комбінованих систем теплоізоляції фасадів.

Наприклад, Capatect Mineral-Leichtputz-139 с зернистостью около 2.0 мм применима для стен из легких строительных материалов (легкие бетоны, поробетоны). Можно при оштукатуривании создавать декоративную поверхность из бороздок, канавок. Составы Capatect Mineral-Leichtputz обладают зернистостью от 2 до 6 мм.

Мінеральні штукатурки можуть мати різне забарвлення, наносяться на

поверхню кельмою або нарыхленим.

Для зовнішніх робіт, наприклад, обробки цоколя, інофірми пропонують склади з кольорової мармурової крихти. Так, склад Dura - Stone пропонується 8 кольорів і дуже стійкий в експлуатації, Sarafloc - 12 кольорів створюють лускате покриття з терпким із смол, витримує великі навантаження і добре миється.

Є ряд інших складів Grundputz, Sokelputz, Filputz та ін., і вибір їх робиться для конкретного об'єкту фахівцями з урахуванням смаку і побажання забудовника.

Те ж можна сказати і про інші види обробних робіт, наприклад, малярних. Смак забудовника тут грає вирішальну роль.

Розглянемо для прикладу деякі водно-дисперсні і латексні фарби для внутрішніх робіт, об'єднані в систему Mix, - Sistem Tex - Color. Вони можуть тонуватися за бажанням замовника в різні кольори автоматизованою станцією. Завдяки швидкості і високій продуктивності може бути в короткий термін отриманий будь-який з 2000 кольорів і відтінків.

До вододисперсних відносяться фарби Tix WeisslOO, InnemeisslOOO, TIX STAR Malerweiss. До латексних відносяться фарби TEX5000, Latexx SM geruchsneutral, Latex SG geruchsneutral та ін.

Система MIX - SISTEM TEX - COLOR включає також і фасадні фарби: силіконові, фарби на основі полімерно-акрилових з'єднань, органічні силікатні та ін. фарби.

Вивчення властивостей обробних матеріалів свідчить про їх серйозні недоліки.

Наприклад, паркетна дошка, покрита п'ятьма шарами лаку, яку пропонують шведські і фінські фірми. Вона довговічна, але в екологічному відношенні все-таки для людини краще паркет, покритий мастикою, особливо на основі воску. Так, турботи по періодичному натиранню виникають, та зате для здоров'я людини це набагато корисніше.

Застосування лінолеуму з синтетичним полівінілхлоридним покриттям



на перший погляд привабливе, оскільки він має величезний вибір забарвлень, особливо імпортований, але при горінні цей матеріал виділяє отруйні гази. Синтетичний лінолеум окрім леткого хлору має шкідливі для здоров'я фталати, наприклад дибутилфталат та ін., пластифікатори.

Шведські склообої добре маскують дефекти стін і довговічні. Але стіни, при цьому, «не дихають», тобто не поглинають надлишок вологи в приміщенні і не виділяють її при надмірній сухості повітря. Заміна таких шпалер дуже трудомістка і шкідлива для малярів, т. до. найдрібніші частки скла потрапляють в дихальні шляхи людини.

Великі витрати праці виникають при застосуванні так званих рідких шпалер. Вони виникають при нанесенні на стіни маси, просоченої клеєм. Ця маса гігроскопічна і, намокнувши, відвалюється, тому на сиріючих стінах, а також у будівлях, де не припинилися усадки фундаментів і стін, рідкі шпалери застосовувати не можна, т. до. тріщини в них закладати надзвичайно важко.

Мають істотні недоліки і натяжні стелі, т. до., не пропускаючи великих протікань, «маскують» малі. У невидимій калюжі можуть накопичуватися елементи гнилі, з'являтися комарі.

Для здоров'я людини нічого немає краще, ніж побілені стелі, оброблені деревом, оброблені паперовими шпалерами або забарвлені натуральними барвниками стіни, дерев'яна (краще паркетні, натірані мастикою) пола... Килими під ногами теж мають бути натуральними.

До фарб, що містять метали, також слід відноситися з обережністю. Це, наприклад, цинкові, свинцеві і титанові білила, а також легколетучі розчинники - бутилацетат, ксилол, аистон. Особливо небезпечні обробні матеріали пінопластів і пластикових, що містять стирол - одна з найнебезпечніших «летких» речовин.

## РОЗДІЛ 4

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА

#### 4.1 Загальні положення

Діюча система охорони праці (трудове законодавство, виробнича санітарія і техніка безпеки) забезпечує належні умови праці робітникам-будівельникам, підвищенню виробництва, безпеку робіт і їх полегшення, що сприяє підвищенню продуктивності праці. Створення безпечних умов праці в будівництві тісно пов'язане з технологією і організацією виробництва.

В будівництві керуються ДБН, який містить перелік заходів, що забезпечують безпечні методи виробництва будівельних і монтажних робіт. Допуск до роботи новоприйнятих робітників здійснюється після проходження ними загального інструктажу з техніки безпеки, а також інструктажу безпосередньо на робочому місці. Крім цього, робочі навчаються безпечним методам робіт протягом трьох місяців з дня надходження, після чого отримують відповідні посвідчення. Перевірка знань робітників техніки безпеки проводиться щорічно.

Відповідальність за безпеку робіт покладено в законодавчому порядку на технічних керівників будівництв - головних інженерів і інженерів з охорони праці, виконавців робіт і будівельних майстрів. Керівники будівництва зобов'язані організувати планування заходів з охорони праці та протипожежної техніки і забезпечувати проведення цих заходів у встановлені терміни.

Всі заходи з охорони праці здійснюється під безпосереднім державним наглядом спеціальних інспекцій (котлонагляду, Держнаглядохоронпраці, гірської, газової, санітарної та технічної, пожежної).

## 4.2 Пожежна безпека

Проблема пожежної безпеки стає все більш актуальною в міру того, як зростає щільність населення і збільшується загроза людського життя.

Проблеми, пов'язані з розвитком і поширенням пожежі в будівлі, притаманні всім будівлям: розчленовування і захист вертикальних комунікацій, забезпечення вогнестійких перекриттів, стін і дверей, обмеження у виборі матеріалів для обробки інтер'єру і т.д.

Будівля I ступеня вогнестійкості. Всі несучі і огорожувальні конструкції виконані з негорючих матеріалів відповідно до ступеня вогнестійкості будівлі відповідно до вимог ДБН В.1.1.7-2002. Будівля має сходову клітку з штучним освітленням. Стіни сходовій клітин мають межу вогнестійкості 2,5 години.

Двері відкриваються по ходу евакуації. Конструкція всієї споруди забезпечує нормативні межі вогнестійкості.

Внутрішнє пожежогасіння забезпечено установкою на кожному поверсі пожежних кранів з витратою води 25 л / с. У всіх приміщеннях встановлюється датчики пожежної сигналізації.

Зовнішнє пожежогасіння забезпечено від пожежних гідрантів, встановлених на дворовій водопровідній мережі з витратою води 20 л / с.

Пожежна сигналізація. Пожежі відносяться до небезпечних подій, які виникають час від часу. Від своєчасного виявлення пожежі залежить збиток, який завдає пожежа. Цінність інформації про пожежу знаходиться в зворотній залежності від його тривалості. Методи контролю пожежних подій можна розділити на пасивні і активні. В даному проектованому спортивному комплексі застосовується активний метод контролю.

Активний метод контролю - безперервний в часі, заснований на застосуванні технічних засобів. Виявлення пожежі і виклик пожежної допомоги при цьому методі здійснюється незалежно від людини - автоматично. З цією метою застосовують спеціальні Виявители пожежі -

датчики, які розміщують в різних приміщеннях об'єктів охорони і з'єднують їх лініями зв'язку з приймальною станцією, яку встановлюють зазвичай у пункті охорони підприємства, установи. В результаті виконання цих робіт на підприємстві утворюється система централізованого збору інформації про пожежі від розосереджених об'єктів. Така система безперервно підтримується в справному стані, функціонує в так званому режимі очікування, пожежа для якої - подія очікувана.

У початковій стадії горіння нагріті гази і продукти спрямовуються від вогнища вгору, до перекриття приміщення, поширюючись потім радіально по всій площі стелі. Нагріті гази спрямовуються вгору і утримуються під перекриттям тому, що їх об'ємна маса менше об'ємної маси не нагрітого повітря. Якщо внутрішній об'єм приміщення представляти як би розділеним горизонтальними площинами на кілька зон, то на початку продукти горіння заповнюють зону, що примикає до стелі. У міру розвитку вогнища горіння лінійна швидкість переміщається під стелею потоку зростає і його товщина по вертикалі розширюється, поступово заповнюючи суміжну (нижче розташовану) зону.

Таким чином, в початковій стадії пожежі параметри середовища в об'ємі приміщення змінюються не одночасно, небезпечна зона з високими параметрами формується перш за все у верхній частині приміщення (під стелею), тоді як на нижніх рівнях приміщення (у підлоги) параметри середовища змінюються несуттєво.

Зона приміщення, в якій параметри середовища (температура, задимленість) наростають у випереджаючому темпі, вважається оптимальною для виявлення пожежі на ранній стадії розвитку. Тому стеля приміщення - найбільш прийнятне місце розміщення об'єктів пожежі (датчиків). При подальшому розвитку пожежі в зв'язку з припливом свіжого повітря до вогнища горіння нагріті шари повітря перемішуються з більш холодними шарами і параметри середовища в різних по висоті зонах приміщення поступово вгору.

Евакуація людей з будівель. Пересування людей як функція властива всім приміщенням будівель і споруд, пов'язаних з перебуванням в них людини. Для більшості приміщень переміщення людей є допоміжною функцією і для її здійснення виділяються спеціальні площі в складі приміщень (проходи між обладнанням, входи і виходи), а для значної частини приміщень, які називаються комунікаційними приміщеннями або приміщеннями зв'язку (коридори, сходи, вестибюлі, фойє, кулуари і т. п.), переміщення людей є основним функціональним процесом. Комунікаційні приміщення в будинках займають значну площу, складову в ряді випадків 30% і більше від робочої площі будівлі. Для великої групи будівель і споруд рух людей є основним функціональним процесом і від його правильної організації залежить їх раціональне об'ємно-планувальне рішення.

На відміну від інших функцій рух людей має ту особливість, що його значення різко змінюється в різні періоди експлуатації будівлі. Так, навіть для тих приміщень, де ця функція є лише допоміжною, в період завантаження і евакуації приміщень рух людей стає основною функцією. При завантаженні і евакуації будівлі характерно одночасне переміщення значної кількості людей в одному напрямку.

Особливого значення набуває рух людей під час виникнення пожежі в будівлі, аварії або будь-якого стихійного лиха. У цьому випадку від правильної організації руху і стану комунікаційних приміщень залежить життя людей. Оскільки виникнення пожежі можливо в будь-якому приміщенні, то облік аварійної евакуації людей обов'язковий для будь-якого приміщення і в цілому будівлі або споруди.

Таким чином, створення оптимальних умов для здійснення функціональних процесів, відповідних призначенню будівлі або приміщення, вимагає врахування руху людей як в умовах нормальної експлуатації будівлі, так і при його аварійної евакуації. Як в тому, так і в іншому випадку слід прагнути до створення оптимальних параметрів ділянок для переміщення людей з комунікаційних приміщень.

Шляхи евакуації жителів під час пожежі - це один з важливих факторів при плануванні будівель, які передбачають необхідну площу сходи, на необхідний потік людей, так як паніка є основною причиною більшості людських жертв.

Розрахунок вогнестійкості конструкції. Требується визначити межу вогнестійкості Багатопустотна настилу перекриття спирається по двох сторонах. Ширина перетину  $b = 1\text{ м}$  (100см), довжина робочого прольоту  $l = 6\text{ м}$  (600 см), висота  $h = 0,3\text{ м}$  (30см). Товщина захисного шару до низу розтягнутої арматури Кл А240  $R_{sn} = 295\text{ МПа}$  ( $3000\text{ кг / см}^2$ )  $F_a = 12,6 \cdot 10^{-4}\text{ м}^2$  ( $12,6\text{ см}^2$  в стрижні  $d = 16\text{ мм}$ ). Бетон С15/20 [ $R_{bn} = 11\text{ МПа}$  ( $112\text{ кг / см}^2$ )].

Нормативна навантаження з урахуванням власної ваги  $g = 11150\text{ Па}$  ( $1140\text{ кг / м}^2$ ). Розрахунок проводимо за критичним деформацій розтягнутої арматури.

1. Обчислюємо максимальний складаний момент

$$M = \frac{bgl^2}{8} = \frac{1,00 \cdot 6^2 \cdot 11,150}{8} = 5,02 \cdot 10^4 \text{ Нм}$$

$$R_{прн} = \frac{R_{bn}}{0,83} = \frac{11}{0,83} = 13,2 \text{ МПа}$$

$$R_{ан} = \frac{R_{сн}}{0,9} = \frac{295}{0,9} = 328 \text{ МПа} (3340 \text{ кгс / см}^2)$$

2. Корисна висота перетину

$$h_0 = h - y - 0,5d = 3,0 - 1,5 - 0,5 \cdot 1,6 = 27,7 \text{ см}$$

3. Захисний шар до центру арматури

$$y + 0,5d = 15 + 0,5 \cdot 16 = 23 \text{ мм}$$

4. Відносна висота стиснутої зони

$$\xi_t = 1 - \sqrt{1 - \frac{2M}{bh_0^2 R_{прн}}} = 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 512000}{100 \cdot 27,7^2 \cdot 135}} = 0,051$$

5. Коефіцієнт зниження міцності розтягнутої арматури

$$\gamma_a = \frac{bh_0 R_{прн}}{F_a R_{ан}} \xi_t = \frac{100 \cdot 27,7 \cdot 135}{12,6 \cdot 3340} 0,051 = 0,453$$

6. Критичну деформацію розтягнутої арматури

$$\xi_{\text{аєв}} = 0,0067 \left( \frac{0,69}{\xi_t} - 1 \right) = 0,0067 \left( \frac{0,69}{0,051} - 1 \right) = 0,084$$

7. За знайденим значенням  $\gamma_a$  і  $\xi_{\text{акр}}$  знаходимо  $T_{\text{акр}} = 1073\text{К}$  (793К).

Межа вогнестійкості  $\tau$  настилу суцільного перетину при захисному шарі до центру арматури 23 мм і  $T_{\text{акр}} = 1073\text{К}$ .

8. Визначаємо  $\tau = 3$  години 45 хвилин з урахуванням пустотности настилу

$$\tau = 0,9 * 225 = 203 \text{ хвилини} \approx 3 \text{ годині } 38 \text{ хвилин}$$

$$\tau_{\text{ф}} \geq \tau_{\text{пред}}$$

$$3 \text{ години } 38 \text{ хвилин} > 0,9 \text{ години}$$

### 4.3 Техніка безпеки при будівельних роботах

Техніка безпеки при бетонних роботах. З метою створення належних умов для безпечного проведення робіт на будівельному майданчику повинні бути попереджувальні написи, виділені небезпечні зони:

- падіння вантажу 7 м;
- робочих органів машин 5 м;

Прорізи огорожені.

Всі робочі беруть участь у виробництві робіт, повинні носити каски, запобіжні пояси.

Одним з найважливіших умов безпечного виконання робіт є правильна експлуатація кранів, що забезпечує їх стійкість і надійність вантажозахоплювальних пристроїв. При вітрі силою понад шість балів баштові крани використовувати заборонено.

Забезпечення безпеки кам'яних робіт. Кам'яні роботи полягають у зведенні несучих стін з цегли  $\delta = 510$  мм. Підйом і переміщення цегли проводиться краном на піддонах за допомогою вантажозахоплювальних пристроїв, що виключають падіння вантажу. Рівень кладки після кожного переміщення риштувань на 0,7 м вище робочого настилу. Кладка наступних

поверхів проводиться після влаштування міжповерхового монолітного перекриття.

Дверні та віконні прорізи в зовнішніх стінах, що знаходяться на рівні робочого настилу або вище на 0,6 м повинні бути закриті або огорожені поручнями на висоті 1 м.

Висота будівлі 12,08 м - необхідно встановити захисні козирки по всьому периметру будівлі у вигляді настилу на кронштейнах через 6 м від рівня землі.

Ширина козирків 1,5 м з ухилом до стіни, так щоб кут між нижньою частиною стіни і поверхнею козирка становила  $110^\circ$ . Робітники, зайняті на установці козирків, працюють із запобіжними поясами. Перший ряд захисних козирків зберуться до закінчення кладки стіни, другий ряд з сітчастих настилів встановлюється над першим рядом на висоті 2 м і переставляється по ходу кладки.

Риштування і помости на яких працюють муляри повинні відповідати встановленим вимогам зокрема стійкості і міцності.

Розрахунок робочого настилу. Настил складається з чотирьох дощок  $\delta = 50$  мм, шириною 200 мм, довжиною 2,0 м. Розрахункове навантаження 1130 кг.

вага пакета з цеглою - 700 кг.

вага ящика з розчином - 200 кг.

вага робітника з інструментом 130 кг.

вага окремо стоїть робочого 100 кг.

Зосереджена навантаження на горизонтальні елементи  $R_d = 2,5$  кН

Дерев'яний настил відноситься до середніх засобів підмоцнення.

Визначаємо момент опору:

$$W = b \times h^2 \times n / 6 = 0,2 \times 0,052 \times 4/6 = 3,3 \times 10^{-4} \text{ м}^3$$

З урахуванням гранично - допустимої напруги  $R = 12.75$  МПа допустиме навантаження дерев'яний настил:  $M_{\text{доп}} = W [R] K$ , де  $K = 1,55$  коефіцієнт враховує короткочасне дію навантаження:



$$M_{доп} = 3,3 \times 10^{-4} \times 12,75 \times 1,55 \times 1000 = 6,6 \text{ кНм}$$

Визначаємо зусилля, яке може витримати настил:

$$P = 4 \times M_{доп} / \ell = 4 \times 6,6 / 2 = 13,2 \text{ кН}$$

$$P > P_g \quad 13,2 \text{ кН} > 2,5 \text{ кН}$$

$$\text{Площа настилу } S = 0,2 \times 4,2 = 1,6 \text{ м}^2$$

$$\text{Тоді } P_g < 9,8 \times p_1 / s = 9,8 \times 11300 / 1,6 \times 10000 = 9,92 \text{ кН}$$

$$P_g < 9,8 \times p_1 / s = 1,8 \text{ кН} < 6,92 \text{ кН}$$

Проектований настил витримує зусилля в 13,2 кН, що значно вище нормативних навантажень і забезпечує безпеку кам'яних робіт на висоті.

Забезпечення безпеки електрозварювальних работ. Места виробництва е електрозварювальних робіт звільнені від горючих матеріалів у радіусі не менше 5 м, а від вибухонебезпечних матеріалів і установок - 10 м. При різанні елементів конструкцій вжиті заходи проти випадкового обвалення відрізаних елементів. Для підведення зварювального струму до електротримачі і пальників для дугового зварювання застосовані ізольовані гнучкі кабелі, розраховані на надійну роботу при максимальних електричних навантажень з урахуванням тривалості циклу зварювання. Металеві частини електрозварювального устаткування, що не знаходиться під напругою, а також зварюються вироби і конструкції на весь час зварювання заземлені, а у зварювального трансформатора, крім цього, з'єднаний закріплює болт корпусу із затискачем вторинної обмотки, до якого підключається зворотний провід.

При виробництві зварювальних робіт на висоті робітники застосовують запобіжні пояси, що кріпляться до металевих петель, вмонтованим в стіни будівлі. Місця зварювання захищаються ширмами.

Провадити електрозварювальні роботи під час дощу або снігопаду за відсутності намету над електрозварювальним обладнанням та робочим місцем електрозварника не допускається.

Забезпечення безпеки оздоблювальних робіт. редства подмащивания, що застосовуються для штукатурних або малярних

робіт, в місцях, під якими ведуться інші роботи або є прохід, повинні мати настил без зазорів.

Малярські склади виготовляють централізовано. При їх приготуванні на будівельному майданчику використовують для цих цілей приміщення, обладнані вентиляцією, що не допускає перевищення гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин в повітрі робочої зони. Приміщення забезпечені нешкідливими миючими засобами і теплою водою.

Тару з вибухонебезпечними матеріалами (лаки, нітрофарби тощо) під час перерв в роботі закривати пробками або кришками і відкривати інструментом, що не викликає іскроутворення.

Місця, над якими виробляються скляні роботи, огорожені. До початку скляних робіт візуально перевірити міцність і справність віконних рам.

Забезпечення безпеки покрівельних робіт. Допуск робочих до виконання покрівельних робіт дозволяється після огляду виконробом або майстром спільно з бригадиром справності несучих конструкцій даху та огорожень. При виконанні робіт на даху робочі застосовують запобіжні пояси. Місця закріплення запобіжних поясів повинні бути вказані майстром чи виконробом. Трапи на час роботи закріплені. Не допускається виконання покрівельних робіт під час ожеледі, туману, що виключає видимість в межах фронту робіт, грози і вітру.

#### **4.4 Правила безпеки під час обстеження будівельних конструкцій**

Організація робіт по техніч ському обстеження будівель забез печує їх безпеку. При цьому всі небезпечні для людей зони повинні бути позначені знаками безпеки, попереджувальні ми написами і плакатами. Постійно діючі небезпечні зони повинні бути обнесені захисними огороженнями, задовольняють вимогам ДСТУ.

Перед початком обстежувальських робіт відповідальний за виробництво робіт показує виконавцям місця обстеження і без запасних

шляху переміщення, крім того, він повинен забезпечити вустройство в необхідних місцях міцних настилів, драбин, проходів, а також достатнє освітлення проходів і місць обстеження.

Особи, які виконують роботи з технічного обстеження будівель, забезпечуються перевіреними і випробуваними запобіжними поясами зі страхують канатами, а при роботі на даху - дополнительную нековзною взуттям; у всіх випадках обов'язково алешення захисних касок.

Якщо при технічних обстеженнях частин і елементів будівель створюється небезпека для осіб, які виконують цю роботу, відповідальний за виробництво обследовательских робіт вживає заходів щодо попередження небезпеки і припиняє роботу до її усунення.

При незадовільному стані карнизів, поясів, наличників, штукатурки, балконів, перемичок, кладки стін і т. д., а також при наявності нависають полою, бурульок роботи близько зазначених ділянок стін не дозволяються.

Роботи з технічного обстеження аварійних частин будівлі слід проводити тільки після проведення відповідних охоронних заходів; перелік охоронних заходів в кожному випадку повинен визначатися комісією в складі фахівців від організації, що виробляє обстеження, замовника і будівельної організації.

Обстеження будівель, запланованих до ремонту або перебувають в ремонті, виконується тільки після попередження і погодження з технічним персоналом і виконавцями організації, котораю буде виконувати ремонт.

При технічному обстеженні будівель використання світильників з відкритим полум'ям в якості штучного джерела світла забороняється.

Підйом на поверхи й горища допускається тільки за внутрішніми лестницям або драбинах з відповідними огорожами.

Робота зі випадкових засобів підмоцнування при цьому не допускається, а ліси і помости мають відповідати вимогам відповіднихщих

правил улаштування та їх експлуатації, затверджених у установленном порядку.

Технічними нормами забороняється під час роботи ставати на всякого роду підземні та надземні трубопроводи, а також на електрокабелі, батареї опалення та вентиляційні короба, ходити по ним або спиратися при підтягуванні та спуску з однієї висоти на іншу. При цьому роботу з приставних переносних драбин допускається вести на висоті не більше 1,3 м від землі або підлоги.

Переносні драбини зазвичай мають пристрої, що запобігають при роботі можливість зсуву і перекидання, нижні кінці переносних драбин мають оковки з гострими наконечниками, а при користуванні ними на асфальтових, бетонних і подібних підлогах використовуються башмаки з гуми або іншого нековзного матеріалу. При необхідності верхні кінці драбин можуть мати спеціальні гаки.

При роботі з приставних сходів на висоті понад 1,3 м слід влаштувати підмостки і видавати працюючим запобіжні пояси, прикріплені до конструкції споруди або до драбини за умови її кріплення до конструкції. Верхолазні роботи при обстеженні будівель (на висоті понад 5 м від поверхні землі, перекриття або робочого настилу, що виконуються з тимчасових монтажних пристосувань або безпосередньо з елементів конструкцій, обладнання, машин і механізмів при їх установці, монтажі, експлуатації та ремонті) виробляються тільки фахівцями- верхолазами. Одним з основних засобів, що оберігає верхолаза від падіння з висоти в усі моменти роботи і пересування, є запобіжний пояс.

Роботи в безпосередній близькості від електричних кабелів і електроустановок в підвальних приміщеннях виробляються тільки під безпосереднім наглядом електрика.

У підвалах і на горищах відкривати люки, пересувати предмети, видаляти будь-які підпірки і т. П. Нормами не допускається.

Технічними нормами і регламентами на проведення робіт не допускається також користуватися відкритим вогнем у радіусі менше 50 м від місця застосування та складування матеріалів, що містять легкозаймисті або вибухонебезпечні речовини.

Приміщення котелень, топкові простору, газоходи і кабана перед обстеженням повинні бути провітрені.

При технічному обстеженні будівель не допускається: підніматися і спускатися по пожежних сходах, робити обстеження конструкцій і відбір проб матеріалів на висоті в приміщеннях недобудованих будівель, які не мають сходів, перекриттів, риштування, настилів, драбин і огорожень і підніматися і спускатися по сходах і драбинах, що не мають огорожень або які проходять близько відкритих прорізів у стінах.

Особлива увага повинна бути приділена підйому і спуску по обледенілих дорогах-Денеля або засніжених сходах і драбинах і елементів каркаса недобудованого будинку; небезпечно висовуватися в отвори, вставати на підвіконня при відкритих отворах, виходити на зовнішні пояски, карнизи, балкони без огорожень, а також скидати з дахів, горища або з поверхів інструменти і будь-які матеріали та вставати на уражені гниллю будівельні конструкції або ходити по ним .

Не допускається перебувати в зоні вантажно-розвантажувальних робіт і працювати на даху в поодинці, виходити на дах під час грози, в ожеледь або при швидкості вітру понад 15 м / с; ходити по даху будівлі з ухилом більше 20 ° без запобіжного пояса і страхувального каната, прикріпленого до надійної опори, при цьому виробляти без відповідних захисних пристроїв обслідувальні роботи в місцях, вище яких на одній вертикалі виконуються строїтельні або ремонтні роботи.

Перебувати і працювати без відповідних захисних засобів в приміщеннях з шкідливими для здоров'я умовами, самовільно відкривати і спускатися в будь-які ємності, колодязі, оглядові канали.

Роботу з електрифікованим інструментом і приладами необхідно проводити за правилами, викладеним в ДСТУ.

Кожен працівник зобов'язаний стежити за надійним станом використовуємого електрифікованого інструменту та обладнання, вимагаючи того ж і від усіх осіб, з них працюють.

Перед використанням нових електрифікованих інструментів і обладнання кожен виконавець повинен попередньо детально знайомитися з інструкціями по їх експлуатації і технікою безпеки.

У практичній діяльності слід враховувати, що працювати з електрифікованим інструментом з приставних драбин не допускається. При цьому роботи повинні проводитися з риштувань, які повинні бути огорожені поручнями висотою не менше 1 м і бортовою дошкою висотою не менше 15 см.

Електрифікований інструмент при перенесенні на інше місце і при перервах в роботі відключається від джерела енергії. Робота з ним під час дощу та снігопаду допускається на відкритих майданчиках тільки при наявності на робочому місці навісів і з обов'язковим застосуванням діелектричних рукавичок, калош, килимків, при цьому ввертати і вивертати електричні лампи під напругою не допускається. У виняткових випадках, при неможливості відключити напругу, цю роботу повинен виконувати черговий електромонтер із застосуванням діелектричних рукавичок і захисних окулярів.

Підключення електроінструментів на об'єктах до електромережі проводиться тільки черговим електромонтером. Ломи, лопати, сокири, скарпелі, пили, зубила, долота, шлямбури і інші інструменти містять в справному стані, а у пил і шлямбурів повинна бути відповідна розведення зубів.

Ручні пили, лопати, сокири, кувалди, молотки повинні бути щільно насаджені на міцні рукоятки, а рукоятки сокир, кувалд, молотків виготовлені з деревини твердих порід і закріплені сталевими клинами. Поверхня рукояток

повинна бути абсолютно гладкою, без ребер, кутів, задирок і інших нерівностей. Рукоятки кувалд і молотків повинні мати потовщення до вільного кінця.

Ручний інструмент зберігається і перевозиться в спеціальних запи раєм на замок ящиках, при цьому виконавці, які проводять розтин бетонних підлог, залізобетонних конструкцій, проходку твердих ґрунтів та інші роботи, мають захисні окуляри з небиткими стеклами. Робота в сирих або водонасичених ґрунтах проводиться в різі нових чоботях. Обмір і обстеження в приміщеннях, де встановлені газові прилади (обладнання), слід проводити при постійному проветі Рівань приміщень (повинні бути відкриті фрамуги, квартирки) згідно з «Правилами безпеки в газовому господарстві», які затверджені Держнаглядохоронпраці.

Роботи по обмірами та обстеженням ліфтового господарства об'єкта зазвичай проводяться в присутності технічного представника адміністрації, відповідальної за справний стан і безпечну дію ліфтів, і при дотриманні вимог безпеки, ізло дені в «Правилах будови і безпечної експлуатації ліфтів», а механічне випробування слабкою фундаментної кладки під уникнути її раптових обвалів слід проводити, перебуваючи вище засвідчуваних шару, при цьому обмір і обстеження фундаментів і огляд ґрунтів снования проводять тільки в присутет вії бурового майстра, який очолює бригаду робітників.

Обстеження штукатурки внутрішніх і зовнішніх стін, а також стель слід проводити із застосуванням риштувань, стропувальних інвентарю. Вирубка бетону, зняття цементної штукатурки і облицювання при розтині конструкцій повинні проводитися в захисних окулярах. Підтримку і повороти шлямбура виконують за допомогою газово го ключа, а шлямбур і кувалда при цьому повинні знаходитися в исправном стані.

Під час пробивання наскрізних отворів в зовнішніх стінах зона можливого падіння осколків і шматків стіни повинна бути огорожена, один з членів бригади обстежувача повинен знаходитися зовні. При обстеженні

кладки стін і стовпів ультразвуковими і іншими електричними приладами і шляхом свердління електродрилем і іншими електроінструментами необхідно проводити з дотриманням вимог електробезпеки, а обстеження дерев'яних перекриттів слід починати з повсюдного огляду знизу (з боку стель) і збору відомостей про їх стан у мешканців, осіб технагляду та ін.

Розтину перекриттів, пов'язані з механічними ударами, проводять після попереднього попередження людей, які проживають або працюють в нижерасположенной поверсі.

Обстеження перекриттів, утеплених мінеральною ватою, необхідно проводити в захисних окулярах, марлевих пов'язках і халатах, а при безнакатних перекриттях вставати на підшивку категорично забороняється, слід обладнати настил по балках, що спирається на несучі конструкції.



## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. У роботі представлені матеріали і обґрунтування нового бачення розвитку широкомасштабного швидкісного народного житлового будівництва в Україні.

Рішення, що створюють основи нової системи в житловій сфері, можна виробити спираючись на фундаментальні знання, переосмислення колишніх основ і досягнень вітчизняної і зарубіжної науки і практики. Як ніколи гостро тепер проявляється необхідність інтеграції спеціалізованих знань і досвіду, комплексного погляду на проблему.

2. Уточнені науково-технічна концепція створення житла нового покоління, загальна методика, алгоритм і рекомендації створення економічної, екологічно чистої будівлі з ефективним використанням енергії. Запропонована методика проектування і будівництва будівель нового покоління дає реальну основу таким поняттям, як надійність, стійкість, довговічність, безвідмовність.

3. Запропонована нова концепція житлового середовища, яке дозволить підвищити екологічну чистоту і безпеку житла за допомогою ефективних рішень будівельних проблем і грамотного підбору систем інженерного устаткування.

Соціолого-гігієнічні дослідження дозволили встановити оптимум житлової площі, який складає в середньому  $17,5 \text{ м}^2$  на людину (з розрахунку на загальну площу -  $25 \text{ м}^2$ ). Причому висота кімнат має бути не лише гігієнічно, але і психологічно повноцінною, і складати як мінімум 2.8 м.

4. Показано, що кожне житло повинне мати еколого-гігієнічний паспорт, що включає характеристики усіх елементів житлового середовища, як єдиної системи: «довкілля житлового району і прибудинкової території - будівля і його інженерні системи - приміщення - людина».

5. У роботі відмічені потенційні можливості таких екологічно чистих будівельних матеріалів, як пінобетон, пінопласт карбомидно-

формальдегідний та ін.

Є і постійно з'являються нові енергозберіжні технології, нові комплектуючі, будівельні і обробні матеріали, які доцільно використати в житловому будівництві.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Cesar del Olmo et. al. Розчини для кріплення керамічних плиток (исп.) Inf. de la Construction, №342, 1983.
2. Kirtsching До... Metje W., Вплив деформативних характеристик клейових складів на міцність зчеплення керамічної плитки з бетоном (йому.) Fussbodenzeitung. №10, 1981.
3. Knipp R. Керамічні плитки для облицювання зовнішніх стін будівель (Швейцарія). Aktuelles Bauen, №1, 1986.
4. Ананьев А.И. Про теплотехнічний і вологості режимах стін, фанерованих керамічними матеріалами. НИИСФ, М., 1986.
5. Ацагорцян З. Основи експериментально-теоретичної оцінки довговічності облицювального каменю. У кн. Проблеми охорони і сучасного використання пам'ятників архітектури. Тез. докл. колоквиуму ИКОМОС. Таллінн, 1985.
6. Баженов Ю.М. Бетонополимеры. Стройиздат, М., 1983.
7. Батраків В. Г. Підвищення довговічності бетону добавками кремнійорганічних полімерів. Стройиздат, М., 1968.
8. Батраків В. Г., Вершинина О. С. Застосування кремнійорганічних з'єднань у будівництві. Огляд ВНИИИС, М., 1988.
9. Вершинина О. З. Нові можливості применешгя кремнійорганічних з'єднань у будівництві. Реф. сб. "Передовий досвід у будівництві Москви", №5, 1990.
10. Гольдштейн М.Н., Царьків А.А., Черкасов И.И. Механіка ґрунтів, підстави і фундаменти. Видавництво «Транспорт». М. 1981.
11. Гримау Э. Попередження дефектів у будівельних конструкціях. Стройиздат, М., 1980.
12. Дажук К.В. та ін. Попередження утворення вицвітів на керамічних виробках. Будівельні матеріали, №1, 1982.

13. Житло. Комплексний погляд. (Під редакцією проф. В. М. Агапкина). Міжнародний інститут будівництва. М. Видавництво АВЧ. 2001.
14. Жуковский В. С. Основи теорії теплопередачі. Видавництво «Енергія». Л. 1969.
15. Іванов Г. С. Концепція ресурсозберігання при будівництві і експлуатації житлових будівель. Же. «Житлове будівництво», №11, 1991.
16. Игонин Л.А. Регулювання життєздатності епоксидних клеїв холодного затвердіння. Будівельні матеріали, №2, 1971.
17. Склеювальні склади для облицювання приміщень керамічними плитками (йому.). Untergrunde - Fussbodenzeitung, №10, 1981.
18. Латексцементные розчини для гідроізоляційних і облицювальних робіт. Інформаційний листок, ЦИНИС Держбуду СРСР, №125, 1976.
19. Лебедев М.М. Індустріальні методи внутрішньої обробки будівель. Стройиздат, М., 1988.
20. Лящів В. А. Вплив геокліматичних умов при будівництві індивідуального малоповерхового житла в Росії. М. 2002. Видавництво Будинок «Альфа-профі».
21. Лящів В. А. Житло як життєве середовище людини : екологія і гігієна житлового середовища. Монографія: Житло - комплексний погляд. Видавництво АВЧ. М. 2001. Міжнародний інститут будівництва.
22. Лящів В. А. Індивідуальний проект 2-х поверхового, 5-ти кімнатного житлового будинку. Робочий проект. Видавництво Мосгипронисельстрой Адміністрації Московської області. Головне управління архітектури і містобудування. 1999 р.
23. Лящів В. А. Концепція «Народного будинку» має в Росії хороший ґрунт. Инж. Техн. Же. «Будклуб» № 8, М. 2001.
24. Лящів В. А. Мобільна установка (МСУ- 1) змішувача на базі

причепа трейлера до автомобіля «ГАЗЕЛЬ». Розмір 4,7х2,5 м, вага 300 кг  
Видавництво НДІ «Теплостен». М. 2002.

25. Лящів В. А. Народний будинок. Видавництво НДІ «Теплостен». М. 2002.

26. Лящів В. А. Народний будинок: від слів до справи. ж. Будівельник №1, М.2002.

27. Лящів В. А. Народний будинок: тепло, дешево і швидко, Же. Альманах міжнародний галузевий №4. М. Квітень 2002.

28. Лящів В. А. Свій дім, як частина національної ідеї. ж. №5 2002. Видавництво Будинок «Альфа-профі МБ».

29. Лящів В. А., Лукинський О. А. Герметизація і гідроізоляція будівельних конструкцій при ремонті. Міносвіти РФ. ГАСИС. ЗАТ «Теплостен». М. 2002.

30. Лящів В. А., Лукинський О. А. Облицювальні роботи, матеріали і технології. Міносвіти РФ. ГАСИС. ЗАТ «Теплостен». М. 2002.

31. Лящів В. А., Павлика А.М., Хлевчук В. Р., Бессонов И.В., Лобанов В. А., Румянцева И.А. Розвиток малоповерхового будівництва - «Народного будинку» в європейській частині Росії. Сб. доповідей У11-Й Науково-практичної конференції «Актуальні проблеми будівельної теплофізики. М. 2002.

32. Лящів В. А., Павлика А.М., Хлевчук В. Р., Бессонов И.В., Румянцева И.А. Перспектива розвитку будівництва малоповерхових будівель з утеплених блоків. Сб. доповідей У 11-ої Науково-практичної конференції «Актуальні проблеми будівельної теплофізики. М. 2002.

33. Лящів В. А., Сажин В. Економічний фундамент. Же. Котеджі. Каталог проектів. М. 2002. Видавництво Будинок «Альфа-профі».

34. Ли Х., Невилл До. Довідкове керівництво по епоксидних смолах. Переклад з англ., під ред. Александрова Н.В., Енергія, М., 1975.

35. Лукинский О. А., Використання полімерних матеріалів при ремонті і реконструкції будівель. Передовий досвід у будівництві Москви, №1, 1990.
36. Лукинский О. А. Герметизация і гідроізоляція будівельних конструкцій при ремонті. ГАСИС. МЛ 999.
37. Лукинский О. А. Герметизация і гідроізоляція будівельних конструкцій при ремонті. ГАСИС, М., 1999.
38. Лукинский О. А. Гідроізоляція житлових будинків. Житловий комунальне господарство, №6, 1982.
39. Лукинский О. А. Гідроізоляція отмосток і підземних частин будівель полімеррастворами. Передовий досвід у будівництві Москви, №6, 1985.
40. Лукинский О. А. Використання полімерних матеріалів при ремонті і реконструкції будівель. Оглядова інформація, вып. 2. Сер.6. Минпеомстроймзтеризлы, Проблемы великих міст. МГЦ НТИ, вып.24 М. 1989.
41. Лукинский О. А. Використання полімерних матеріалів при ремонті і реконструкції будівель. Проблемы великих міст. Оглядова інформація МГЦНТИ, М., 1989.
42. Лукинский О. А. До питання про ефективність в ЖКГ. Же. «Житлово-комунальне господарство».№3.1998.
43. Лукинский О. А. Методичні рекомендації по гідроізоляції фасадних конструкцій пам'ятників історії і культури, що виступають. У Союзеестзрааия, М., 1988,
44. Лукинский О. А. Методичні вказівки по герметизації плиткових мощень. Навчальний посібник. ЦМИПКС, М., 1998.
45. Лукинский О. А. Про герметизацію стиків в повнооб'ємному житловому будівництві. Н/т Сб. «Передовий досвід у будівництві Москви», №4. 1989.

46. Лукинський О. А. Про облицювання цоколів будівель. Будівельник, №4, 1988.
47. Лукинський О. А. Облицювання цоколів будівель або те, чого не повинно бути. Реферативна збірка "Передовий досвід у будівництві Москви", №2, 1990.
48. Лукинський О. А. Вітчизняні герметики і гідроізоляційні матеріали для ремонтно-будівельних робіт. Оглядова інформація. Проблеми сучасного міста, вып. 20, М., 1991.
49. Лукинський О. А. Полимеррастворы для внутрішніх робіт. Инф. Листок МГЦНТИ, №122-83. М. 1983.
50. Лукинський О. А. Полимеррастворы для внутрішніх робіт. Инф. листок МГЦНТИ, № 122-83, М" 1983.
51. Лукинський О. А. Технології захисту і реставрації архітектурних пам'ятників. ГАСИС, М., 1999.
52. Лукинський О. А., Каширська Г. В. Полімерні добавки для підвищення довговічності бетонних конструкцій. Оглядова інформація №8, ЦБНТИ Минводхоза СРСР, М, 1973.
53. Малих С. Н. та ін. Деякі властивості обробок комірчасто-бетонних панелей керамічною плиткою. У кн. тез. докл. XI конф, молодих учених і фахівців Прибалтики і БССР по проблемам будівельних матеріалів і конструкцій. Вільнюс, 1981.
54. Маслов В. З. та ін. Клейові мастики на основі поливинилацетатной дисперсії. Пластичні маси, №4, 1984.
55. Мачинський В. Д, Теплотехнічні основи будівництва. Стройиздат. М. 1949.
56. Міхеєв М.А. Основи теплопердачі государственное энергетичне видавництво. М. Л. 1949.
57. Мосжилнчпаоект Главмосжчлупаавления. Рекомендації за

технологією ремонту облицювання цоколів будівель керамічною плиткою на епокси-ааство-аах. М., 1982.

58. Мотовилин Г. В. та ін. Затвердіння епоксидних композицій при еосижессых температурах. Пластичні маси, №3, 1973.

59. Узагальнення досвіду будівництва і експлуатації будівель. Сб. статей, МНИИТЭП, М" 1986.

60. Оаестлихта Л.П. та ін. Епоксидна смола ЭД- 20 і довговічність полімерцементних покриттів. Житлово-комунальне господарство, №4, 1986.

61. Педченко И.И. Вдосконалення технології облицювальних робіт. У кн. "Вдосконалення технології виробництва і монтажу залізобетонних конструкцій". Сб. науч. тр. НИИМосстроя, М., 1980.

62. Пименова В. П. та ін. Епоксидні покриття для захисту бетонних конструкцій атомних електростанцій. Лакофарбні матеріали і їх застосування. №4, 1981.

63. Писанко Г. Н. та ін. Повзучість і усадка бетону з кремнійорганічними добавками. Транспортне будівництво, №11, 1970.

64. Постникова О. Н. Проблеми збереження каменю в пам'ятниках архітектури. Експрес-інформація, вып. 5-6, ^формнуть-тура, М., 1992.

65. Растамешин С. А. Технічні засоби для місцевого обігріву. М. Росагропромиздат. 1990.

66. Ратинів В. Би. та ін. Бетони і розчини з астикоааозиоссыми добавками для ремонту залізобетонних конструкцій. Бетон і залізобетон, №7, 1972.

67. Ратинів В. Би. та ін. Механізм дії добавок - прискорювачів тверднення бетонів. Доповідь РИЛЕМ, М., 1964.

68. Рекомендації по застосуванню нових типів захитноконструкционных полімеррастворов для реставрації і консервації пам'ятників і історичних будівель з каменю і бетону. Стройиздат, М., 1982.



69. Рекомендації за технологією виготовлення полімерних бетонів і застосуванням їх в транспортному будівництві. ВНИИТС, М., 1972.
70. Россоха А.Н., Авраменко В. Л. Фурано-епоксидні склеювальні композиції з активованим наповнювачем. Будівельні матеріали, №4, 1986.
71. Рыбьев И.А. та ін. Структура затвердіння епоксидно-фуранових композицій. Видавництво Внз. Будівництво і архітектура, №6, 1983.
72. Садагашвили Г. Р., Жордания Т. Г. Дефекти міжпанельних стиків і нові конструктивні рішення. ж. «Житлове будівництво», №1, 1988.
73. Смыслова Р. А., Котлярова С. В. Довідковий посібник з герметизуючих матеріалів на основі каучуків. Хімія. М. 1976.
74. Соколова Ю.А. Бетони із застосуванням полімерів. Навчальний посібник. ЦМИПКС, Мю1987.
75. Соколова Ю.А. та ін. Про деякі чинники, що визначають ефект модифікації епоксидних полімерів. Сб. "Композиційні полімерні матеріали", вып. 7. Наукова думка. Київ, 1980.
76. Соколова Ю.А. та ін. Застосування композицій на основі смоли ФАЭД- 8. Реф. інформація про передовий досвід ЦБНТИ Минмонтажспецстроя СРСР, сер, 4, вып. 6, Техніка захисту від корозії, М., 1971.
77. Соколова Ю.А. Модифікації малими добавками каучуків - ефективний метод створення епоксидних матеріалів будівельного призначення. У кн. "Полімерні будівельні матеріали". Межвуз.сб. КХЗИ. Казань, 1983.
78. Соколова Ю.А., Готлиб Е.М. Нові ефективні епоксидні будівельні матеріали. Реф. сб. "Передовий досвід у будівництві Москви", №3, 1991.
79. Соминский МБ. Полімерні матеріали в обробці будівель. Стройиздат. Л. 1980.
80. Сосин Ю.П., Бухарина Е.Н. Опалювання і гаряче водопостачання

садибного будинку. МюСтройиздат. 1991.

81. Склад для приклеювання керамічної плитки на внутрішні стіни (Франція). Cah.du Centre Sci. et Techn duBatiment, №13, 1983.

82. Склад для приклеювання керамічної плитки при облицюванні стін (Франція). Bulletin mensuel des Avis Techniques, №13, 1985.

83. Спеціальні цементы і бетони. Праці ВВАЖАС, вып. 351, М., 1971.

84. Вказівки по герметизації стиків при ремонті повнозбірних будівель мастикою ЛТ-1У. ЦМИИПКС і Госжилинспекция. М. 1996.

85. Усатова Т. А. та ін. Довідник. Обробні роботи. Стройиздат, М.,1992.

86. Хигерович М.И. Поліпшення властивостей будівельних розчинів комплексними органічними добавками. Будівництво і архітектура Узбекистану, №8,1971.

87. ЧеркинскийЮ.С. Полимерцементный бетон. Стройиздат, М., 1984.

88. Школяр А.Е. Пічне опалювання малоповерхових будівель. М. «Вища школа». 1986.

## ВІДГУК

керівника кваліфікаційної роботи

здобувача рівня вищої освіти «другий (магістерський)»

Аннаб Лйман  
(П.І.Б.)

Кваліфікаційна робота на тему: «Розвиток концепції “народного дому” в індустріальному малоповерховому домобудівництві».

Викона згідно до завдання, відповідає темі, містить мулт. презентація листів  
(не) згідно (не) відповідає  
графічного матеріалу і пояснювальну записку з 116 сторінок, підписана консультантами і має рецензію.

1. Актуальність теми, наявність замовлення роботи підприємством (організацією) —

Слід визначити, що тема магістерської роботи є актуальною тому що все енергійніше розвивається житловий ринок, і вимагається дати новий імпульс поліпшенню якості житла, науко-технічному прогресу в житловій сфері, зробити житло різноманітнішим, комфортнішим і доступнішим для різних верств населення.

2. Глибина обґрунтувань прийнятих рішень (повнота розрахунків, наявність багатоваріантності) —

У кваліфікаційній роботі наведені сучасні методи аналізу першооснов, накопиченого історичного досвіду і закономірностей вирішення житлової проблеми в різних країнах, суті житлових реформ, здійснюваних нині в Україні.

3. Загальний рівень підготовки та ерудиції здобувача ступеня вищої освіти «магістр»

відповідає прийнятим вимогам

4. Творчий потенціал і ступінь самостійності студента у вирішенні поставлених задач

на достатньому професійному рівні

5. Науковий рівень (для робіт дослідницького характеру) та глибина експериментальних досліджень виконано у повному обсязі та відповідає вимогам

6. Застосування сучасних системних та інформаційних технологій, фізичного або математичного моделювання, наявність обґрунтування вибору типу ЕОМ, застосування стандартних та оригінальних програм, наявність аналізу результатів та їх використання у роботі кваліфікаційна робота магістра виконана за допомогою сучасних комп'ютерних технологій та сучасних нормативних документів

7. Відповідність оформлення до вимог діючих стандартів оформлено згідно норм та стандартів

8. Дотримання студентом графіка виконання роботи дотримано

9. Наукова цінність роботи, практична значимість \_\_\_\_\_

Наукова цінність роботи одержаних результатів полягає в наступному: що питання створення проектів, будівництва і експлуатації житла розглядаються, передусім, з позицій інтересів людини, сім'ї, роду.

Практичне значення одержаних результатів полягає в аналіз стану житлового будівництва, розробка нових технологій і доказ реальності можливості здійснення на практиці будівництва «народних» будинків, оскільки останніми роками в країні стоїть унікальне завдання формування нової житлової політики і житлових стосунків стосовно принципів ринкової економіки з урахуванням інтересів усіх верств населення.

10. У кваліфікаційній роботі магістра можна відмітити такі недоліки: \_\_\_\_\_

Як побажання слід висловити наступне: бажано було б доповнити роботу з аналізу проектних розробок, але приведені зауваження не впливає на якість виконання роботи.

Кваліфікаційна робота магістра у цілому виконана на відповідальному рівні

і при відповідному захисті заслуговує на оцінку:

кількість балів 95 національною бюро ЕКТС А

Керівник професор  
(посада, науковий ступінь)

[Підпис]  
(підпис)

Ткаченко В.Б.  
(ПІБ)

## Рецензія

здобувача рівня вищої освіти «другий (магістерський)»

Аннаб Айман  
(ПІБ.)

Кваліфікаційна робота на тему: «Розвиток концепції “народного дому” в індустріальному малоповерховому домобудівництві».

Кваліфікаційна робота магістра виконана згідно до завдання відповідає темі,  
(не) згідно (не відповідає)

містить мультимедійну репрезентацію листів графічного матеріалу і пояснювальну записку з 116 сторінок.

1. Актуальність теми (повнота постановки проблеми, формування проблеми та її значимість, постановка завдань досліджень) Тема магістерської роботи є актуальною тому що все енергійніше розвивається житловий ринок, і вимагається дати новий імпульс поліпшенню якості житла, науко-технічному прогресу в житловій сфері, зробити житло різноманітнішим, комфортнішим і доступнішим для різних верств населення.

2. Ступінь науковості роботи (широта вивчення результатів досліджень за проблемою, методика дослідження, наявність елементів наукової новизни та ступінь їх розробки)

У кваліфікаційній роботі наведені сучасні методи аналізу першооснов, накопиченого історичного досвіду і закономірностей вирішення житлової проблеми в різних країнах, суті житлових реформ, здійснюваних нині в Україні.

- Наукова цінність роботи одержаних результатів полягає в наступному: що питання створення проектів, будівництва і експлуатації житла розглядаються, передусім, з позицій інтересів людини, сім'ї, роду.

3. Якість подачі матеріалу роботи (ступінь взаємозв'язку розділів роботи, застосування комп'ютерних технологій, чіткість і технічна грамотність оформлення роботи, науковий стиль викладення матеріалу)

Магістерська робота виконана за допомогою сучасних комп'ютерних технологій. Усі розділи магістерської роботи оформлені згідно норм та відповідають вимогам, що висуваються до магістерських робіт. Розділи взаємозв'язані один з одним, чітко та технічно грамотно оформлені. Науковий стиль викладення матеріалу – виконано у повному обсязі та відповідає вимогам, що висуваються до магістерської роботи.

4. Практична значимість результатів роботи (рівень реальності результатів та пропозицій, техніко - економічні показники запропонованих рішень, наявність публікацій за темою роботи) \_\_\_\_\_

Практичне значення одержаних результатів полягає в аналізі стану житлового будівництва, розробка нових технологій і доказ реальної можливості здійснення на практиці будівництва «народних» будинків, оскільки останніми роками в країні стоїть унікальне завдання формування нової житлової політики і житлових стосунків стосовно принципів ринкової економіки з урахуванням інтересів усіх верств населення.

5. Недоліки кваліфікаційної роботи магістра: в роботі приділяється мало уваги аналізу проектних розробок. Приведене зауваження не впливає на якість виконання роботи.

6. Кваліфікаційна робота магістра у цілому виконана (ний) на відповідальному рівні і заслуговує оцінки:

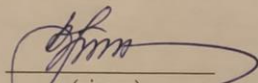
кількість балів 90

за національною шкалою вдм.

за шкалою ЄКТС A

Рецензент професор \_\_\_\_\_ Запорізького національного університету

(посада, місце роботи)

  
(підпис)

Банах В.А.  
(П.І.Б.)