

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра електроніки і комп'ютерної техніки

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до кваліфікаційної роботи бакалавра  
на тему:

«Пристрої керування розумним будинком»

Завідувач кафедри

Опанасюк А.С.

Керівник проекту

Опанасюк А.С.

Розробив студент групи ЕС-71

Кравченко П.Е.

**Сумський державний університет**  
Факультет ЕЛІТ  
Кафедра електроніки і комп'ютерної техніки  
Напрямок підготовки «Електронні системи та компоненти»

Затверджую:  
зав. кафедри ЕКТ  
Опанасюк А.С.  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 р.

**ЗАВДАННЯ**

на дипломний проект бакалавра  
студенту Кравченку Петру Едуардовичу

1. Тема проекту: « Пристрої керування розумним будинком».  
затверджена наказом по університету від “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 р. № \_\_\_\_\_
2. Термін здачі студентом закінченого проекту: “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 р.
3. Вхідні дані по проекту: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

- історія створення розумного будинку
- розробка, обґрунтування алгоритму функціонування та структурної схеми пристрою;
- розробка функціональної та принципової схеми пристрою, що проектується.

5. Перелік графічного матеріалу:

- Креслення схеми алгоритму;
- креслення схеми електричної структурної;
- креслення схеми електричної функціональної;
- креслення схеми електричної принципової;

Дата видачі завдання: “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 р.

Завдання прийняв до виконання: \_\_\_\_\_ Кравченко П.Е.

					<i>ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ</i>	Арк. 2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РЕФЕРАТ

Дипломний проект бакалавра містить 38 сторінок тексту, 17 рисунків, 12 джерел та графічний матеріал у вигляді схем.

**Об'єкт розробки** – пристрій вимірювання температури та вологості оточуючого повітря.

**Мета роботи** розробка приладу, який при підключенні до інтернет мережі робить вимірювання та передає данні про такі характеристики повітря, як температура і вологість.

У даному дипломному проекті бакалавра було розглянуто основні системи розумного будинку.

Пояснювальна записка складається зі вступу, 3 розділів, висновку та схем.

Перший розділ містить історію створення розумних будинків та їх перших прототипів.

Другий розділ включає інформацію про базові принципи їх функціонування.

Третій розділ включає інформацію про можливості даної технології.

**Ключові слова:** розумний будинок, система керування, енергозбереження, системи безпеки.

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	<b>5</b>
<b>1 ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ. АВТОМАТИЗАЦІЯ</b> .....	<b>6</b>
1.1 ІСТОРІЯ СВОРЕННЯ РОЗУМНОГО БУДИНКУ.....	<b>6</b>
1.2 РЕВОЛЮЦІЙНІ ВІДКРИТТЯ В СФЕРІ.....	<b>7</b>
1.3 БАЗОВА КОНЕПЦІЯ.....	<b>9</b>
<b>2 ПРИНЦИП РОБОТИ. ПРИКЛАДИ ГОТОВИХ РІШЕНЬ</b> .....	<b>10</b>
2.1 ПРИНЦИП РОБОТИ .....	<b>10</b>
2.2 ПРИКЛАДИ ГОТОВИХ РІШЕНЬ.....	<b>12</b>
2.3 ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ.....	<b>19</b>
<b>3 ОСНОВНІ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ. МОЖЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ</b> .....	<b>22</b>
3.1 СИСТЕМА ОПАЛЕННЯ.....	<b>22</b>
3.2 СХЕМА ОПАЛЕННЯ ТА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ.....	<b>25</b>
3.3 РОЗУМНА МЕРЕЖА.....	<b>28</b>
3.4 СИСТЕМА БЕЗПЕКИ.....	<b>32</b>
<b>ВИСНОВОК</b> .....	<b>37</b>
<b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	<b>38</b>

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

## ВСТУП

Розумний будинок – система пристроїв, які здатні виконувати повсякденні завдання без участі людини.

Сьогодні гостро постає питання в оптимізації свого житлового простору, тому ця технологія має високу актуальність і дозволяє економити час та значну частину коштів.

Сучасний розумний будинок це система модулів введення і виведення інформації, виконавчих систем, які керуються головним контролером. Завдяки бездротовим технологіям, можна керувати контролером зі свого смартфона в якій точці планети ви б не знаходились.

Хоча перші кроки в створенні прототипу розумного будинку здійснювались ще в 60-х роках минулого століття, коли був винайдений перший прилад, який міг регулювати потужність світла з того часу багато що змінилося і зараз це вже не просто вигадка фантастів, а реальність дня.

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# 1 ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ. АВТОМАТИЗАЦІЯ

## 1.1 Історія створення розумного будинку

Розумні будинки, як і більшість досягнень сучасної техніки, спочатку з'явилися на сторінках фантастичних оповідань. Але матеріалізуватись ідея почала лише у ХХ-му сторіччі після широкого введення електрики у будівлях і розвитку інформаційних технологій.

Перше повідомлення про віддалені прилади контролю можна віднести до розробки Ніколою Тесла дистанційного керування судами та транспортними засобами у 1898 році. Електричні побутові прилади почали з'являтися між 1915 та 1920 рр., вони відразу продемонстрували готовність суспільства замінити роботу домашнього персоналу дешевими механічними пристроями. Правда на той час, проблема енергозбереження при використанні нових технологій ще вирішена не була. Тому, певний час, новітні технології були доступні лише дуже заможним людям.

Ідеї більш наближені до понять сучасних систем автоматизації будинку були продемонстровані на ярмарках у Чикаго (1934 р.) та Нью-Йорці. У останньому місті трохи пізніше (1964-1965 рр.), представили плани електрофікованих та автоматизованих приміщень. У решті-решт перший серйозний аналог розумного будинку з'явився у 1966 році. Це була експериментальна система домашньої автоматизації – “домашній комп'ютер Echo IV”. Його винахідник – Джим Сазерленд, інженер компанії Westinghouse Electric. Його технологія була приватним, некомерційним проектом. Перші “дротові будинки” були зведені американськими винахідниками-любителями у 1960-х, але вони були суттєво обмежені можливостями тогочасних технологій.

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Уперше термін “розумний будинок” був вигаданий Американською Асоціацією Housebuilders у 1984 році. Із винаходом мікроконтролерів, вартість на електроприлади швидко падала. Ця ж установа зазначила, що таке помешкання відмінне від звичайного своєю здатністю забезпечувати продуктивне та ефективне використання робочого та житлового середовища.

Після цього, віддалені інтелектуальні технології керування були прийняті будівельною промисловістю, яка поступово почала вводити їх не лише у бізнесових установах, але і у домашніх помешканнях. Під час активної домашньої автоматизації 90-х років інформатика та телевізійні системи були поєднані для підтримки інтелектуальних можливостей приміщень. У 1995 році винахідники технологій Java оголосили одним із основних призначень даної технології – “збільшення інтелекту побутових приладів”.

Сьогодні технології дозволяють збирати домашню автоматизацію покомпонентно: обирати лише ті функції розумного будинку, які дійсно потрібні користувачу. Тепер новітні технології керування приміщенням з’являються щодня. Навіть речі, які раніше розглядалися лише як красиві предмети інтер’єру тепер можуть виконувати ряд мультимедійних або побутових функцій [1].

## 1.2 Революційні відкриття в сфері технологій розумного будинку

Початком ери комфорту прийнято вважати винахід Джоеля і Рута Спіра з Філадельфії. У 1961 році ними був винайдений і запатентований перший диммер - пристрій для плавного регулювання яскравості джерела світла. На радощах була заснована електротехнічна фірма Lutron Electronics Company, Inc., яка здійснила величезний крок у формуванні концепції комфортного житла. Lutron ввів такі поняття, як світлова сцена і світлова зона. Раніше

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

комфортність освітлення визначалася світловим потоком від джерела світла - люменами. Тепер враховується реально існуюча світлова ситуація, утворена джерелами штучного і денного світла, тінями, відображеннями і накладеннями - світлова сцена. При цьому засобом створення таких сцен (прийом гостей, вечірка або читання перед сном) стали так звані світлові зони (наприклад, бра над каміном, люстра під стелею або торшер в кутку тощо).

У 1975 році був зроблений наступний великий крок у становленні технологій розумного будинку - шотландська компанія Pico Electronics розробила перший стандарт передачі сигналів побутової автоматики. Фахівці цієї фірми розробляли методика управління музичними програвачами за допомогою побутової електромережі. Успішні випробування підтвердили перспективність проекту і дали поштовх до розвитку ідеї - застосування даної технології для економії електроенергії, а незабаром і для управління будь-якими електроприладами. Це дало практично повний спектр можливостей - можна управляти світлом, побутовими приладами, аудіо- і відеоапаратурою, не використовуючи додаткових дротів. Шотландські інженери вибирають американський ринок як найбільш перспективний і засновують там компанію X10 USA (X10 Inc.). Почалося просування нової технології на ринок: спочатку торгівля модулями X10 поштою, потім через мережу магазинів радіоелектроніки, потім вже безпосередньо у США. Даний стандарт дуже швидко завоював популярність в США завдяки дешевизні і простоті. І навіть в наші дні, незважаючи на те, що є безліч більш досконалих технологій, X10 є найпопулярнішим протоколом домашньої автоматизації в Америці, який завоював серйозну популярність і в Європі і країнах СНД. X10 сумісні пристрої випускають такі великі компанії як Philips, Leviton, Marmitek, IBM, SmartLinc, PowerHouse і інші.

					<i>ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ</i>	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Вносячи удосконалення в X10, великі виробники електроніки об'єдналися в Асоціацію електронної промисловості (EIA) і в 1992 році затвердили новий стандарт SEBus (Consumer Electronic Bus). Тепер керуючий сигнал може передаватися за дротами побутової електромережі (110 Вт), кручений парі або коаксіальному кабелю, в радіочастотному або інфрачервоному діапазоні. Була також збільшена швидкість і надійність передачі даних, але в той же час істотно збільшилася і ціна обладнання. Можливо тому, SEBus і не зміг змінити X10 як стандарт де-факто в США. Цей стандарт є відкритим, і будь-яка компанія може виробляти обладнання, що використовує комунікаційний протокол SEBus.

У 1982 році Скотт Міллер і його дружина Рослін (Даллас, США) створили компанію АМХ, яка впевнено попрямувала по ринку домашньої автоматизації в ногу з часом, а часто навіть випереджаючи його. Першим продуктом АМХ був контролер, що дозволяє управляти слайд-проекторами, але асортимент обладнання швидко розширювався. Маркетологи компанії зробили наголос саме на призначений для користувача рівень, тобто дизайн і простоту взаємодії людини і електроніки. АМХ, на відміну від X10, це так звані Hi-End рішення, наскільки гарні, функціональні і високотехнологічні, настільки й дорогі. Сьогодні найпривабливіша група продуктів АМХ - сенсорні панелі управління з довільно програмованим кольоровим графічним інтерфейсом.

На той час ідея автоматизації систем життєзабезпечення будівель настільки охопила сектор світового будівництва, що кожен більш-менш великий виробник електроніки для систем автоматизації будівель вважав себе зобов'язаним створити свій, закритий в темній комірці, протокол спілкування контролерів. Це породило безліч проблем сумісності обладнання, масштабованості систем та інше. Великі виробники спробували виправити ситуацію, шляхом розробки стандартизованих відкритих або частково відкритих протоколів, введенням нових стандартів для мереж передачі даних.

					<i>ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
						9
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

У 1984 р. компанія International Electrotechnical Commission (IEC) зробила спробу розробити єдиний стандарт IEC61158 для польових шин (fieldbus), що визначає загальні вимоги до мережі на виробництві, пристроїв віддаленого вводу / виводу, контролерів, комутаторів, умов відкритості протоколів. У своїй вихідній редакції він так і не був прийнятий, оскільки за час розробки морально і технічно застарів.

Однак після доопрацювання стандарт IEC61158 вступив в силу і став основоположним стандартом для промислових мереж в самих різних областях виробництва.

KNX SMART HOME HAYLINGISLAND MANSION - Це проект житлового будинку для великої родини на південному узбережжі Англії. Він включає широкосмуговий KNX-систему управління освітленням, опаленням, жалюзі, гаражними дверима [2].

### 1.3 Базові концепції

Концепція розумного будинку в наш час така, що існують розроблені алгоритми і схеми управління, які впроваджуються в пристрої повсякденного побуту. Це може бути лампочка, якою потрібно управляти дистанційно або система кондиціонерів великого будинку, яка управляється всього лише одним пультом - таких прикладів можна навести дуже багато. Основна суть - це управління предметами з мінімальними фізичними витратами.

На початковому етапі розвитку для кожного об'єкта автоматизації відбувається проектування, а також вибір системи управління. Далі йде розстановка елементів управління на підставі поставлених цілей (рис.1). Після установки відбувається процес тестування і перевірка на відмовостійкість системи з використанням штучних поза штатних ситуацій [3]

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



**Рис. 1** - Концепція розумного будинку

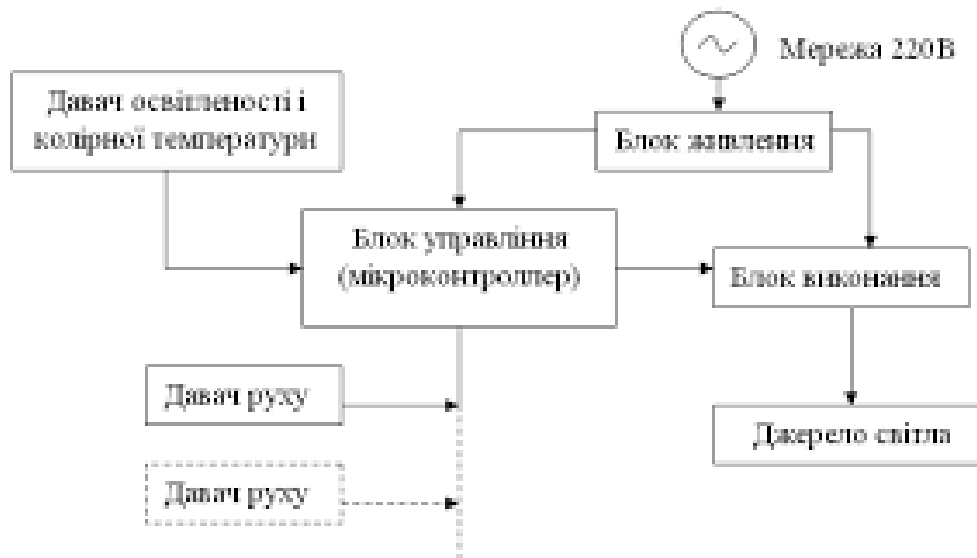
					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2 ПРИНЦИП РОБОТИ. ПРИКЛАДИ ГОТОВИХ РІШЕНЬ

### 2.1 Принцип роботи

Розумний дім це сукупність пристроїв, які об'єднані в єдину систему і керуються зі смартфона або з комп'ютера. Всі елементи розумного будинку діляться на кілька груп (рис. 2):

контролер - це основа розумного будинку.



**Рис. 2** - Структурна схема роботи світла в розумному будинку на базі мікроконтролера

У його пам'яті зберігаються складні набори дій для різних ситуацій. Сам прилад контролює роботу всієї мережі і кожного окремого пристрою, а також пов'язує систему розумного будинку з гаджетами;

датчики отримують інформацію про стан будинку (вологість, температуру, рух людини і тварин тощо) і передають її до контролеру;

виконавчі-пристрої, що безпосередньо реалізують отримані команди. Реле включають або гасять світло, кульовий кран вимикає воду;

пристрої управління-прилади, якими людина віддають команди розумному будинку, наприклад, пульт від кондиціонера або вимикач світла;

інтегроване обладнання та веб-сервіси-відеокамери, обладнання та інтернет-сервіси, що допомагають керувати розумним будинком.

## 2.2 Класифікація систем розумного будинку

Сучасне обладнання дозволяє як створювати розумні будинки, що виконують кілька сотень незалежних сценаріїв, так встановлювати невеликі системи, що регулюють всього кілька параметрів. В обох випадках інтелектуальні системи відповідають всім ознакам розумного будинку.

За типом зв'язку між елементами розумні будинки діляться на: дротові; бездротові (рис.3).

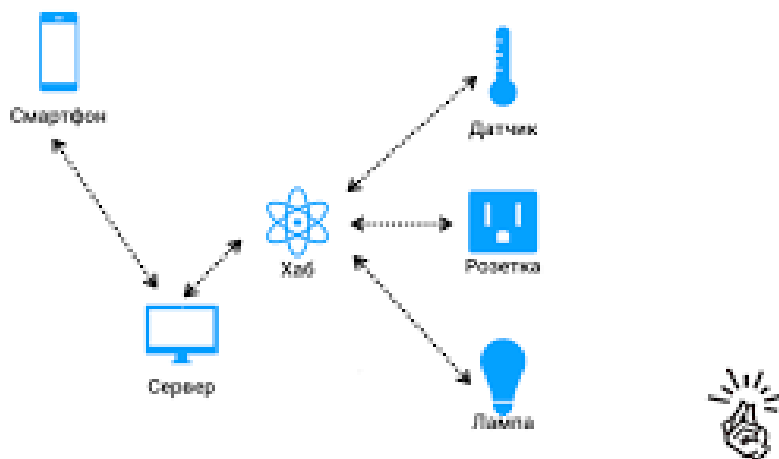
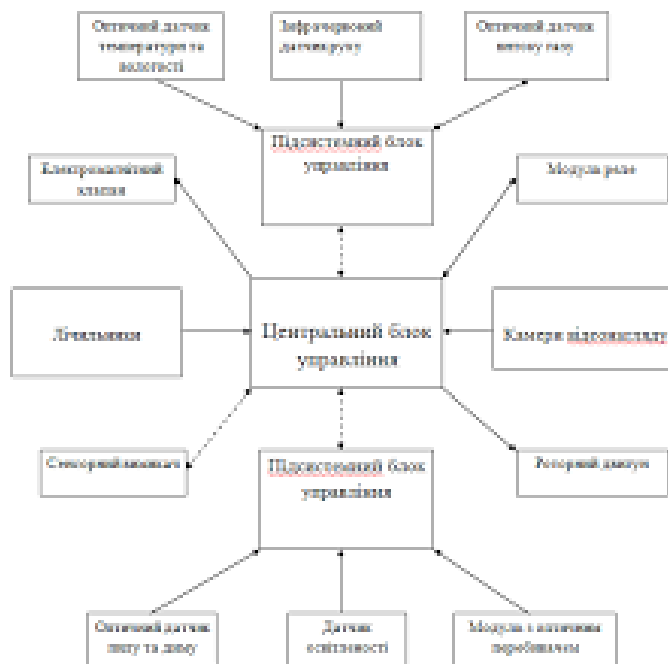


Рис. 3 - Приклад роботи бездротового розумного будинку

У дротових розумних будинках всі елементи з'єднані дротами. Такі розумні будинки більш надійні, у них практично не буває перевантажень, більш висока швидкість роботи. Однак такі системи більш складні і витратні: вони вимагають прокладання і маскуванню великої кількості кабелів. Тому монтаж дротового розумного будинку бажано поєднувати з ремонтом або проектувати все на стадії будівництва будинку.



**Рис. 4** - Структурна схема розумного будинку

У бездротових розумних будинках елементи конструкції зв'язуються за допомогою радіосигналів. Такі системи монтуються набагато швидше і простіше, коштують дешевше, але зв'язок між елементами менш стійка. Якщо проводка справна, то такий розумний будинок можна зібрати своїми руками, не залучаючи фахівців.

За типом управління будинку діляться на: централізований та децентралізований. Централізовані системи зручні в управлінні, налагодженні і використанні.



**Рис. 5** - Структурна схема управління будинком

Децентралізовані системи дозволяють продовжувати роботу при відмові одного з компонентів і більш безпечні, хоча і вимагають складного налаштування, а також коштують дорожче через дублювання блоків і систем [4].

### 2.3 Приклади готових рішень

Перш ніж почати розбиратися в тонкощах та функціональних можливостях різних систем автоматизації житла, для зручності можна виділити основні критерії їх оцінки. Наприклад, це можуть бути такі моменти: стандартні складові частини комплекту, що дозволяють масштабування (якщо додати обладнання для розширення функції); порядок підключення системних елементів між собою (дротовий, бездротовий); спосіб управління (через ПК, смартфон, панель управління); канали зв'язку з користувачем (Інтернет, GSM, радіоканал); дальність роботи сигналу (чим показник більше, тим краще); значення; виробник і багато іншого.

Створення системи розумного будинку з нуля буває не доцільним, тому використання готових рішень є гарною ідеєю. Причини впроваджувати готові системи є наступними. Розумний дім можна створити, зібравши окремі елементи або використовуючи готову до використання систему. Перший варіант порівняно недорогий, але сам вибір деталей може спричинити проблеми з підбором їх характеристик та можливостями спільної роботи.

Готова система, хоч і буде дорожчою, дозволить уникнути пошуку сумісних пристроїв та помилок, пов'язаних з їх підключенням. Тоді єдиною проблемою для користувача з комплектацією є електропроводка.

#### 2.4. Підключення пристроїв та організація їх живлення.

Серед готових до використання систем розумного будинку на ринку найбільш популярними є:

**Xiaomi Smart Home Suite** (рис. 6) - це найпростіший варіант будинку. Система складається з хаба, контролера, датчиків руху і універсальної кнопки. Працює з пристроями Xiaomi, сумісна з девайсами інших виробників.

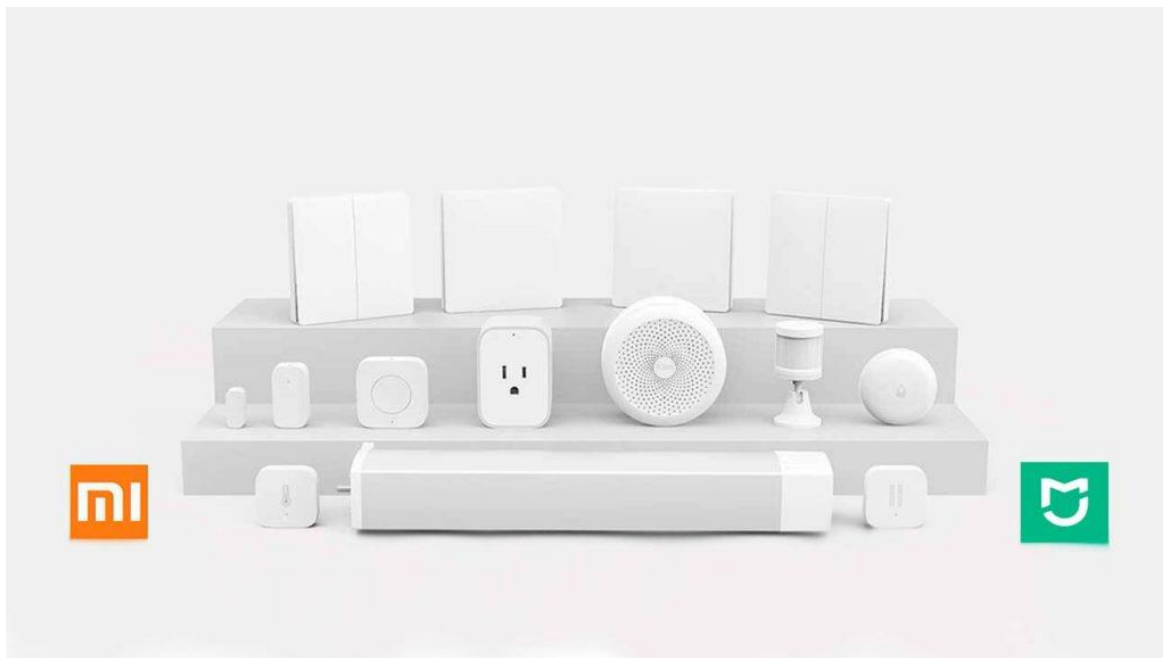


Рис. 6 - Xiaomi Smart Home Suite

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

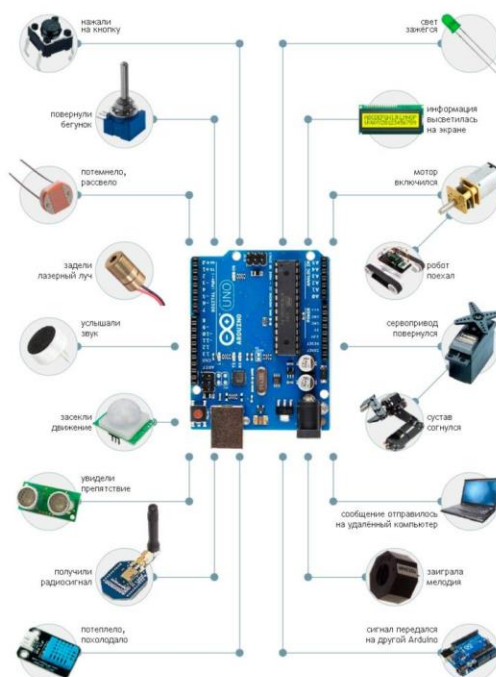


**Google Home (рис. 7).** Повна версія розумного будинку, де головна роль відводиться смарт-колонці. Для управління виконавчими механізмами застосовуються гаджети, пульт і голосові команди.



**Рис. 7 -** Смарт-колонка Google Home

**Arduino.** Зацікавить любителів покопатися в електроніці і проекспериментувати (рис. 8). Представлена своєрідним конструктором, який передбачає створення різних варіантів розумного будинку [5].



**Рис. 8 -** Структурна схема розумного будинку на базі контролера Arduino

Одним з гарних прикладів керування розумним будинком є система вітчизняного виробництва **Ајах** (рис. 9). Оскільки виробник системи Україна то, за замовчуванням, підтримуються український і російський інтерфейси. Дана система автоматизації будинку в повній мірі справляється відразу з двома важливими завданнями: забезпечує комфорт і зручність в управлінні життєзабезпеченням приміщення; гарантує безпеку житла в повній мірі, контролюючи кордони об'єкта на предмет зламу, а також електричну, пожежну, газову та інші можливі загрози для будинку.



**Рис. 9** - Система Ајах

Устаткування «Розумний будинок» Ајах працює з використанням надійно зашифрованої і захищеної системи двостороннього радіозв'язку Jeweller власної розробки, має повну автономність від електромережі завдяки використанню резервного джерела живлення - хабу, вона характеризується стильним дизайном всіх своїх пристроїв.

До її переваг відносяться:

простий монтаж;

бездротової канал зв'язку між системними елементами;

велика зона дії сигналу (до 2000 м);

наявність захисту від зняття будь-якого з датчиків (бампера);

					<i>ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ</i>	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

можливий доступ інших користувачів (повний або частковий);

автономна робота хаба від акумулятора (до 16 годин);

Wi-Fi і GSM-зв'язок;

різноманітність способів інформування користувача (дзвінок, SMS, Push-повідомлення);

розумна розетка показує витрата електроенергії (з урахуванням підключених приладів), вона автоматично відключається при перепадах напруги;

установка по QR-коду і управління за допомогою смартфона (iOS, Android); підключення до 100 пристроїв;

наявність тривожної кнопки на пульті (брелоку);

невисока вартість комплекту (від 200 \$).

До недоліків системи відносяться наступні:

функціонування тільки при участі центрального контролера (Hub), тобто відсутність автономності датчиків;

немає власної камери відеоспостереження (але є можливість підключення стороннього обладнання);

управління тільки через телефон, хоча це знімає необхідність встановлювати будь-які додаткові програми на ПК.

### **Система BroadLink (рис. 10).**

Виробник системи Китай. Устаткування «Розумний будинок» BroadLink є комплект сучасних цифрових пристроїв, створених для раціонального управління побутовою технікою, а також освітлювальної, енергетичної, охоронної та іншими системами в будинку. Кожен елемент такого комплексу може працювати як самостійно, так і взаємодіяти один з одним.

#### **Переваги:**

швидко встановлюється, підключається і налаштовується;

має широкий асортимент датчиків (вологості, температури, освітлення, шуму, забруднення повітря);

					<i>ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
						19
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



**Рис. 10** - Система BroadLink

можна легко додавати і прибирати різні пристрої;  
 функціонує без центрального хаба (автономна робота датчиків);  
 бездротова взаємодія пристроїв між собою;  
 є своя камера відеоспостереження;  
 контролюється з використанням Wi-Fi через Інтернет з будь-якої точки планети; демократична вартість обладнання (від 200 \$).

До недоліків системи відносяться наступні:

невелика дальність дії сигналу (до 50 м);  
 відсутність резервного живлення хаба;  
 пульт працює тільки на прийом сигналів.

**Fibaro** - одна з кращих систем Розумний будинок в групі професійних. Її виробник Польща (розробка та реєстрація бренду - США).

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20



**Рис. 11** - Система Fibaro

Розумний будинок Fibaro відноситься до професійного обладнання із забезпечення автоматизації та безпеки будинку з найширшим функціоналом. Однак, на відміну від багатьох подібних систем, потребує встановлення та налаштування своєї апаратури досвідченими фахівцями.

До переваг системи відносяться:

чудове наповнення системи всілякими датчиками і пристроями;  
наявність камери відеоспостереження;

величезний вибір сценаріїв для користувача;

розсилка повідомлень відразу на кілька телефонів;

робота на базі протоколу Z-Wave, що дозволяє успішно взаємодіяти з іншим подібним обладнанням;

датчик протікання оснащений сиреною;

розумна розетка відображає рівень енергоспоживання підключених пристроїв, а також вимикається при стрибках напруги;

невелика дальність сигналу системи збільшується за рахунок можливості кожного її елемента бути ретранслятором сигналу;

голосове управління через сервіс Google, але тільки англійською мовою.

До недоліків системи відносяться такі:

висока вартість обладнання (від 600 \$);

					<i>ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ</i>	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тільки професійний монтаж і налагодження;  
обов'язкове підключення центрального контролера Fibaro Home Center до інтернету через LAN-кабель;  
неможливість функціонування без центрального хаба;  
відсутність резервного живлення хаба;  
обмежена дальність сигналу (до 50 м без перешкод, хоча ця проблема вирішувана);  
затримка Push-повідомлень;  
необхідність в обов'язковій установці програмного забезпечення на ПК, а також урізаний мобільний додаток.

У порівнянні з системами «Розумний будинок» інших виробників обладнання Fibaro має найкращу наповненість всілякими датчиками для контролю стану приміщень і забезпечення автоматизації в управлінні побутовою технікою. Однак встановити і розібратися з таким комплексом зможе тільки професіонал.

**Orvibo** - це недорогий комплект простого в експлуатації обладнання, головне завдання якого полягає забезпеченні безпеки будинку (рис. 11). І тільки в другу чергу така установка може служити базою для організації повноцінної системи Розумний будинок.

Переваги системи:

простота в установці і підключенні, віддалений контроль через додаток на смартфоні;

автоматичне знаходження та підключення сенсорів до центрального хабу; широкий вибір пристроїв і можливість масштабування системи (близько 100 датчиків), причому інших виробників;

наявність власної відеокамери;

бездротової протокол взаємодії між контролером і датчиками (ZigBee); автономність деяких пристроїв від центрального хаба;

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



**Рис. 12** - Система Orvibo

вибір сценаріїв роботи з технікою будинку;

Wi-Fi зв'язок з телефоном, дзвінки до до 10 номерів;

цілком доступна вартість (від 150 \$).

До недоліків системи можна віднести наступні:

невелика зона дії сигналу (до 30 м);

досить скромний набір пристроїв в базовій комплектації (тільки частковий охоплення багатокімнатної квартири або офісу);

відсутність резервного живлення хаба на випадок відключення електроенергії;

дротове підключення до Інтернету (для надійності роботи системи) [6].

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

## 2.5 Енергозбереження

Енергоефективність у розумному будинку - це показник економії електроенергії, який сприяє власним заощадженням з обслуговування будинку, коли використовується один з найважливіших ресурсів. Якщо ви вірите, що всі встановлюють інтелектуальну систему, щоб просто спростити своє життя, поклавши повсякденні задачі на плечі штучного інтелекту, то це не так. Насправді все більше людей звертають увагу на споживання електроенергії і намагаються оптимізувати її використання.

Економія енергії в системі Розумного будинку стає очевидною з часом. Спочатку ви навряд чи відчуєте, що почали платити менше за електроенергію. Лише через деякий час економія стане очевидною. Справа в тому, що система яка повністю реалізована в будинку починає розраховувати вартість електроенергії. Її головне завдання - використовувати як найменшу кількість ресурсів без втрати якості життя та мінімізувати енергоспоживання тих процесів, які не використовуються. Цього можна досягти наступним чином:

Після установки система починає перевіряти, скільки електроенергії було використано раніше в будинку або квартирі. Детальний аналіз витрат проводиться з урахуванням усіх присутніх в установках освітлювальних приладів. Після цього система починає розглядати питання мінімізації витрат та економії. Користувач починає економити, оскільки кілька датчиків автоматично налаштовують потужність підключених систем і регулюють споживання струму.

Забезпечення енергією систем управління в Розумному домі допомагає значно заощаджувати. Головне - правильно налаштувати систему, і результат не займе багато часу. Економія електроенергії може бути довірена сучасній системі, яка робить це автоматично.

Особливо жорсткі вимоги пред'являються до споживання енергії для технологій штучного мікроклімату. Правильно налаштовані системи контролю мікроклімату можуть зменшити витрати на енергію на 15-30%.

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Давайте розглянемо, як це можна реалізувати в розумному будинку. Це в основному досягається за допомогою електронного термостату, який може підключити управління опаленням, кондиціонуванням та підігріваною підлогою. Інтегрувати ці пристрої в систему автоматизації просто, і ви можете вмикати та вимикати опалення не тільки вдома, але і через телефон або Інтернет. Тому економія енергії здійснюється за допомогою наступних функцій.

1. Ви можете вручну встановити необхідний рівень температури з урахуванням зовнішнього температурного режиму.

2. Можливе ручне та автоматичне перемикання між режимами "Економ" (усі кімнати підтримують мінімальну для цього сезону температуру комфорту), "Комфорт" (кімнати з мешканцями забезпечують оптимальну температуру з широкою контрольованістю) та "Без замерзання" (в будинку підтримується найнижча можлива температура).

3. Можливість створення кліматичного сценарію на основі присутності людей у приміщенні. Наприклад, ви можете вимкнути світло одним натисканням кнопки і одночасно вимкнути теплу підлогу або все опалювальне обладнання або встановити режим роботи опалювального приладу на мінімальну потужність.

Енергоспоживання можна заощадити до 30%, використовуючи електронний термостат з таймером при регулюванні опалення. Важливим фактором економії енергії є ефективне використання та розподіл світлових навантажень. Економія енергії досягається виконанням наступних видів діяльності:

1. Застосуйте датчик руху та датчик присутності: світло автоматично вимкнеться, коли людина покине зону дії.

2. Світлове затемнення - можливість плавного управління освітленням дозволяє встановити рівень освітленості в приміщенні відповідно до ваших оптимальних потреб з урахуванням погоди та пори року. При цьому збільшується і ресурс роботи самого освітлювального приладу.

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 3 ОСНОВНІ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ. МОЖЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ

### 3.1 Автоматизація

«Розумний будинок» - не дуже точний переклад англійського терміну «smart building». Розум в цьому підході означає здатність розпізнавати певні ситуації і якимось чином на них реагувати (звичайно, ступінь цієї здатності може бути різним, навіть дуже високим). Однак, якщо дослівно перекладати з англійської, це можна інтерпретувати як «розумно сконструйований». Це означає, що будівля повинна бути спроектована таким чином, щоб усі послуги могли бути інтегровані одна з одною з мінімальними витратами (з точки зору фінансування, часу і складності), а його обслуговування було оптимально організовано. Концепція розумного будинку включає в себе наступні положення:

- Створення інтегрованої системи управління будівлею: системи з можливістю забезпечення комплексної роботи всіх інженерних систем будівлі: освітлення, опалення, вентиляції, кондиціонування, водопостачання, контролю доступу та багатьох інших.

- Усунення всього обслуговуючого персоналу і передача функцій управління і прийняття рішень підсистем інтегрованої системи управління будинком. «Інтелект» будівлі заснований на цих підсистемах: як вони будуть реагувати на зміни параметрів датчиків системи та інші події, наприклад, аварійні ситуації.

- Впровадження механізму негайного відключення і передачі при необхідності управління будь-якої людської підсистемою розумного будинку. При цьому одній людині слід надати зручний і єдиний доступ до управління і візуалізації всіх підсистем і частин «Розумного будинку».

- Забезпечити правильне функціонування окремих підсистем в разі виходу з ладу загальної системи управління або інших частин системи.

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Мінімізація витрат на обслуговування та модернізацію систем будівлі, яка повинна бути гарантована за рахунок застосування загальних стандартів при побудові підсистем, автоматичної конфігурації і виявлення нових пристроїв і модулів при їх включенні в систему.

- Наявність в приміщенні комунікаційного середовища, прокладеної для підключення до неї пристроїв і модулів системи. Поряд з цим можливість використання в якості засобу зв'язку в системі управління різних типів фізичних каналів: ліній низької точності, ліній електропередач, радіоканалів.

У систему управління «Розумний будинок» можуть входити такі системи (рис. 13):

- система пожежної безпеки,
- контроль доступу в будівлю,
- контроль витоків води і газу;
- система відеоспостереження;
- система освітлення,
- система електропостачання,
- енергозбереження;
- система опалення, вентиляції,
- клімат-контролю;
- система зв'язку (телефон, інтернет, локальна мережа);
- водопровід, система поливу газонів;
- система управління механізмами (штори / жалюзі, автоматичні ворота, шлагбауми та ін.);
- контролювати аудіо, відео, побутову техніку та багато іншого.

Система «Розумний будинок» складається з пристрою управління, центрального контролера і виконавчих модулів (рис. 14).

					<i>ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>27</i>

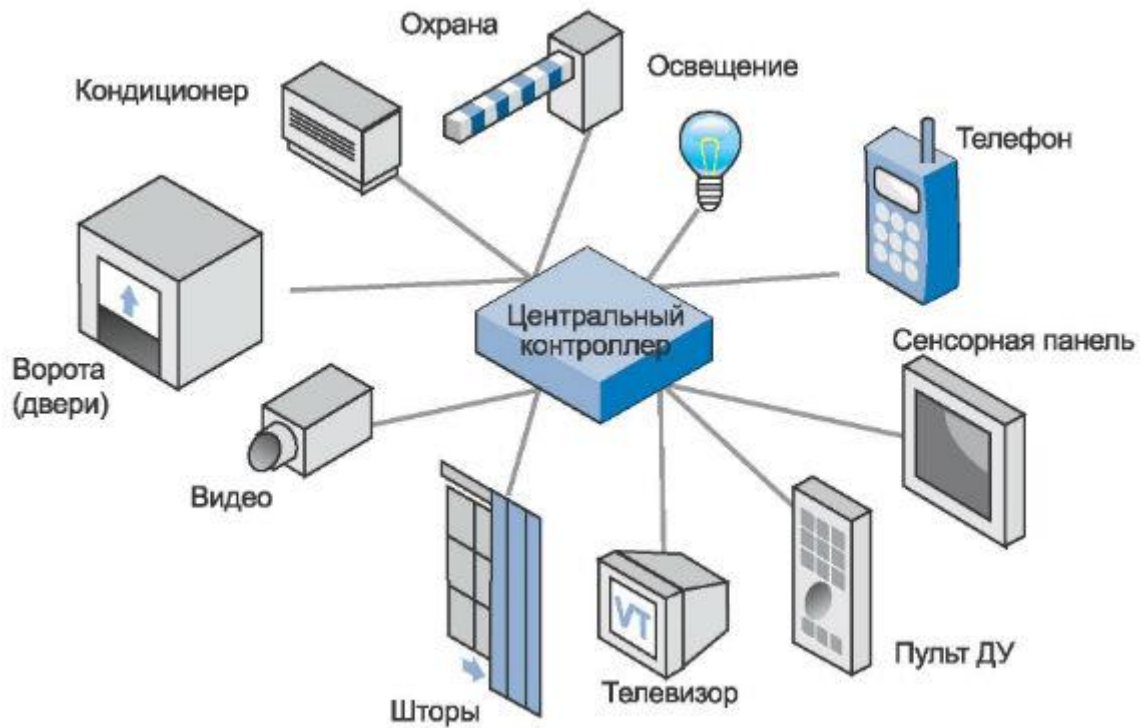


Рис. 13 - Прилады, керовані контролером системи «розумний будинок»

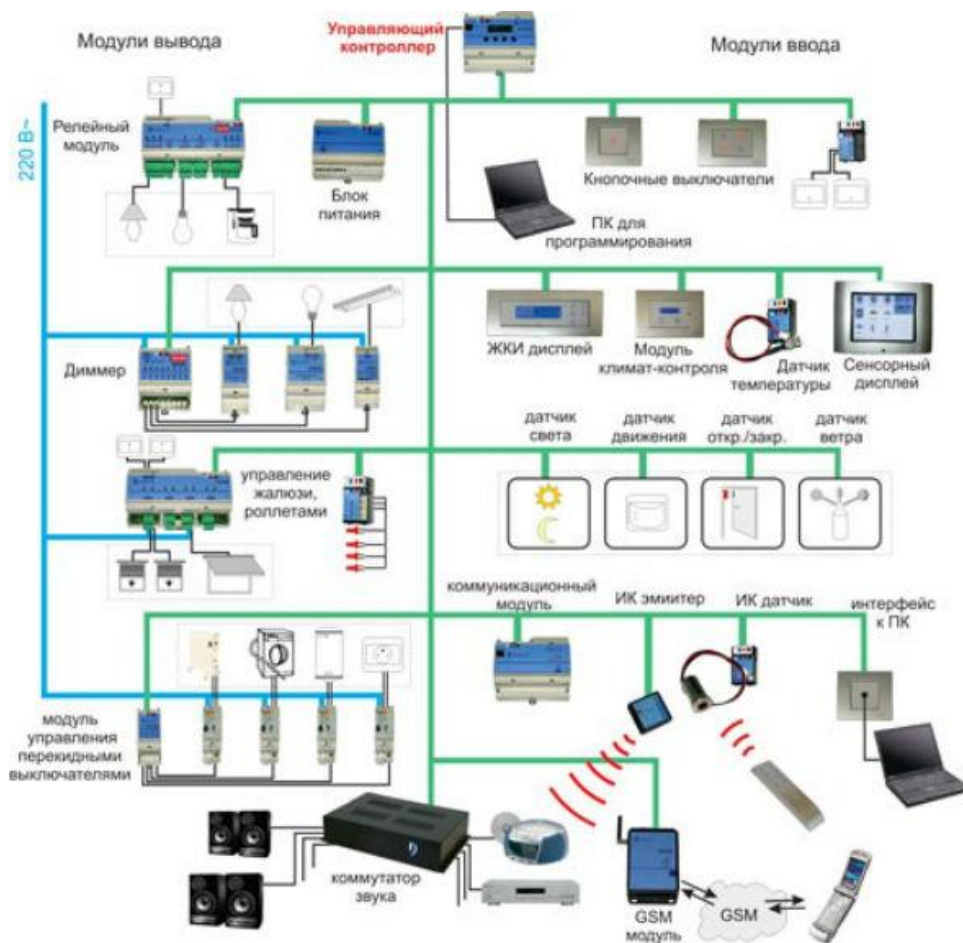


Рис.14 - Складові елементи системи розумний будинок

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

## Схема управління системою «Розумний будинок»

Управління системою, пристрої, за допомогою яких можна управляти:

сенсорна панель;

дистанційне керування;

мобільний телефон;

комп'ютер;

планшет, iPad, iPod, iPhone.

Розумна будівля має безліч переваг. Система управління дозволяє власникам створювати складні та інтелектуальні робочі процедури, які необхідні, всі виконавчі системи можуть працювати злагоджено і разом. Звідси реалізація безлічі ресурсозберігаючих процедур:

- Контроль доступу і безпеки.
- Облік і контроль практично всіх параметрів системи і швидке реагування на їх критичне зміна, причому реакція повна і миттєва
- Дистанційне керування будинком, оскільки всі інформаційні та керуючі канали зв'язку в такій системі цифрові.
- Одним дотиком можна перетворити порожню квартиру в затишний гостинний будинок: включати освітлення, встановлювати комфортний мікроклімат, опускати штори і наповнювати санвузол.

### 3.2 Схема опалення та система управління

Під розумним будинком мається на увазі ресурсоефективність комерційного офісу або будівлі, які економно і ефективно споживають всі джерела ресурсів, що використовуються. Розумний будинок це опалення, електрика і багато іншого, а також помірна дія на навколишнє середовище. Іншими словами, такий будинок характеризується оптимальним виробництвом, зберіганням і управлінням енергії в домашньому плані. Сьогодні ресурсозберігаючі будинки можуть бути не тільки котеджами,

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

заміськими особняками або мебльованими будиночками, але і звичайними квартирами.

В умовах підвищення різкої зміни температури протягом року, питання обігріву житлових приміщень має дуже великий попит. Багато людей з кожним разом все більше і більше скаржаться, що під час низької температури на вулиці в будинках виділяється дуже мало тепла, а ось при переході на більш теплу погоду, в приміщеннях починають топити батареї. В таких випадках, виходить що мешканці переплачують за те, чого їм не вистачає або за те в чому вони не потребують. Тому в таких випадках, система опалення в розумному будинку – це кращий вихід.

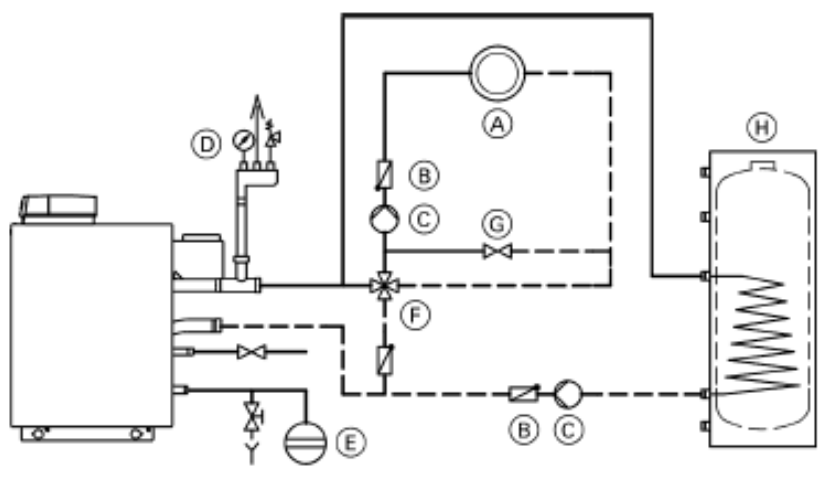
Розумний будинок звичайно розділений на зони і для кожної зони встановлено окрему систему контролю температури. Поки ви знаходитесь вдома, система буде підтримувати комфортну температуру в зазначених кімнатах. У нашу відсутність розумна будівля може знизити температуру опалення та охолодження для економії енергії. Контроль опалення будинку, контроль кондиціонування, контроль підлог з підігрівом, система контролю мікроклімату дозволяють гарантувати належне виконання функцій всіх цих систем. Завдяки інтелектуальному управлінню пристрої поведуться по-різному в різних ситуаціях: з відкритими і закритими вікнами, в присутності або відсутності людей в приміщенні тощо. Система контролю мікроклімату створить комфортні умови для сну. Система клімат-контролю сама вирішить, який пристрій (радіатори опалення, теплі підлоги, електричні конвектори, кондиціонери) і яку потужність включити для досягнення заданих параметрів. Система може працювати з урахуванням зовнішніх умов навколишнього середовища (температура за вікном, час року, реагування на зміну клімату). Вікна закриваються автоматично, коли починається дощ або сильний вітер. У спекотну погоду система включить кондиціонер і опустить жалюзі. У сучасному будинку завдання - підтримувати різний мікроклімат в різних кімнатах.

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Не можна забувати про можливість автоматичного використання різних енергоресурсів для опалення в залежності від денної зміни тарифів.

Сама концепція розумного будинку з точки зору опалення, забезпечує комфортне проживання в теплому і стабільному приміщенні при мінімальних витратах. Це означає, що система опалення повинна бути влаштована таким чином, щоб людям, які користуються цією системою, не приходилося переплачувати за опалення яке вони або не отримують в момент потреби, або отримують тоді, коли воно не потрібно.

Тому використання автоматики для системи опалення розумного будинку - основний принцип створення комфортних умов проживання, а також економії палива за умови правильного підбору і використання самої автоматики разом з елементами управління. Це може здійснити шляхом в спільної виробничої діяльності опалювального котла з центром управління: за допомогою комунікаційного інтерфейсу і засобів безпеки котла (рис. 15).



- (А) Отопительный контур
- (В) Подпружиненный обратный клапан
- (С) Циркуляционный насос
- (D) Группа безопасности с воздухоудалителем, предохранительным клапаном и манометром
- (Е) Расширительный бак
- (F) 4-ходовой смеситель
- (G) Байпас
- (H) Емкостный водонагреватель (с внутренним нагревом)

**Рис. 15.** - Схема опалення розумного будинку

На Рис 15 зображена схема опалення розумного будинку яка містить:

- A - Опалювальний контур;
- B - Підпружинений зворотний клапан;
- C - Циркуляційний насос;
- D - Групу безпеки з повітрявидалювачем;
- E - Розширювальний клапан;
- F - ходовий змішувач;
- G – Обхід.
- H - Ємнісний водонагрівач.

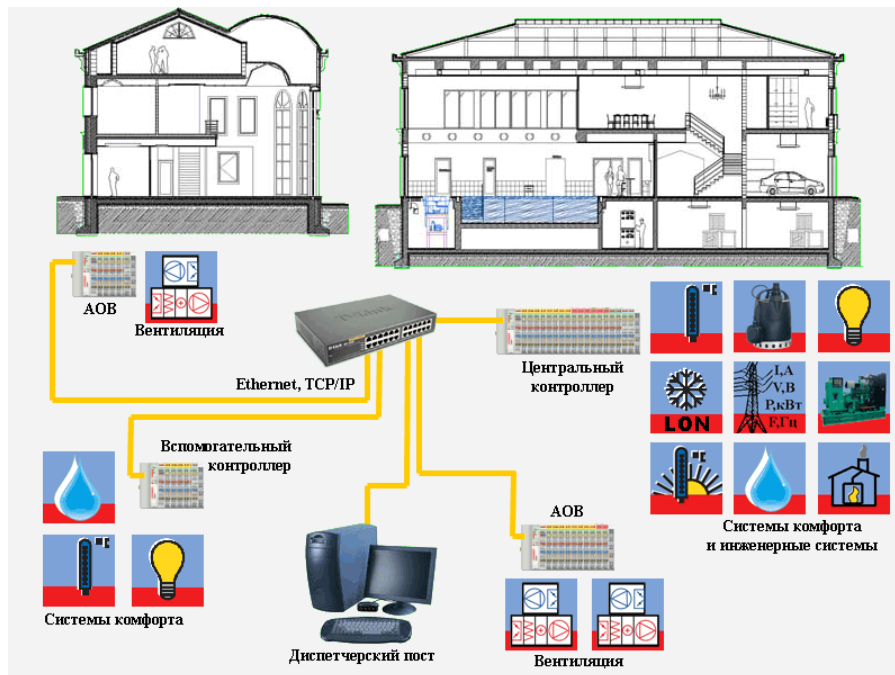
З іншого боку, є багато інших способів організувати опалення розумного будинку. Наприклад, система може залежати від погодних умов за вікном. Цей підхід включає в себе не тільки встановлення датчиків, призначених для вимірювання температури безпосередньо в приміщенні, але і датчиків, орієнтованих на зовнішню температуру. Щоб точно підтримувати роботу такого обігріву, рекомендується використовувати два зовнішніх лічильника.

Принцип роботи відповідного контролера - це крива залежності температури теплоносія від кліматичних умов. Тобто, коли за вікном холодно, вода в системі нагрівається, а при спеці вода подається холодною. Позначку +20 за Цельсієм можна прийняти за базову точку для холодогенту, так що температура системи умовно прирівнюється з температурою зовні, і непотрібний нагрів припиняється.

Щоб довести рівень опалення в розумному будинку до комфортного, можна налаштувати опалення так, щоб температура в квартирі мала локальні характеристики. Іншими словами, його можна відрегулювати так, щоб температура у кімнатах була різною. Якщо в одній з кімнат знаходиться багато людей, які природним чином обігрівають кімнату, система може розрахувати підвищення температури в цій області, порівняти його з температурою, встановленої в регуляторі клімату, а потім розподілити тепло по всій квартирі, щоб скорегувати температуру у заданій кімнаті.

					<i>ELIT 6.171.00.10.236.ПЗ</i>	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		





**Рис.16** - Схема контролю розумного будинку

Таким чином, представлене розташування системи опалення в розумному будинку можна сміливо назвати перспективною зоною комфорту у вашому будинку, а також знизити фінансові витрати на оплату опалення.

Переваги системи контролю мікроклімату:

- централізоване управління всіма системами (теплі підлоги, кондиціонери, система трубного опалення, вентиляція, системи кондиціонування та вентиляції, зволожувачі та осушувачі, іонізатори);
- взаємопов'язана робота кондиціонерів, утеплена підлога, конвектори;
- централізовані регулювання мікроклімату в усьому будинку або індивідуально в кожній кімнаті;
- автоматичне підтримання температури і вологості в спеціальних приміщеннях (підвали, галерея, бібліотека);
- дистанційне управління мікрокліматом в будинку;
- економія енергії до 40%;

### 3.3 Технології безпеки для розумного будинку

Це найважливіша технологія для забезпечення безпеки. У внутрішній мережі «розумного будинку» працюють механізми ідентифікації і авторизації. Обидва механізми необхідні для обмеження доступу будь-якого вторгнення сторонньої людини у внутрішню мережу «розумного будинку».

Брандмауери - ще один механізм запобігання вторгнень, який важливий для підвищити безпеку в середовищі «розумного будинку». Однак самих механізмів запобігання вторгненню недостатньо для внутрішньої мережі «розумного будинку» через свою складність і неоднорідність. Отже, необхідно також використовувати системи виявлення вторгнень (IDS).

Процес ідентифікації включає ідентифікацію об'єкта, що входить до будинку. Ідентифікаційне повідомлення підтверджує, що отримане повідомлення виходить від правильного відправника. Також існують механізми ідентифікації сутностей, перевірка справжності повідомлення. Механізми ідентифікації сутностей підтримують два процеси; процес ідентифікації і процес перевірки. У процесі визначення предмета для управління потрібен доступ до мережі, що вимагає певних ідентифікаційних даних, на основі вибраного ідентифікатора.

Процес перевірки заснований на трьох підходах: перевірка знань, перевірка володіння і доказ права власності. Підхід до тестування враховує те, що ви знаєте. Ім'я користувача. Цей підхід зазвичай перевіряє секретний пароль або ідентифікатор, користувача якому потрібен доступ. Механізми ідентифікації, засновані на наступних підходах, названих механізмами ідентифікації - на основі ідентифікатора і пароля. Доказ права власності залежить від того, чим володіє користувач. Цей підхід заснований на підставі володіння смарт-картою, яку необхідно підключити в даний момент в процесі входу в систему.

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підхід доведення володіння заснований на тому, що ви є користувачем. При такому підході верифікатор вимірює певні біометричні властивості (наприклад, відбиток пальця, райдужну оболонку ока, сітківку) користувача. Механізми ідентифікації, заснований на цьому підході, званий механізмами на основі ідентифікації біометричні дані.

На відміну від механізмів внутрішньо домашньої ідентифікації, які відбуваються в середовищі «розумного будинку», механізми між домашньої ідентифікації використовуються поза будівлею. Механізми внутрішньо домашньої ідентифікації включають механізми ідентифікації на основі доказів: специфічні знання, докази власності і підтвердження своїх підходів. Однак механізми ідентифікації для крос-доменів включають механізми ідентифікації на основі підтвердження знань і методів ідентифікації. Механізми ідентифікації, що використовують біометричну інформацію, не використовуються для міждоменної ідентифікації. Це пов'язано з тим, що, коли біометрична інформація розкривається зловмисникам, користувач не зможе обміняти відкриту біометричну інформацію на нову, оскільки модифікувати людське тіло дуже складно. Отже, це тягне за собою серйозне порушення конфіденційності у випадках виявлення біометричної інформації. Тому використання механізмів ідентифікації на основі біометричних даних не логічно в додатках, що вимагають передачі біометричної інформації через Інтернет.

У середовищі розумного будинку механізм ідентифікації вимагає від домашнього користувача надати свою унікальну інформацію. Якщо механізм ідентифікації може гарантувати, що інформація представлена правильно, тоді користувач ідентифікований. Крім того, вам потрібно пройти ідентифікацію тільки один раз, щоб отримати доступ до будь-яких мережевих ресурсів або служб для вашого домашнього користувача. Якщо ідентифікація не вдалася, це призводить до заборони або скасування доступу і повідомлення в центр управління безпекою.

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Крім того, бувають випадки, коли домашній користувач хоче отримати доступ до віддаленого сервера додатків, який виконує свою власну ідентифікацію. У цих випадках в деяких випадках користувач ідентифікується домашнім шлюзом і проводить необхідну ідентифікацію з віддаленим сервером замість користувача. Це пов'язано з тим, що домашній шлюз має функцію відображення ідентифікації, яка забезпечує відповідність між механізмами ідентифікації для внутрішньо доменних і механізмами ідентифікації для междоменних.

### 3.4 Розумна мережа

Внутрішня мережа «розумного будинку» побудована на різних носіях - інформації і протоколах. Це комбінація дротових і бездротових мереж з різними засобами передачі, такими як телефонні і електричні лінії, радіозв'язок і дротові кабелі.

Провідні та безпровідні мережі можуть передавати загрози в вашу домашню мережу. Також домашню мережу можна розділити на три категорії: існуючі дротові, дротові та безпровідні мережі.

Існуючі дротові мережі повторно використовуються домашню електропроводку, що складається з електропроводки, телефонних дротів і коаксіальний кабель для передачі даних.

Нові провідні мережі вимагають спеціального кабельного підключення до високошвидкісних передача відео і даних у домі. Нарешті, бездротові мережі використовують повітря як середовище передачі і пропонують рішення з використанням «Бездротових» стандартів.

Провідні мережі забезпечують більшу безпеку, ніж бездротові мережі, тому що їх не так просто прослухувати. Для ворога це легко перехопити сигнал або порушити нормальну роботу бездротової мережі через те, що бездротові технології не можуть контролювати дальність передачі. Більш того, динамізм

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

і мобільність, які забезпечують бездротові мережі дають більше шансів у опонентів непомітно використовувати уразливості в мережі.

Існуючі технології провідних мереж безпосередньо застосовні до нових і старих будинків, оскільки немає необхідності в проведенні додаткових комунікацій. Основними обмеженнями технології є структура мережі, яка заважає вихідній роботі мережі.

У мережах використовується існуюча електропроводка, яка вже прокладена і використовується для живлення побутової техніки та освітлення. Основне призначення мереж Powerline - з'єднати пристрої між собою і підключати їх до Інтернету і до розеток змінного струму в «розумному будинку». Однак, відповідно до сучасної технології Powerline, ми повинні додати адаптер до кожного пристрою, перш ніж підключати його. Мережі Powerline в даний час підтримують низькошвидкісні з'єднання через малу пропускну здатність кабелю. Таким чином, мережа електроприладів, освітлення і кондиціонування повітря, а також домашня система безпеки можуть використовуватися в мережі Powerline «Розумний будинок» для додатків з низькими вимогами до швидкості передачі даних. Нові методи і технології модуляції збільшили швидкість передачі даних в мережах Powerline, що дозволяє їм підтримувати мультимедійні додатки, такі як потокове аудіо і відео в «розумному будинку». Однак існує ймовірність того, що сигнал, який передається по електромережі, виходить з середовища «розумного будинку» через електромагнітну хвилю, що йде від лінії електропередачі. Отже, в мережі передачі повинні бути встановлені блокуючі фільтри, які блокують високочастотну складову сигналу.

Телефонна мережа забезпечує простий і недорогий спосіб обміну даними, периферійними пристроями та високошвидкісним доступом в Інтернет в «розумному будинку» з використанням зареєстрованих телефонних роз'ємів і існуючих домашніх телефонних кабелів, не впливаючи на телефонний зв'язок за допомогою підключення пристроїв. Мережева телефонна лінія вимагає, щоб мережевий адаптер, що підтримує протоколи

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

телефонної лінії, був встановлений на кожному пристрій, який власник хоче підключити до телефонної лінії. Потім користувач може підключити мережевий адаптер пристрою до розетки за допомогою стандартного телефонного кабелю.

На відміну від Powerline і коаксіальних мереж, які вимагають фізичної ізоляції або шифрування даних для запобігання перехоплення, мережі Phoneline не використовують жодних методів безпеки, тому що вони не є загальними. HomePNA є провідним галузевим стандартом для мережевої телефонного зв'язку і забезпечує додатковий канал зв'язку на вашому існуючому телефоні ліній. HomePNA - це стандарт на основі Ethernet, розроблений організацією Home Phone Line Alliance. Останнім часом з'явилося багато провайдерів, які відповідають цьому стандарту. Існує три версії HomePNA, HomePNA 1.0, які гарантує швидкість передачі інформації зі швидкістю 1 Мбіт/с, HomePNA 2.0 - 10 Мбіт / с і HomePNA 3.0 - 100 Мбіт/с. Отже, мережу телефонних ліній може обробляти додатки домашніх розваг і систем зв'язку, включаючи високошвидкісні додатки.

Коаксіальна мережа використовує коаксіальний кабель, який зазвичай використовується для розподілу радіо- і телевізійних сигналів в будинку. Коаксіальні мережі характеризуються високою пропускнуою здатністю і можуть підтримувати домашні комунікаційні програми та домашні розважальні системи. Основним стандартом для цієї технології є HomeCNA, розроблений Альянсом домашніх кабельних мереж. Однак коаксіальна мережа являє меншу частину внутрішніх мереж існуючих будівель через низьке використання коаксіального кабелю. Коаксіальні мережі вимагають фізичної ізоляції і шифрування для запобігання перехоплення мережевого трафіку.

					ELIT 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.5 СИСТЕМА БЕЗПЕКИ

Пожежі, збої в системах водопостачання та недосконалі системи безпеки спричиняють серйозні матеріальні втрати. Як розумний дім може зробити життя безпечним? Ваша система безпеки зосереджена на технічній та особистій безпеці.

#### **Інженерна безпека.**

Система розумного будинку забезпечує:

- захист від витоків;
- захист від короткого замикання в електромережі;
- протипожежний захист (датчик диму);
- автономне живлення (дизель-генератор);
- автоматична система пожежогасіння;
- будильник для виклику служби.

Тому охоронні системи призначені для забезпечення безпеки будинку, захисту від будь-якої надзвичайної ситуації. Сюди входять: захист від проникнення за допомогою камер відеоспостереження, автоматизація дверей, воріт, ролет, охоронної сигналізації та запобігання надзвичайним ситуаціям. Залишена праска, щипці або піч з часом вимкнеться, а у випадку пожежі або диму пролунає пожежна сигналізація. Система негайно повідомить власника та відповідні служби про витoki води чи газу.

Особиста безпека та здоров'я людей. Система розумного будинку забезпечує:

- контроль цілісності периметра (двері та вікна);
- імітацію присутності власників;
- автоматизований контроль доступу до об'єктів;
- відеоспостереження прилеглої території;
- автоматичне освітлення території біля входу;
- контроль захисних жалюзі;
- можливість виклику приватної охорони;

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

отримання зображення з будь-якої камери відеоспостереження через Інтернет; попередження ситуацій, що загрожують здоров'ю людей: захист від пожеж, витоків газу тощо;

комфорт та безпека, необхідні для забезпечення оптимального догляду за дитиною, няні дитини тощо.

Поточний стан прибудинкових територій контролюється за допомогою дротових та бездротових датчиків (датчики для вікон, дверей, руху, диму). Залежно від типу сигналу вони викликають відповідну реакцію з боку системи управління. Якщо сповіщувач виявить загрозу пожежі, пожежна система буде ввімкнена, доступ свіжого повітря, що сприяє займанню полум'я, буде відключений, газ відключений, електрика відключена, сигналізація повідомить присутніх у приміщенні про пожежу, надішле SMS-повідомлення на мобільний телефон власника або повідомить його про інцидент через Інтернет. Одночасно активується функція димовидалення та надсилається інформація про пожежу до служби безпеки. У разі несанкціонованого вторгнення система передає сигнал на консоль безпеки, спрацьовує звукова та світлова сигналізація та інформує власника за допомогою телефонного дзвінка. Все це зменшує ймовірність збільшення вогнища пожежі та запобігає поширенню вогню, зменшуючи ризик серйозної шкоди.

Витоки води можуть створити проблеми як власникам квартир, так і їх сусідам знизу. Щоб уникнути наслідків виходу з ладу елементів водопостачання, були створені системи контролю витоків. Датчики витоку води встановлюються на стику побутових приладів або сантехнічних приладів з водопровідними трубами, а магнітні клапани розміщуються між ручними клапанами та фільтрами водопідготовки. У разі пошкодження гнучкого шланга і проникнення вологи на підлогу датчики реєструють його присутність і подають сигнал на клапани, які перекривають подачу води, запобігаючи затопленню приміщення.

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Захист від проникнення сторонніх осіб на територію включає комплекс систем і пристроїв. Перш за все, це контроль цілісності периметра кімнати. Коли ви намагаєтесь увійти через двері або через вікно, ланцюг переривається, спрацьовують системи попередження. Сигнал надходить на мобільний телефон власника, і служби безпеки отримують попередження.

Нижче більш детально розглянута системи безпеки.

### **Охоронно-пожежна сигналізація.**

Її призначення:

інтеграція з центральним контролером систем розумного будинку;  
зв'язок з пожежною частиною або командою реагування на надзвичайні ситуації, яка швидко виїжджає на місце події та усуває джерело тривоги;  
контроль несправності детекторів, спроби їх відкрити, самотестування системи;

повідомлення доміциліарних служб, повідомлення про пожежі, випари, витоки газу або витоки води;

повідомлення власникам про пожежу, дим, витоки газу або витоки води за допомогою SMS-повідомлення;

можливість контролювати окремі зони. Управління сейфом або шафою при відкритті з подальшим SMS-повідомленням на телефон власника (няні чи цікаві гості, зберігання зброї або боєприпасів, безпека дітей);

можливість контролю периметра. Що у режимі сну переведіть систему в нічний режим, якщо трапиться несанкціоноване порушення периметра, система подасть звуковий сигнал, щоб прокинутися і відповісти;

Зателефонуйте до служби реагування примусово за допомогою портативної бездротової кнопки паніки.

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Система відеоспостереження

Вона дозволяє переглядати дані спостереження з будь-якої відстані (рис. 17).

керовані відеокамери встановлюються в найважливіших або потенційно небезпечних районах будинку / квартири;

камера може працювати постійно або включатися рухом;

камери можуть встановлюватися як приховано, так і зовні;

при необхідності "зображення" може бути передане до АТС / СНОР, якщо воно обладнане такою системою;

можливість спостерігати за робочим комп'ютером, мобільним телефоном, наприклад, як няні піклуються про своїх дітей;

можливість показу окремих камер на телевізорі (картинка в картинці), щоб організувати функцію няні, коли ви перебуваєте в іншій кімнаті, наприклад, обідаєте на кухні.



**Рис.17** - Схематична схема системи відео нагляду

Об'єктами захисту та контролю квартир, кабін ззовні є:  
територія, що прилягає до будівлі, включаючи огорожу та окремі будівлі;  
вхідні ворота, двері, ворота, входи та під'їзди до них;  
вхідні вестибюлі та вхідні ліфти, квартири;  
місце для паркування або стоянка;

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

котеджний дворик, внутрішній дворик.

Об'єктами захисту та контролю офісів з-за кордону є:  
територія, що прилягає до будівлі, включаючи огорожу та окремі будівлі;  
вхідні ворота, двері, ворота, входи та під'їзди до них;  
місця для паркування або стоянки;  
експлуатація коробок та місць прийому / передачі документів, грошей;  
кімнати для переговорів;  
зони відпочинку для клієнтів;  
роботи відповідального персоналу.

### **Домофонні системи**

Система дозволяє швидко відкрити двері, ганок або двері квартири;  
до відеодомофона можна підключити до 4 камер відображення  
домофонні камери можуть відображатися на будь-якому телевізорі;  
відео журнал внутрішньої домофонної системи дозволяє переглядати події, що  
відбулися за вашої відсутності. Наприклад, до злому, зловмисники перевіряли,  
хто вдома, натискаючи на дзвін, і відеодомофон увічнив їх у їхній пам'яті;  
у віллах на основі системи відеодомофону можна організувати зв'язок  
відеоселектора між поверхами, кімнатами або сусіднім стендом (наприклад,  
ванною, гостьовим будинком або просто сусідським будинком).

### **Системи контролю доступу**

Існують такі системи.

Незалежна - для управління одним або кількома пристроями без  
передачі інформації на центральну консоль або без керування оператором;  
централізована (мережева) - для управління пристроєм, з обміном  
інформацією з центральної консолі та управління та управління системою  
оператором. Призначений для забезпечення контролю та управління доступом  
у великих об'єктах.

Існують типові типи точок доступу, де можна застосувати контроль:

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

офісні приміщення: електромагнітні замки, віддалені зчитувачі типу з великою відстанню зчитування (щоб працівники не діставали картки з кишень, принцип вільних рук), електромагнітні засувки.

Предмети на вулиці (ворота, бар'єри для паркування тощо). Наприклад, система зчитування та розпізнавання номерних знаків.

Універсальна, вона включає функції автономних та мережевих систем, що працюють у мережевому режимі під контролем центрального пристрою управління та переходу в автономний режим у разі несправності мережевого обладнання та центрального пристрою або у випадку збою зв'язку.

Для власників квартир та котеджів охоронні системи забезпечують можливість відеоспостереження всередині будинку та на ділянці, охоронну та пожежну сигналізацію та периметр охорони, відеодомофон; контроль надзвичайних ситуацій (захист від витоків води, витоків газу тощо); Аварійне джерело живлення.

Системи безпеки можуть забезпечити безпеку офісних приміщень, захистити від надзвичайних ситуацій:

забезпечити контроль доступу до офісної будівлі / приміщень (камери відеоспостереження, автоматика дверей, воріт, жалюзі, охоронної сигналізації);

системи, що обмежують доступ до певних приміщень за допомогою персональних ідентифікаційних карток;

засоби захисту інформації від піратства;

захист майна компанії;

попередження надзвичайних ситуацій.

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВИСНОВОК

Основною задачею бакалаврської роботи було проведено дослідження роботи пристроїв керування розумного будинку.

В процесі роботи були розглянуті системи будинку та принцип їх роботи, також види систем представлених на ринку та їх використання.

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. <http://dss-bi.com.ua/sitelab1/%D1%96%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F-%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F-smart-house/>
2. <https://smarton.com.ua/novosti-umnogo-doma/tpost/6rnxl1ven1-istoriya-umnogo-doma>
3. <https://smarton.com.ua/novosti-umnogo-doma/tpost/38dsa0s6f1-kontseptsiya-umnogo-doma>
4. <https://www.smarthouse.ua/ua/printsip-raboty-umnogo-doma-2.html>
5. <https://datchikidoma.ru/umnyj-dom/gotovye-proekty-ymnogo-doma>
6. <https://vencon.ua/articles/rejting-sistem-umnyy-dom-po-proizvoditelyam>
7. <https://www.ereмонт.ru/enc/engineer/clever/security-system-smart-home.html>
8. <http://www.aptech.ru/istoriya-razvitiya-sistemy-umnyj-dom>
9. <https://ktc.ua/blog/kts-cikave-shcho-take-rozumnyy-budinok-i-naskilki-mi-smart.html>
10. <https://itc.ua/articles/umnyj-dom-svoimi-rukami-poltora-goda-spustya/>
11. <https://shop-gsm.ua/blog/kak-ekonomit-pri-pomoschi-tehnologij-umnogo-doma>
12. <http://dss-bi.com.ua/sitelab1/%D1%96%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F-%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F-smart-house/>

					ЕЛІТ 6.171.00.10.236.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46