

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ПРИВАТНИЙ ЗАКЛАД  
«ДНІПРОВСЬКИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ**

**КАФЕДРА ТУРИСТИЧНОГО ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО  
БІЗНЕСУ**

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ГРОМАДСЬКЕ БУДІВНИЦТВО, ІНЖЕНЕРНЕ ОБЛАДНАННЯ  
БУДІВЕЛЬ В ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОМУ ГОСПОДАРСТВІ**

(назва навчальної дисципліни)

Освітній ступінь

**БАКАЛАВР**

(назва ступеня вищої освіти – бакалавр або магістр)

Спеціальність

**241 / J2 Готельно-ресторанна справа**

(шифр і назва)

Статус навчальної дисципліни

**обов'язкова**

(обов'язкова або вибіркова)

Мова навчання:

**українська**

**Дніпро – 2025**

Громадське будівництво, інженерне обладнання будівель в готельно-ресторанному господарстві // Конспект лекцій з навчальної дисципліни. Дніпро : ВНПЗ «Дніпровський гуманітарний університет», 2025. \_\_\_ с.

**РОЗРОБНИК(-И):** ст. викл. Седлецька О. В.

Затверджую:

зав. кафедрою туристичного та  
готельно-ресторанного бізнесу \_\_\_\_\_

Ігор САЗОНЕЦЬ

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри туристичного та готельно-ресторанного бізнесу 26.08.2025, протокол № 10.

## Лекції № 1 і 2. Тема: « Громадське будівництво. Основні поняття».

1. Класифікація громадських будівель. Вимоги до громадського будівництва.
2. Тенденції розвитку громадського будівництва.
3. Особливості громадського будівництва готельного та ресторанного типу.

### 1. Класифікація громадських будівель.

В Україні всі будівлі та споруди класифікуються за ДК 018 – 2000 «Державний класифікатор будівель та споруд». Цим класифікатором громадські будівлі класифікуються як «Будівлі нежитлові» та розділяються на наступні групи:

**Готелі, ресторани та подібні будівлі:** готелі, мотелі, кемпінги, пансіонати та подібні заклади з наданням тимчасового житла з рестораном або без нього, окремі ресторани та бари

**Будівлі для тимчасового проживання:** туристичні бази, гірські притулки, дитячі та сімейні табори відпочинку, будинки відпочинку та інші будівлі для тимчасового проживання.

**Будівлі офісні:** будівлі, що використовуються як приміщення для конторських та адміністративних цілей, в тому числі для промислових підприємств, банків, поштових відділень, органів місцевого управління, урядових та відомчих департаментів, центри для з'їздів та конференцій, будівлі органів правосуддя, парламентські будівлі.

**Будівлі торговельні:** торгові центри, пасажі, універмаги, спеціалізовані магазини та павільйони, зали для ярмарків, аукціонів, виставок, криті ринки, станції технічного обслуговування автомобілів, підприємства та установи громадського харчування (їдальні, кафе, закусочні тощо), приміщення складські та бази підприємств торгівлі й громадського харчування.

**Підприємства побутового обслуговування:** ательє та майстерні з пошиву та ремонту одягу, пральні, лазні, майстерні з ремонту взуття, металовиробів, побутових електроприладів, годинників, теле-, радіоапаратури, хімчистки одягу, перукарні, громадські туалети, тощо, в т.ч. комплексні будівлі побутового обслуговування.

**Будівлі транспорту та засобів зв'язку:** будівлі цивільних та військових аеропортів, міського електротранспорту, залізничних станцій, автобусних станцій, морських та річкових вокзалів, фунікулерних та підймальних станцій канатних доріг, будівлі центрів радіо- та телевізійного мовлення, телефонних станцій, телекомунікаційних центрів, ангари для літаків, будівлі залізничних блок-постів, локомотивні та вагонні депо, трамвайні та тролейбусні депо, телефонні кіоски, будівлі маяків, диспетчерські будівлі повітряного транспорту, гаражі (наземні й підземні) та криті автомобільні стоянки, навіси для велосипедів, стоянки автомобільні криті, автобусні зупинки.

**Будівлі для публічних виступів:** кінотеатри, концертні будівлі, театри, зали засідань та багатоцільові зали, що використовуються для публічних виступів, казино, цирки, музичні зали, танцювальні зали та дискотеки, естради

**Музеї та бібліотеки:** музеї, художні галереї, бібліотеки та технічні центри, будівлі архівів, будівлі зоологічних та ботанічних садів.

**Будівлі навчальних та дослідних закладів:** будівлі для дошкільного та початкового навчання, отримання середньої освіти (дитячі ясла та сади, школи, коледжі, ліцеї, гімназії тощо), спеціалізовані (фахові) школи, професійно-технічні навчальні заклади, будівлі для вищих навчальних закладів, науково-дослідних закладів, лабораторій спеціальні школи для дітей з фізичними або розумовими вадами, заклади для фахової перепідготовки, метеорологічні станції, обсерваторії.

**Будівлі лікарень та оздоровчих закладів:** заклади з надання медичної допомоги хворим та травмованим пацієнтам, санаторії, профілакторії, спеціалізовані лікарні, психіатричні диспансери, пологові будинки, материнські та дитячі реабілітаційні центри, лікарні навчальних закладів, госпіталі виправних закладів, в'язниць та збройних сил, будівлі, що використовуються для термального та соляного лікування, функціональної реабілітації, пунктів переливання крові, пунктів донорського грудного молока тощо.

**Спортивні будівлі і споруди:**будівлі, що використовуються в спортивних цілях (баскетбол та теніс у приміщеннях, плавальні басейни, гімнастичні зали, ковзанки або хокейні майданчики тощо), зали спортивні, гімнастичні, баскетбольні, волейбольні, тенісні тощо, басейни криті для плавання, хокейні та льодові стадіони криті, манежі легкоатлетичні, тири, спортивні майданчики, обладнані для занять спортом на відкритому повітрі, такими як футбол, бейсбол, регбі, водний спорт тощо; треки та поля для автомобільного, велосипедного та кінного спорту, інші споруди під відкритим небом, включаючи установки для сходження (лижні тропи тощо), майданчики для гри в гольф, льотні поля, кінні центри, причальні устрої для яхтсменів, споруди, що використовуються головним чином для морехідного спорту та пляжів

**Будівлі для культурної та релігійної діяльності:**церкви, каплиці, мечеті, синагоги тощо, цвинтарі та похоронні споруди, ритуальні зали, крематорії.

**Пам'ятки історичні та такі, що охороняються державою :** світські релігійні будівлі, що використовуються як музеї, будівлі історичні та такі, що охороняються державою і не використовуються для інших цілей, культурні та релігійні будівлі, що не використовуються за призначенням, а є пам'ятками історії та архітектури, старовинні руїни, що охороняються державою, археологічні розкопки, будівлі меморіального, художнього і декоративного призначення, статуї.

**Спеціалізовані будинки і споруди:**військові інженерні споруди, казарми збройних сил, будівлі міліцейських служб, будівлі пожежних служб, споруди цивільного захисту, будівлі виправних закладів, в'язниць та слідчих ізоляторів, таможні та таможені термінали, військові інженерні споруди, наприклад, форти, блокгаузи, бункери, стрільбища, військові випробувальні центри тощо, ділянки для запуску супутників , відвали гірничих розробок, полігони складування побутових відходів

**Рекреаційні території, споруди розважального призначення:** парки відпочинку і розваг та інші споруди під відкритим небом, громадські сади і парки, зоологічні та ботанічні сади, сквери, алеї тощо.

Вимоги до громадського будівництва дивись у державних нормах України **ДБН В.2.2.-9:2018** «Громадські будівлі та споруди. Основні положення».

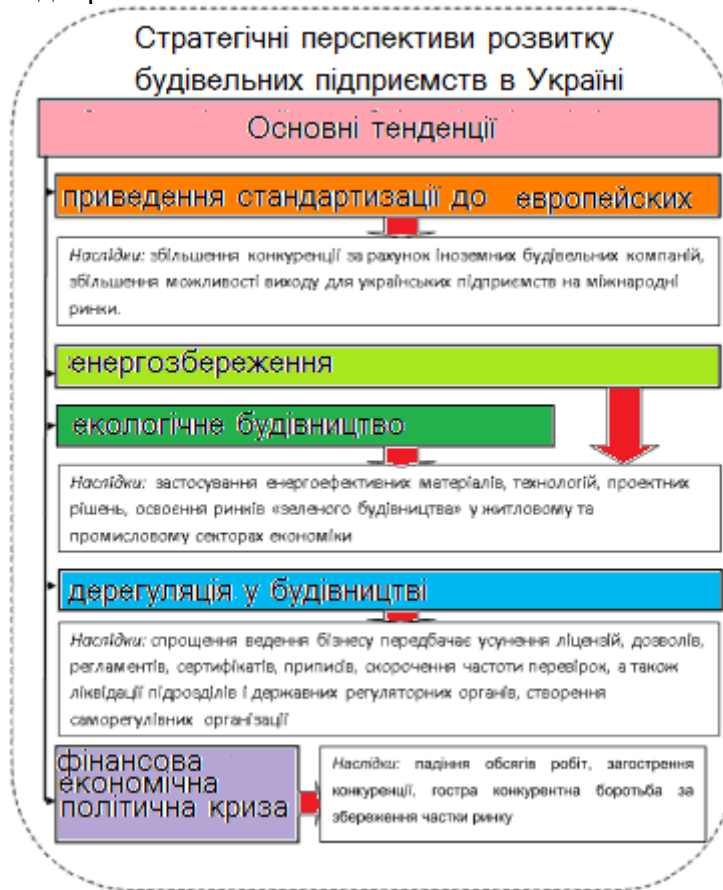
## **2. Тенденції розвитку громадського будівництва.**

У будівництві основними тенденціями розвитку громадського будівництва є:

1. Вхідження України в Європейський економічний простір, реалізація проектів з приведення української національної системи стандартизації у відповідність з вимогами і правилами, згідно з якими функціонують системи національної стандартизації держав – членів Європейського Союзу.

2. Впровадження програми енергозбереження як пріоритетного напрямку підвищення економічної безпеки країни. Впровадження енергоефективних технологій та ощадливого споживання енергетичних ресурсів, енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива, впровадження маловідходних ресурсів і безвідходних технологій, використання вторинних ресурсів, використання потужностей з виробництва нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії.

3. Реалізація проектів екологічного спрямування. Поширеними у країнах ЄС є напрями будівництва на основі нових екологічних технологій, застосування екологічно чистих матеріалів та сировини, використання яких дає змогу зменшити викиди парникових газів в атмосферу, виробництво удосконалених матеріалів.
4. Деретуляція у будівництві.
5. Системна дія на економіку фінансово-економічної та політичної криз, воєнних дій на сході країни.



Готельно-ресторанна сфера як одна з високорентабельних галузей світової економіки, у ХХІ ст. стає провідним напрямом економічного і соціального розвитку України.

У сучасному світі в епоху науково - технічного прогресу і розквіту нових технологій , в період економічної інтеграції та глобалізації відбувається бурхливий розвиток туристичного та готельно-ресторанного бізнесу.

Розвиток туристичної галузі сьогодні є надзвичайно актуальним, оскільки туризм є одним із важливих чинників виходу нашої економіки з кризи, стабільного і динамічного збільшення надходжень до бюджету, позитивного впливу на стан справ у багатьох галузях народного господарства, підвищення зайнятості населення, розвитку у ринкових відносинах.

Створення сучасної індустрії туризму неможливо без підприємств готельного й ресторанного господарства, які сприяють задоволенню таких першочергових потреб туристів, як проживання й харчування .

**Готельна сфера** - основна складова туристичної індустрії за обсягом матеріальних і фінансових ресурсів, кількістю зайнятих працівників, обсягом доходів у туризмі. Витрати на готельні послуги становлять приблизно від 30% до 50% усіх витрат у кошторисі туристів.

Підприємства готельного бізнесу в умовах конкурентного ринку послуг гостинності під час обслуговування туристів та інших категорій громадян повинні забезпечити не лише високий рівень комфорту проживання, а й постійно покращувати рівень сервісного обслуговування клієнтів, пропонувати широкий вибір додаткових та супутніх послуг, у тому числі інформаційних, побутових, посередницьких, послуг бізнес-центру, організації дозвілля та ін.

Подальший розвиток готельного господарства неможливий без сучасного обладнання і новітніх технологій.

Як і будь-який бізнес готельний бізнес прагне до збільшення доходу й шукає ефективні шляхи для досягнення бажаного фінансового результату.

У готельному господарстві важливим елементом є кількість прийнятих іноземних туристів, які приносять державі валютну виручку (експорт послуг), стимулюють розвиток тих галузей, що беруть участь у їх обслуговуванні. Усе це сприяє зростанню національного доходу і підвищенню життєвого рівня населення.

В Україні найбільше підприємств готельного господарства розташовано в м. Києві (8,8 % від загальної кількості), Дніпропетровській (8,6), Одеській (6,4) областях що пов'язано з високим рівнем їх індустріального розвитку, наявністю центрів туристичних потоків або курортної місцевості.

Високо комфортабельні готелі введені в експлуатацію за участю іноземних компаній істотно скоротили дефіцит готелів високого класу для багатой клієнтури. Природно, приріст готелів припав на міста, що приймали уболівальників.

Готелі ділового призначення обслуговують осіб, що перебувають у ділових поїздках і відрядженнях. Підприємства цієї групи найбільш відомі як готелі для конгресового обслуговування - симпозіумів, з'їздів, зборів, конференцій і т. д. Зараз ця концепція є однією з провідних на ринку готельних послуг, що пояснюється особливостями сформованого попиту на готельне розміщення: - понад 50 % поїздок - ділові; на поїздки з метою відпочинку і лікування припадає близько 40 %; поїздки з іншою метою (пошуки роботи, відвідування друзів і т. д.) - близько 10 %.

Для здійснення процесу виробництва та надання готельних послуг кожне підприємство повинно володіти певною різноманітністю засобів праці. Сукупність усіх засобів і предметів праці, що використовуються в процесі створення та надання готельних послуг, є матеріально-технічною базою готельного господарства. Основні фонди готельного господарства складають головний зміст його матеріально-технічної бази. Будівлі та споруди займають найбільшу частку в складі основних фондів готельного господарства. Тому в перспективі важливо здійснювати маркетингові дослідження шляхів і методів підвищення інвестиційної привабливості проектів будівництва, модернізації засобів розміщення.

Готельний комфорт є головним предметом зацікавленості туристів. Глобалізація світової економіки і трансформаційні процеси в національній економіці зумовлюють інтенсифікацію ділових, наукових та культурних обмінів. Роль високо категорійних готелів і попит на високоякісні послуги в розвитку ділової інфраструктури України буде збільшуватись. Цей тип підприємств стрімко набирає популярність. За останні 20 років попит на послуги цих готелів подвоївся. Актуальність та перспективність такого виду туризму в Україні зумовлює необхідність відкриття у всіх великих містах - важливих функціональних центрах - чотиризіркових готелів.

### **3. Особливості громадського будівництва готельного та ресторанного типу.**

Сучасний готель покликаний створити комфортабельні умови для ночівлі туриста і надати йому ряд додаткових послуг. Будинок готелю є багатофункціональною спорудою і містить технологічно складне обладнання.

Будівництво і реконструкція будинку готелю вимагає великих інвестицій. В інвестиційний цикл створення готелю входить: формування інвестиційного портфеля, обґрунтування, необхідності створення готелю, інженерна підготовка території будівництва, будівельно-монтажні роботи, пуско-налагоджувальні роботи, освоєння та здача об'єкта в експлуатацію.

Готелі розрізняють за своїми архітектурними рішеннями.

Спочатку будинок готелю будувався у вигляді масиву, окремо розташованого чи сполученого з оточуючими громадськими та житловими будинками. Тривалий пошук найкращих планувальних рішень призвів до створення просторової композиції, спеціально призначеної для видів діяльності, виконуваних у готелях. Приміщення для ночівлі туристів відокремлюються від приміщень, пов'язаних з наданням інших послуг туристам. Відповідні помешкання розподіляються в різні функціональні (архітектурні) блоки.

Основні принципи, що беруться до уваги при спорудженні будинків готелів, такі:

1. Будинок (чи комплекс будинків) повинен органічно вписуватись в оточуюче середовище, зберігаючи особливості міського або сільського ландшафту.
2. Будинок повинен бути по можливості розташований у центральній частині міста і мати досить місця для паркування автомобілів.
3. Місце вибору для будівництва будинку повинне бути зручним з огляду комунікацій (міський транспорт, зв'язок з аеропортом, вокзалом, морським портом (при його наявності) й ін.
4. Будинок готелю повинен бути обладнаний пасажирськими, вантажними й службовими ліфтами.
5. Інженерне устаткування будинку повинне включати холодне та гаряче водопостачання, опалення, вентиляцію, кондиціонування, м'яке (регульоване) освітлення, систему сигналізації, радіо-телетрансляції, супутниковий й інші види зв'язку, автоматизовану систему керування й ін.
6. Територія навколо готелю повинна бути озелененою й упорядженою.
7. Слід враховувати природно-кліматичні фактори, температуру та вологість повітря, кількість опадів, інсоляцію, швидкість і напрямок вітру й ін.
8. Архітектурне, конструктивне і планувальне рішення будинку не повинні бути надмірно дорогими. Планування будинку повинне забезпечувати економічність його експлуатації. Основні зусилля проєктантів спрямовуються на раціональне поєднання поточних і одноразових витрат.
9. При проєктуванні будинку певну роль відіграють рекламні міркування: забезпечення оформлення фасаду, що підкреслює престижність готелю; встановлення рекордів певного напрямку (будівництво найвищого будинку, найекзотичнішого будинку тощо); розташування вітрин готельних торгових центрів та ін.
10. Планування будинку повинне забезпечувати раціональну організацію обслуговування і відповідний комфорт проживаючим, відповідати функціональним вимогам.
11. Будинок повинен відповідати естетичним, технічним, санітарно-гігієнічним, екологічним нормам і рекомендаціям. Варто передбачати можливість реконструкції будинку.
12. Необхідно дотримуватись умови економічності процесу будівництва будинку.

Проектування готелів здійснюється на основі документів нормативного і рекомендаційного характеру. Зміст цих документів різний по країнах та по готельних ланцюгах.

У проекті готелю регламентуються показники обсягу будинку, площі забудови, вартості будівництва, матеріалів, конструкцій, інженерного устаткування, підприємств харчування, додаткових послуг проживаючим, вказується кількість місць і номерів, а також співвідношення місць, розташованих у номерах різної місткості.

Виявлення потреб у готельних місцях є складною проблемою. Для її рішення слід мати відповідні методи, знати фактори, що впливають на сформований попит у готельних місцях, передбачати майбутні зміни попиту та пропозиції.

Потреба в готельних місцях залежить від кількості і пропускної спроможності місць приваблювання туристів, існуючій забезпеченості регіону готелями і ступеня їх завантаження, тенденцій зміни контингенту проживаючих у готелях. Важливими орієнтирами в розрахунках одноразової місткості готелів є динаміка доходів населення, значущість регіону, особливості регіонального розвитку ділової активності, індустрії розваг та відпочинку, транспортної системи.

Будинки готелів розрізняються за багатьма ознаками: типом конструкцій, місткістю, поверховістю, призначенням, режимом експлуатації, й ін. При інших незмінних умовах технологічні вимоги майже завжди припускають декілька можливих будівельних рішень.

Залежно від типу конструкцій та матеріалів будинки готелів бувають **каркасні, блокові, монолітні, з місцевих будівельних матеріалів** тощо.

При класифікації за режимом експлуатації розрізняють готелі цілорічної, сезонної, змішаної дії.

При класифікації за місцем розташування виділяють готелі, **розташовані в місті; готелі, розташовані поза містом; придорожні готелі; готелі, розташовані на воді, тощо.**

Чим більше поверхів у готелі, тим більше труднощів виникає при евакуації людей в екстремальних ситуаціях, тим більші зміни в обладнанні та плануванні слід передбачити.

Готелі розрізняються за кількістю постійних спальних місць (місткістю). В американській та вітчизняній практиці дотримуються наступної типології готелів за місткістю: менше 100 місць – малі готелі, від 100 до 500 місць – середні готелі, більше 500 місць – великі готелі.

За рівнем комфорту у міжнародній практиці готелі розрізняються за зірками: від нижчого – 1 зірка до вищого – 5 зірок. Характеристика рівня комфорту виконується з урахуванням не тільки стану матеріальної бази готелю, але й ефективності роботи персоналу готелю.

Будинки у готельно-ресторанному господарстві підрозділяються на **основні** й **допоміжні**. До **основних** відносяться житлові корпуси, пункти харчування, обслуговування, спортивні комплекси й ін. До **допоміжних** відносяться: котельні, пральні, складські приміщення, гаражі і т.д. Будинки готелю будуються з використанням сучасних будівельних матеріалів: скла, мозаїчних панелей, алюмінієвих оздоблювальних конструкцій, дерева, малих архітектурних форм і т.д. Крім цього, в готельний комплекс входять такі споруди: насосні й артезіанські свердловини, резервуари, каналізаційні колектори й інші.

Приміщення готелю підрозділяються на: **житлові, службові, обслуговуючі та підсобні**. Так:

- до складу **житлових** входять: номери, холи, вітальні, куточки відпочинку, коридори;

- до складу **адміністративних** приміщень входять ті приміщення, де розміщені різні адміністративні служби.
- до складу **обслуговуючих** входять наступні приміщення: агентство зв'язку, - кіноконцертний зал (клуб), перукарня, конференц зал, ресторани, кафе, бари, їдальні, приміщення для спортивних, медичних, оздоровчих послуг, приміщення для побутових послуг, туристський кабінет;
- до складу **підсобних** приміщень входять: склади; пральні; білизняні і гладильні кімнати; ремонтні й пошивні майстерні; бойлерна; комутаторна й ін.

Планування номерів залежить від категорії готелю і звичайно містить у собі:

- номери типу "апартаменти";
- номери типу "люкс";
- одномісні номери;
- двох- і трьохмісні номери;
- сімейні номери й ін.

Планування номерів є різних типів, що включає у себе: хол (передня), житлова кімната (кімнати), ванна, санвузол, вбудовані шафи, у ряді номерів – кухні, міні-бари. У номерах знаходяться меблі для сну і відпочинку, устаткування для роботи, збереження речей і забезпечення комфорту. Устаткування номера залежить від категорії готелю і класу номера.

В одномісному номері категорії чотири зірки є: ліжко, стіл, крісла, диван, тумбочки, підставки для валіз, квітів; шафи для одягу і взуття; телевізор, радіо, холодильник, кондиціонер; міні-бар, вбудований сейф; телефон; атрибути комфорту (квіти, килими, картини, штори тощо).

У готелі всі меблі підрозділяються на: **побутові, конторські, ресторани та спеціальні.**

Побутові меблі розташовуються в номерах готелю; конторські – в адміністративних приміщеннях; ресторани - у ресторанах, їдальнях, кафе, барах; спеціальні – в перукарнях, салонах, медичних кабінетах тощо.

Оснащення номерів залежить також від призначення готелю (для ділових людей, конгрес- і бізнес-туризму, туристів з пізнавальною метою, транзитних клієнтів і т.д.) та його категорії. Так, номер для ділового клієнта повинен бути класу "кабінет" збільшеного розміру, з максимальною звукоізоляцією, з можливістю прийому ділових людей у номері. Специфічні вимоги висуваються до облаштування номера для клієнтів з дітьми, для сімейних клієнтів, для туристів із тваринами і т.д. У курортному готелі, як правило, повинне бути передбачене спальне місце як у номері, так і в лоджії.

У ряді готелів передбачені номери, що трансформуються, тобто площа змінюється залежно від умов за рахунок розсувних перегородок (номер "дубль"). Інтер'єр готелю повинен бути естетично й художньо виразним, відповідати функціональному призначенню приміщень.

Особливої уваги, поряд з меблями, потребує постільна та столова білизна, драпірування, килими, килимові покриття. Засобами посилення виразності внутрішнього простору обладнаних приміщень служать колірне і світлове рішення, особливості застосовуваних матеріалів.

При будівництві готелів застосовуються оздоблювальні матеріали більше 200 найменувань. Поряд із системами природного освітлення (верхнє, бічне, змішане) діє система штучного освітлення. Вимоги до готелю не обмежуються висококласним сервісом. Комфорт слід закласти разом з фундаментом та подальшій його експлуатації.

При технічній експлуатації будинку готелю проводиться періодичний огляд його елементів (підвали, стіни, дах і т.д.). Необхідно готуватися до сезонної експлуатації

будинку, а також вчасно виконувати *поточний* і *капітальний* ремонт будинку й інженерного устаткування.

У список загальних норм до експлуатації інженерного устаткування готельно-ресторанного господарства входять:

- водопровід (гаряча і холодна вода);
- каналізація;
- електропостачання;
- газопостачання (увага, при певній поверховості будівлі);
- вентиляція;
- опалення (парове і в окремих випадках - повітряне).

Проектувальникам слід враховувати, що згідно **ДБН В.2.2-20:2008** «Будинки і споруди. Готелі» з приміткою до пункту 4.1, що при проектуванні готелів слід керуватися вимогами щодо висот приміщень. Тому якщо висота будівлі готелю перевищує 50 метрів, то всі комунікації слід підводити за спеціальними нормами.

Ліфти в будівлі необхідно встановлювати, якщо висота об'єкта досягає 4 поверхів і вище. Також необхідність ліфтових кабін обчислюють за таким принципом: відстань від відмітки підлоги останнього поверху готелю до лінії вимощення становить 9 метрів і більше. Розміщувати їх слід в одній групі у вестибюльній зоні. Вони не повинні бути швидкісними. Однак слід пам'ятати, що час очікування кабінки не має перевищувати 45 секунд. Як мінімум один ліфт необхідно виділити для службових потреб об'єкта. Він має бути логічно пов'язаний з поверхами, на яких розташовані служби експлуатації.

У всіх будівельно-кліматичних областях наполегливо рекомендується встановлювати водяне опалення. У тих регіонах, де середня температура самої холодної в році п'ятиденки сягає мінус 40 ° С, можна встановити системи повітряного опалення, яке поєднується з приточною вентиляцією.

В Україні такі довгострокові мінусові температури не фіксуються. Тому даний вид опалення не користується популярністю навіть в Буковелі, де бувають сильні морози.

### **Планувальні рішення**

Нормативи будівництва готельного об'єкту залежать від багатьох чинників: чи є будівля окремим об'єктом або входить до складу багатофункціональних будівель - багатоквартирних будинків, офісних центрів, пам'яток архітектури; обсягу номерного фонду та інших вихідних даних.

При розробці концепції готелю і в подальшому проектуванні і будівництві слід враховувати експлуатаційні та інші вимоги до готелю. Отже, до складу готелів можуть входити різні групи приміщень:

1. житлова (номерний фонд);
2. приймально-вестибюльна (рецепція і лобі);
3. зона харчування (ресторан або лобі зі шведською лінією);
4. фізкультурно-оздоровча (спа, басейни, масажні кімнати);
5. прибудованих підприємств (літні тераси, зони барбекю);
6. служб експлуатації та ділової діяльності (департаменти готелю і технічні приміщення).

Обов'язковими для готелів є дві групи приміщень: житлова і приймально-вестибюльна. Технологічний прогрес вніс свої корективи, і в останні роки зона рецепції зазнала змін: термінали автоматичного обслуговування повністю замінили адміністратора об'єкта і сприяли тому, що зона рецепції тепер є певним вільним простором, яке гості можуть використовувати як коворкінг або зону відпочинку.

## Номерний фонд

Зона, в якій проживають гості, повинна бути відділена від усіх інших зон (харчування, рекреації, експлуатації). Часто готелі розташовані в будівлях з різним функціоналом: житлових будинках, розважальних і бізнес-центрах та ін. В такому випадку такі об'єкти повинні бути ізольовані та забезпечені окремими входами і виходами, а також комунікаціями і системою вентиляції. Згідно з державними будівельними нормами номери слід розміщувати в найбільш «тихих» секціях будівлі. А саме - подалі від кухні, дитячого майданчика, літньої тераси ресторану, будівельного майданчика та інших джерел шуму.

Частими є випадки, коли хостели або міні-готелі розміщені на цокольних поверхах або у напівпідвальних приміщеннях. Це не тільки не відповідає нормам готелю, це є грубим порушенням **ДБН В.2.2-20:2008** України. Згідно з головним документом з будівництва та проектування, облаштування житлових приміщень в підземних або підвальних приміщеннях забороняються такі потоки:

- 1) Гості не повинні перетинатися з обслуговуючим персоналом. І навпаки.
- 2) Гості не повинні бачити, як розносяться страви з ресторану.
- 3) Гості не повинні мати доступу в підсобні та складські приміщення.
- 4) Шлях гостя і шлях покоївки, ремонтника і будь-якого іншого члена команди готелю повинні бути розмежовані на всіх рівнях: сходи, ліфти, підсобні приміщення, кімнати відпочинку.

Ці принципи давно є **must have в HoReCa**. Однак далеко не кожен забудовник враховує нормативи будівництва об'єктів гостинності. Ще на етапі проектування вкрай важливо шляхом планувальних рішень ізолювати персонал від гостей.

Згідно з **ДБН В.2.2- 40:2018** «Інклюзивність будівель і споруд» та **ДСТУ 4269:2003** «Услуги туристичні. Класифікація готелів» в об'єктах тимчасового розміщення мають бути обладнані номери для гостей з обмеженими можливостями. Причому не тільки номери, але і весь шлях гостя, який пересувається на інвалідному візку, повинен бути максимально комфортним. Маються на увазі ліфт з відповідною площею, ширина вхідних дверей, автоматичне відкривання дверей в зону відпочинку, харчування і коворкінгу, пандуси з кутом нахилу, який не перевищує 1:12. У разі, якщо пандуси вище 45 см, їх слід забезпечити перилами.

### **Оновлені вимоги до готелів**

З 1 квітня 2019 року набула чинності Зміна №1 в ДБН В.2.2-20: 2008 року в документі «Державні будівельні норми України» в частині «Будинки і споруди: готелі».

#### **Що необхідно додати готелям:**

- 1) **Інклюзивність.** Будівництво та проектування об'єкта гостинності: готелю, пансіонату, групи кемпінгів, хостелів та ін. тепер передбачає обов'язкове облаштування щонайменше 10% номерів з таким рівнем універсальності, щоб в них могли розміститися гості з обмеженими фізичними можливостями. До набуття чинності цієї зміни об'єкти розміщення зобов'язані були мати лише один або два таких номери - тобто при номерному фонді від двадцяти номерів цифра коливалася на рівні 1-2 відсотків. Цей фактор слід врахувати, коли ви будете подавати документи на дозвіл на будівництво готелю.
- 2) **Посилена пожежна безпека.** Після низки трагедій, що трапилися в місцях масового скупчення і відпочинку громадян, був удосконалений комплекс заходів щодо підвищення рівня контролю за безпекою людей.
- 3) **Сортування сміття.** Ця умова в ряді європейських країн вже давно прописана у всіх статутних документах, що стосуються готельно-ресторанної сфери.
- 4) **Безконтактні ключі.**

**Що скасували:** тепер на території або в будівлі готелю не обов'язково розташовувати: медпункти, телефони-автомати, залізничні і театральні каси, салони з надання перукарських послуг.

#### **Література:**

- 1) ДБН В.2.2-25:2009 «Будинки і споруди. Підприємства харчування (заклади ресторанного господарства)»
- 2) ДСТУ 4281:2004 «Заклади ресторанного господарства. Класифікація»
- 3) ДБН В.2.2-11:2002 «Підприємства побутового обслуговування населення».

### **Лекції № 3 і 4 - Склад інженерних систем у готельно-ресторанному комплексі. Системи опалення, їх характеристика та обладнання**

#### **План**

1. Типи інженерного обладнання та його призначення
2. Системи опалення
3. Нагрівальні прилади систем опалення
4. Характеристика окремих систем опалення

#### **1. Типи інженерного обладнання та його призначення**

*Інженерне обладнання будинків* - це комплекс технічних пристроїв, що забезпечують сприятливі (комфортні) умови побуту, трудової діяльності, технологічного процесу в приміщеннях громадського будівлі.

Інженерне обладнання за призначенням можна умовно розділити на окремі інженерні системи.

#### **Типи інженерних систем**

Опалення	Підтримання необхідного температурного режиму в приміщеннях будівлі у холодний період року
Вентиляція	Видалення із приміщень забруднень повітря, надлишків вологи і тепла та заміна повітря свіжим (зовнішнім)
Кондиціонування	Забезпечення необхідних параметрів повітря у приміщеннях будівлі
Гарячого і холодного водопостачання	Забезпечення водою для господарсько-побутових, технологічних та протипожежних потреб
Каналізація	Приймання та відведення виробничих та господарсько-побутових стоків
Електрозабезпечення	Забезпечення приміщень будівлі електрострумом для освітлювально-побутових та технологічних потреб
Газозабезпечення	Забезпечення енергоносієм устаткування, яке працює на газі
Зв'язок	Забезпечення внутрішнього та зовнішнього зв'язку
Охоронна та протипожежна сигналізація	Забезпечення безпеки зон життєзабезпечення і протипожежної безпеки
Вертикальний транспорт	Забезпечення міжповерхового переміщення вантажів та пасажирів для підвищення ефективної експлуатації будівель та споруд

#### **2. Системи опалення**

Тепло в закладах ресторанного і готельного господарства, в тому числі вбудованих або вбудовано-добудованих в будівлях різного призначення, може здійснюватися:

- від зовнішніх мереж;
- від власних автономних джерел.

При забезпеченні тепловою енергією від зовнішніх мереж залежно від місцевих умов в закладах ресторанного і готельного господарства обладнують індивідуальний тепловий пункт або вузол управління. Опалювальні системи за місцем проживання генератора тепла діляться на місцеві і центральні. У місцевих системах генератор тепла й опалювальні прилади знаходяться в опалювальному приміщенні (опалення пічне, газовими та електричними приладами). У центральних генератор тепла розміщено за межами опалювального приміщення. У закладах ресторанного і готельного господарства переважного використання набули системи **центрального опалення**. Система центрального опалення складається з:

- генератора тепла;
- системи трубопроводів для переміщення по них теплоносія;
- опалювальних приладів.

Для з'єднання всіх елементів систем опалення використовують труби:

- сталеві (швидко ржавіють);
- мідні (мають велику вартість);
- пластикові (недорогі, але необхідна обережність під час монтажу та експлуатації);
- металопластикові.

### ***Розрахунок втрат тепла***

Основні втрати тепла приміщеннями відбуваються через зовнішні огорожувальні конструкції: стіни, вікна, підлогу нижнього і перекриття верхнього поверхів. Тепловтрати кожного огородження визначають за формулою

$$Q = k \cdot F \cdot (t_{в} - t_{з}) \cdot \alpha, \quad (1)$$

де  $Q$  - втрати тепла через огородження, Вт

$k$  – коефіцієнт теплопередачі огорожувальної конструкції (кількість тепла, що передається через огородження площею 1 м<sup>2</sup> протягом 1 години при різниці температур внутрішнього і зовнішнього повітря 1°), Вт/м<sup>2</sup>·°С;

$F$  – площа огорожувальної конструкції, м<sup>2</sup>;

$t_{в}$  – внутрішня температура повітря, °С;

$t_{з}$  – температура зовнішнього повітря, приймається рівною розрахунковій зовнішній температурі для опалення  $t_{p.o}$ , °С;

$\alpha$  – поправковий коефіцієнт, що враховує ряд факторів, які збільшують чи зменшують розтрати тепла: надбавка на вітер і орієнтацію огорожень на сторони світу, висоту приміщень тощо.

### ***Класифікація систем центрального опалення***

<i>За видом теплоносія</i>	
Водяне	використовується вода з температурою до 150° С
Парове	використовується пара низького чи високого тиску (до 600 кПа)
Повітряне	працює за рахунок надходження в приміщення гарячого повітря з більш високою температурою, ніж в опалюваному приміщенні
<i>За розміщенням подавальних трубопроводів</i>	
Із верхнім розведенням	подавальні трубопроводи прокладаються по даху чи під стелею верхнього поверху
З нижнім розведенням	подавальні трубопроводи прокладаються по підвалу, над підлогою першого поверху чи каналах, що знаходяться під підлогою
<i>За схемою прокладання теплопроводів</i>	
Однотрубні	теплоносій в опалювальні прилади надходить і відводиться по одному стояку (прилади розміщені послідовно)
Двотрубні	теплоносій в опалювальні прилади надходить і відводиться по різних стояках (прилади розміщені паралельно)
<i>За способом переміщення теплоносія</i>	
Природною циркуляцією	за рахунок наявності більш високого тиску в централізованій мережі чи котлі або бойлері
Штучною циркуляцією	виникає за рахунок використання насосу (відцентрового)
<i>За способом теплопостачання</i>	
Централізованим	тепло виробляється на центральних опалювальних районних котельнях чи на ТЕЦ (теплоелектроцентралях)
Автономним	тепло виробляється у власних модульних котельних установках, встановлених на даху будівлі чи на рівні опалювальної системи. Вони компактні, прості та надійні в експлуатації, мають високий ККД, працюють на рідкому чи газовому паливі
<i>За способом приєднання до централізованої мережі теплопостачання</i>	
Із безпосереднім приєднанням	вода із ТЕЦ подається безпосередньо у місцеву мережу будівлі, попередньо пройшовши елеваторний вузол опалення, призначений для зниження тиску і температури гарячої магістральної води
Із гідравлічно ізольованим приєднанням	вода із ТЕЦ не надходить у місцеву мережу, а використовується для нагрівання води, що циркулює у місцевій системі. Це досягається шляхом використання теплообмінного апарата, який називається <i>бойлером</i>

Наближені розрахунки витрат тепла приміщеннями можна проводити з використанням питомої теплової характеристики. Тоді розрахункові витрати тепла визначаються за формулою

$$Q_p = q_0 \cdot V \cdot (t_b - t_{p.o}), \quad (2)$$

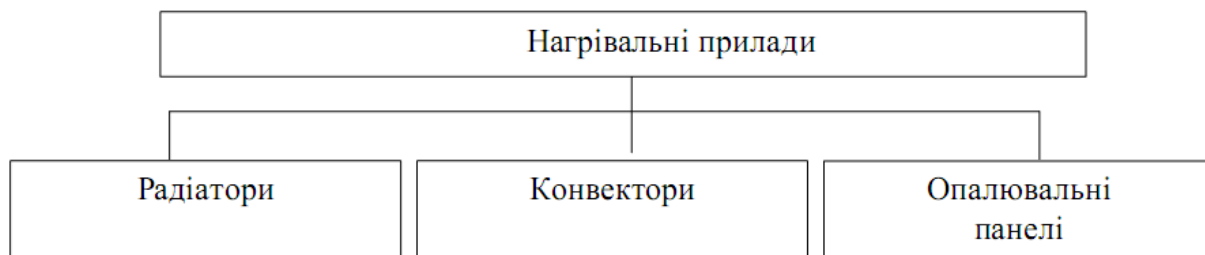
де  $Q_p$  – розрахункові витрати тепла за 1 год, Вт;

$q_0$  – питома тепла характеристика будівлі (залежить від її об'єму), Вт/м<sup>3</sup>·°С.

$V$  - об'єм приміщення, м<sup>3</sup>

### **3. Нагрівальні прилади систем центрального опалення**

Нагрівальні прилади у системах опалення призначені для передання тепла від теплоносія до повітря приміщень за рахунок теплообміну. Встановлюються в місцях найбільшого надходження холоду.



Найбільш розповсюдженими є **радіатори**, які віддають тепло випромінюванням і частково конвекцією (камінний тип). Вони складаються з окремих секцій, що дозволяє збирати прилади різної площі, і можуть бути ребристими чи плоскими (рис. 1а). Виготовляються зі сталі, чавуну, алюмінію, кераміки, фарфору.

Широко використовуються також **конвектори** (рис. 1 б), які віддають тепло за рахунок циркуляції повітря (конвекційний тип). Кімнатне повітря надходить у прилад через нижній отвір, стикаючись із нагрівальною поверхнею (ребриста труба), нагрівається і виходить через верхній отвір.

За рахунок руху повітря інтенсивність теплообміну збільшується порівняно з радіаторами на 20%. У конвектор довжиною понад 0,55 м може бути вмонтований зволожувач повітря. В приміщеннях, де в якості фасаду використовується вітрина з низьким підвіконним простором, перевага надається підлоговим канальним конвекторам (фанкойлам). Корпус такого приладу монтується в підлозі. Передача теплової енергії відбувається шляхом природньої чи примусової (за допомогою вентилятора) конвекції.

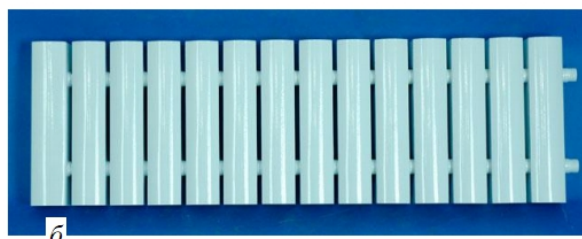


Рис. 1. Опалювальні прилади:  
а – радіатор; б – однорядний конвектор

Останнім часом активно використовують **опалювальні панелі** – плити (здебільшого бетонні) з вмонтованими у них змійовиками із сталевих труб або електропровідним кабелем. Такі панелі розміщують у конструкціях підлоги, стін, стелі.

**Нагрівальні кабелі** (рис. 2) призначені для обігрівання приміщень у житлових і виробничих приміщеннях. Максимальна температура металевого провідника становить 100° С.

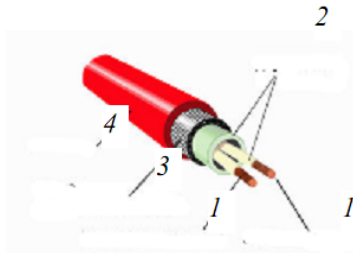


Рис. 2. Нагрівальний кабель:

1 - металевий нагрівальний провідник; 2 - двошарова ізоляція із пластика 3 - мідне облплетення 4 - пластикова оболонка

Для регулювання підігріву повітря у приміщенні на опалювальні прилади може встановлюватися вентиль з термостатичною головкою, яка є одночасно чутливим і регулюючим елементом. Діапазон регулювання температури у приміщенні може коливатись від 10 до 28°C.

Електронні термостатичні головки з мікропроцесором дозволяють регулювати температуру за певною програмою впродовж дня, тижня, трьох тижнів з використанням більше ніж 60 режимів.

Згідно існуючих будівельних норм **ДБН В.2.2-20:2008** п. 7.2, у виробничих приміщеннях закладів ресторанного господарства слід встановлювати опалювальні прилади з гладенькою поверхнею. На усіх опалювальних приладах мають встановлюватися індивідуальні автоматичні регулятори температури за винятком тих приладів, які встановлені у приміщеннях, де температурний режим автоматично контролюється системою кондиціонування.

Всі нагрівальні прилади, при будь-якому виді опалення, повинні бути доступні для регулярного очищення від пилу.

Для будинків готелів категорії \*\*\*\*\* за завданням на проектування допускається передбачати резервні джерела тепла для систем опалення.

#### 4. Характеристика окремих видів опалення.

Водяне опалення, як правило, має **примусову** циркуляцію теплоносія. Системи водяного опалення з природною циркуляцією теплоносія використовуються тільки для будівель невеликої довжини, у випадках, коли немає централізованого теплопостачання. Радіус дії систем з природною циркуляцією – не більше 30 м по горизонталі, а відстань від середини висоти котла до центру нижнього опалювального приладу – не менше 3 м.

Розширювальний бак в системі водяного опалення використовується для компенсації гідравлічних розширень при нагріванні теплоносія. Однотрубні системи більш довершені, ніж двотрубні та простіші при монтажі, тому вони застосовуються частіше.

Для будівель з суміщеними покрівлями без горищ доцільно використовувати однотрубну систему опалення з **П**-подібними стояками з

триходовими кранами в опалювальних приладах з прокладанням магістральних трубопроводів у підпільних каналах. Магістральні трубопроводи з гарячою і холодною водою прокладають у каналах нижче рівня підлоги. За наявності технічного поверху чи простору на горищі система опалення може бути виконана з верхнім розведенням.

Для приєднання споживачів теплової енергії до теплової мережі використовуються теплові пункти. **Тепловий пункт** - це комплекс пристроїв, розташований у відокремленому приміщенні, який складається з елементів теплових енергоустановок, що забезпечують приєднання цих установок до теплової мережі. Основне призначення теплового пункту полягає в підготовці теплоносія певної температури і тиску, регулюванні їх, підтримуванні постійної витрати, обліку споживання тепла. Теплові пункти поділяють на модульні, індивідуальні та центральні.

**Модульний тепловий пункт** - це повністю скомплектований пристрій, який дозволяє підключити реконструйовані або знову споруджувані об'єкти до теплових мереж в найбільш короткі терміни.

**Індивідуальні теплові пункти** використовуються для приєднання систем опалення, гарячого водопостачання і технологічних установок, які використовують тепло, однієї будівлі або його частини.

**Центральні теплові пункти** призначені для приєднання до теплопостачання двох чи більше будівель.

Основне обладнання теплових пунктів складається з **гідроелеваторів, насосів, теплообмінників, змішувачів, тепло лічильників** тощо.

Індивідуальні та блочні теплові пункти використовують в одноповерхових невеликих закладах, центральні – в потужних об'єктах.

**Лічильник тепла** - засіб вимірювань або комплект засобів вимірювань, призначений для визначення теплової енергії та вимірювання маси та параметрів теплоносія. Як правило, лічильник складається з тепло обчислювача, одного або двох вимірювальних перетворювачів витрати (водо лічильників) і двох перетворювачів (датчиків) температури. Витрати тепла визначаються в гікалоріях (Гкал). Крім того, тепло лічильники підрозділяються на *єдині* і *комбіновані*.

Складові елементи (обчислювач, перетворювачі) *єдиного* тепло лічильника не є самостійними засобами вимірювань; єдиний лічильник випускається, перевіряється та обслуговується саме як єдине ціле.

**Комбінований лічильник** складається з елементів, кожен з яких є самостійним сертифікованим засобом вимірювань. Одні і ті ж елементи (обчислювачі, перетворювачі витрати, температури, тиску) можуть використовуватися в різних комбінаціях, тобто складати різні комбіновані тепло лічильники.

Автономне водяне опалення будівель, або індивідуального опалення дозволяє виробляти тепло і гарячу воду безпосередньо в будівлі, тим самим забезпечуючи стабільну наявність отримання теплової енергії в будь-який період року. Приклад системи автономного опалення будівлі наведено на рис. 3.

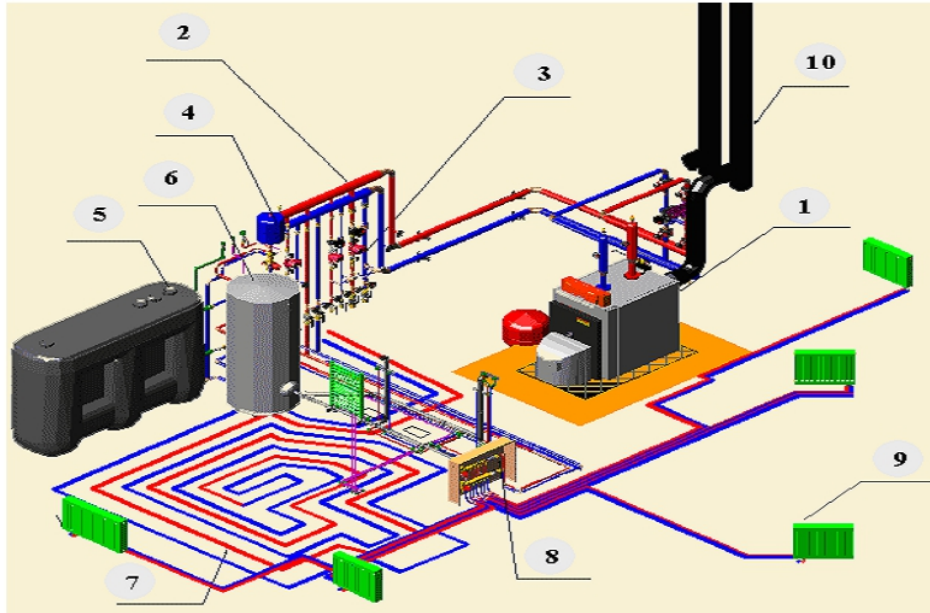


Рис. 3. Схема автономного опалення будівлі.

1 – котел рідкопаливний(дизельний); 2 – розподільний колектор; 3 – циркуляційні насоси та змішувальні групи; 4 – розширювальний бак; 5 – паливний бак; 6 – бойлер; 7 – кабельне нагрівання підлоги; 8- колектор опалення; 9 – радіатор; 10 - димохід

Головним елементом системи автономного опалення є *котел* 1. За видом палива котли бувають декількох типів: газові, електричні, рідкопаливні та твердопаливні. *Циркуляційні насоси* та змішувальні групи 3 в системі опалення забезпечують змішування та транспортування теплоносія до радіаторів опалення та інших теплових приладів. *Бойлер* 6 непрямого нагріву призначений для акумулювання запасу гарячої води системи гарячого водопостачання. *Колектор* опалення 8 з гребінкою використовується для розподілу теплоносія до опалювальних приладів (радіаторів) з заданими параметрами. Через *димохід* 10 відбувається відведення продуктів горіння дизельного котла.

Повітряне опалення – спосіб обігріву приміщення подачею в нього теплого повітря. На відмінну від водяного і парового опалення, теплоносієм є повітря. На сьогоднішній день повітряне опалення займає провідне місце в країнах Європи та Америки з холодним чи помірним кліматом. Системи повітряного опалення широко використовуються для опалення житлових будинків, торговельно-розважальних приміщень, офісних центрів, складів, виробничих приміщень та інше.

За місцем розміщення генератора тепла системи повітряного опалення поділяють на: *центральні* (каналні) і *місцеві* (локальні).

При **центральной** системи повітряного опалення нагріте повітря від теплогенератора, який може розміщуватися в вентиляційній камері, подається в приміщення по спеціальних каналах (повітропроводах).

При **локальному** опаленні окремих приміщень використовується місцеві системи на основі автономних теплогенераторів, кожний з яких подає тепле повітря безпосередньо в приміщення, в якому він розміщений. Повітронагрівачі таких систем характеризуються меншими витратами теплого повітря і витрачають менше енергії для роботи вентилятора. Крім того, така система підвищує ефективність опалення за рахунок раціонального зонального опалення: повітря нагрівається саме там, де це необхідно.

За характером повітрообміну системи повітряного опалення поділяють на: **рециркуляційні** системи, системи з частковою рециркуляцією та **проточні** системи. Найбільш прості у використанні і економічні рециркуляційні системи повітряного опалення працюють без притоку зовнішнього повітря на основі внутрішнього повітря приміщення. Такі системи можуть бути каналними і безканалними.

**Рециркуляційні** системи бувають тільки опалювальними, вони не виконують функції вентиляції. Область використання таких систем обмежена: їх не можна використовувати в приміщеннях, для внутрішнього повітря якого характерна висока концентрація шкідливих, пожежною і вибухонебезпечних речовин. Система з частковою рециркуляцією використовується для опалення приміщень і з притоком зовнішнього повітря і для опалення внутрішнього. Відношення проточного і рециркуляційного повітря в приміщенні може змінюватися залежно від технологічних чи санітарних потреб. При цьому необхідно передбачити систему витяжних вентиляцій, що забезпечить видалення зайвого повітря. До недоліку цієї системи можна віднести тепловтрати з повітрям, яке видаляється. Для зниження цих втрат використовуються спеціальні рекуператори тепла, як правило, на основі пластинчастих теплообмінників: повітря що видаляється віддає тепло приточеному, підвищуючи при цьому енергоефективність системи.

Системи повітряного опалення бувають гравітаційні і системи з вимушеною вентиляцією. В **гравітаційній системі** повітря рухається за рахунок природної циркуляції, через різницю температур. В системі **вимушеної циркуляції** використовується вентилятор з електропроводом для підвищення тиску повітря і розповсюдження його по повітропроводах по всьому приміщенні.

Система повітряного опалення складається з: **теплогенератора, системи повітропроводів і димоходу** (для виведення продуктів згорання).

Теплогенератор може встановлюватися в підвалі (котельні), на даху або в підсобному приміщенні. Вони можуть бути і мобільними і

стаціонарними. В камері згорання теплогенератора згорають рідке паливо або газ і в теплообміннику нагрівають повітря, яке подається вентилятором. Потім нагріте повітря по повітропроводах направляється в приміщення а продукти згорання виводяться в димохід.

### **Переваги системи повітряного опалення:**

- 1) температурний режим весь рік. Систему повітряного опалення можна доповнити кондиціонером, тобто без будь-яких додаткових витрат в каналну систему вбудовується охолоджувач повітря;
- 2) контроль вологості. Дана функція дозволяє підтримувати необхідну відносну вологість в приміщенні;
- 3) очищення повітря до 99,9% за допомогою фільтрів і бактерицидних ламп;
- 4) вентиляція приміщень.;
- 5) економія енергоресурсів (завдяки автоматичі, яка при достатньому утепленні приміщенні працює в над економічному режимі для підтримки заданої температури повітрянагрівач протягом доби включається 3...4 рази на 10...15 хвилин, зменшуючи витрати на опалення;
- 6) мала інерційність системи (дозволяє за 35...40 хв підняти температуру від -22 до +22 градусів по Цельсію, далі включається автоматика);
- 7) відсутність високотемпературних приладів в приміщенні;
- 8) безпечність замерзання системи (через відсутність води);
- 9) довговічність і висока надійність системи.

**Недоліком цієї системи** порівняно з водяною є те, що теплоємність повітря в 4000 разів менша за теплоємність води, відповідно для отримання тієї ж кількості тепла потрібна більша кількість нагрітого повітря. Це призводить до використання трубопроводів більшого діаметру, збільшення швидкості руху теплоносія (необхідність використання вентиляторів), а отже і наявність звукоізоляції трубопроводів. Ще одним недоліком системи повітряного опалення є переміщення в приміщеннях що опалюються великих об'ємів повітря. Це зменшує комфортність, призводить до значного руху пилу і сприяє рознесенню бактерій по всьому приміщенню.

**Випромінювальне опалення** – це термальне випромінювання між двома поверхнями. Термальне випромінювання відбувається, коли матеріал передає інфрачервоне випромінювання, у такий спосіб нагріваючи інший матеріал та не спричиняючи нагрівання повітря навколо матеріалів, що нагріваються. При передачі тепла за допомогою інфрачервоних панелей відсутній проміжний носій тепла - повітря - відповідно витрати на опалення для досягнення необхідного ефекту мінімальні. 100% виробленого тепла залишається в кімнаті. Не потрібні жодні трубопроводи, каміни чи котельні, щоб доставити тепло до місця призначення.

В закладах закладів ресторанного і готельного господарства найбільшого використання набули площинні нагрівальні системи (стельові, стінні та підлогові), Джерелом енергії в яких можуть бути: *газ, електричний струм, вода.*

Поняття "**площинне опалення**" визначає систему опалення, при якій тепло до приміщення передається через оточуючі поверхні перегородок, тобто через стелю, підлогу або стіни. У зв'язку з цим опалення поділяється на стельове, підлогове і стінне. Теплові промені з нагріваючих поверхонь потрапляють на інші поверхні, які також нагріваються і передають нагромаджене тепло частково випромінюванням, а частково конвекцією.

**1) Обігрівання підлогою** Основною вимогою якого є обмеження середньої температури підлоги в зоні постійного перебування людей до величини  $t_{max} = 28 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Переходити межу цієї температури не рекомендується, бо погіршуються умови теплового комфорту (контакт ноги з підлогою). У ванних кімнатах, привіконних поясах допускаються дещо вищі температури (29-30  $^{\circ}\text{C}$ ). Теплі підлоги можуть прогрівати повітря до 2,5 м в висоту. Повітря прогривається поступово і рівномірно розподіляється на всій площі підлоги, ближче до підлоги повітря на 2-4 градуси вище. Теплі підлоги використовуються як для основного, так і для додаткового опалення.

**2) Обігрівання стелею** має певні переваги відносно інших систем опалення, тому що обмежує конвекційний рух в приміщенні, де закриваються нагріваючи площини. (рис. 4)



Рис. 4 Стельовий інфрачервоний обігрівач

Він складається із прямокутного металевого корпусу, покритого жаростійкою фарбою, з елементами кріплення до стелі, а випромінювачем служить пластина, покрита шаром спец кераміки, який має дуже високий коефіцієнт корисної дії перетворення теплової енергії у випромінювання.

Для системи обігрівання стелею потрібно дотримуватися необхідної для висоти даного приміщення температури поверхні стелі. Наприклад, для приміщень висотою 3 м ця температура не повинна перевищувати 35 °С. Така вимога виникає з обмеження максимальної густини випромінюючого теплового потоку на голову людини, яка перебуває в приміщенні ( $q_{\max} = 12 \text{ Вт/м}^2$ ).

І ще одним різновидом стельового випромінювального обігріву на основі довгохвильового ІЧ випромінювання є термоплівка. Являє собою тонку (0,3 мм) і міцну поліестерову плівку, із запаяними всередину паралельними смугами карбоново-срібного напівпровідника, з'єднаними між собою мідно-срібними шинами. На смуги карбонового напівпровідника подається напруга 220 В. В основу роботи нагрівача покладено відомий принцип, відповідно до якого при протіканні току провідник виділяє тепло. Тепла поверхня плівкового електро нагрівача випромінює м'який ІЧ потік. Що стосується температури нагрівача поверхні, вона не перевищує +35°C - це забезпечує повну пожежну безпеку, при цьому за допомогою вбудованого датчика можна регулювати температуру нагріву. Площа покриття – близько 65% від площі приміщення.

#### **Переваги системи випромінювального опалення:**

1. Термін використання необмежений;
2. 100% виробленої енергії залишається в опалюваному приміщенні;
3. Інфрачервоні системи опалення не утворюють жодних викидів, як CO<sub>2</sub>, дим, сажа, бруд;
4. Незначне споживання енергії;
5. Доступна ціна;
6. Мала вартість монтажу;
7. Відсутність руху повітря та перенесення пилу;
8. Панелі можна використати як елемент дизайну;
9. Можливість використання одночасно з іншими системами опалення.

#### **Теплові вентилятори і теплові пушки**

**Теплові вентилятори** – це пристрої, які поєднують в собі нагрівальний елемент та вентилятор, що забезпечує конвекцію повітря у приміщенні, «проганяючи» його через систему нагріву (рис. 5). Звичайний тепло вентилятор можна на короткий час вмикати у приміщенні, щоб підняти температуру повітря на декілька градусів.

**Переваги тепло вентиляторів:** легкість, компактність, невисока вартість,

швидке і рівномірне поширення гарячого повітря в приміщенні. Деякі моделі тепло вентиляторів дозволяють відключати нагрівальний елемент і тому можуть влітку використовуватись у якості звичайних вентиляторів.



Рис. 5 Тепловий вентилятор

**Теплова гармата** (рис. 6)- це потужний тепловий вентилятор в міцному металевому корпусі, захищеному від різних пошкоджень. Принцип роботи теплової пушки той же, що і в тепло вентилятора. Переносні теплові пушки мають потужність в діапазоні від 2 до 30 кВт. Теплові пушки



Рис. 6 – Теплова дизельна гармата

забезпечують економічний, практичний і швидкий обігрів кімнат, складів, майстерень, цехів, конференц залів і будівельних майданчиків. Також вони застосовуються для цілей осушення і вентиляції. Легко встановлюються і можуть використовуватися як для повного обігріву приміщення, так і для створення додаткового тепла. В конструкцію теплової пушки входять: нагрівальний елемент, вентилятор, що продуває повітря через нагрівальні елементи, металевий корпус, регулювальник рівня нагріву, перемикач

режимів витрати повітря, термостат безпеки, що не допускає перегріву приладу. Деякі моделі теплових пушок містять фільтр для очищення повітря.

**Теплові гармати** розділяють на типи по методу нагріву: електричні; дизельні (нагрівальні елементи гріються за рахунок згорання дизельного палива); газові; теплові гармати на відпрацьованому маслі; тепло вентилятори на гарячій воді.

#### **Енергозбереження при опаленні будівель.**

1. утеплення вікон, дверей, інших огорожень;
2. регулювання подачі тепла залежно від зовнішніх кліматичних умов (температури, вітру,
3. сонячної радіації);
4. використання засобів обліку витрат теплової енергії;
5. застосування в адміністративних приміщеннях громадської будівлі у неробочі години
6. економного режиму роботи опалювальних приладів шляхом використання термостатичних
7. вентилів регулювання температури;
8. застосування автономної системи опалення.

### **Лекції № 5 і 6 . Тема: СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ І КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ**

#### **План**

- 5) Призначення вентиляції. Класифікація вентиляційних систем.
- 6) Загально-обмінна і місцева вентиляція.
- 7) Визначення кратності вентиляційного повітря при загально-обмінній вентиляції. Кратність вентиляційного повітрообміну.
- 8) Вентиляційне обладнання. Повітряні завіси.
- 9) Сутність і призначення кондиціювання повітря.
- 10) Сутність і призначення кондиціювання повітря. Види кондиціювання.. Чілери. Мобільні кондиціонери і спліт-системи.
- 11) Системи центрального пиловидалення, їх конструктивні елементи та режими роботи.

#### **1 Призначення вентиляції. Класифікація вентиляційних систем.**

**Вентиляцією** (від лат. «*ventilatio*» – провітрювання) називають організований та регульований розрахунковий повітрообмін, який забезпечує видалення з приміщення забрудненого, надходження чистого повітря з метою створення сприятливого для здоров'я людини повітряного середовища.

За способом переміщення повітря вентиляція поділяється на: *природну, примусову, комбіновану*.

**Природна** вентиляція виникає внаслідок теплового та вітрового напорів (поділяється на неорганізовану й організовану). Принцип дії – за рахунок різниці густини, тиску та температури внутрішнього і зовнішнього повітря. До пристроїв вентиляції з природною спонудою відносять вентканалі в конструкціях будівлі, кватирки, фрамуги, вікна, двері, елементи зовнішніх огорожень.

При **примусовій** вентиляції повітрообмін здійснюється внаслідок різниці тисків, що створюється вентилятором. **Переваги:** великий радіус дії; можливість зміни в широких межах обсягів припливного повітря і повітря, що видаляється; можливість очищення, підігріву припливного повітря та очищення забрудненого повітря перед викидом його до атмосфери; незалежність роботи від метеорологічних умов. **Недоліки:** значна вартість споруд та їх експлуатація; підвищений шум та вібрація.

При **комбінованій** забезпечується поєднання природної і примусової вентиляції. В громадських будівлях найбільшого використання набула система примусової вентиляції. Класифікацію систем примусової вентиляції наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Класифікація систем примусової вентиляції

Вид	Характеристика
1	2
За призначенням	
Робоча	Забезпечує створення необхідного мікроклімату у приміщеннях будівлі
Аварійна	Встановлюється в приміщеннях, де можливе раптове надходження у повітря значної кількості шкідливих речовин для їх швидкого вилучення
За напрямком потоку повітря	
Припливна	Забезпечує тільки організоване надходження повітря в приміщення, підвищуючи тиск у ньому. Повітря відводиться через щілини у вікнах і дверях
Витяжна	Забезпечує лише організоване видалення повітря з приміщення, знижуючи тиск у ньому. Повітря надходить через відкриті вікна, двері або щілини в них
Припливно-витяжна	Повітря у приміщення організовано подається і відводиться. Залежно від того, що є більшим, тиск у приміщенні може підвищуватися чи знижуватися. Знижений тиск передбачається у санітарних вузлах та гарячих цехах закладів харчування
За місцем дії	
Загально-обмінна	Повністю забезпечує вентилявання приміщення
Місцева	За допомогою місцевих відсмоктувачів забруднення уловлюється в місці його утворення і видаляється із приміщення, не розповсюджуючись в ньому
Комбінована	Поєднання загально-обмінної і місцевої вентиляції

## 2 Загально-обмінна і місцева вентиляція

У системах припливно-витяжної вентиляції (рис. 1) використовуються елементи, що відносяться до наведених вище видів вентиляції. Основне обладнання систем вентиляції розміщують у припливних і витяжних камерах. Приміщення, які потребують максимальних повітрообмінів, повинні бути наближені до венткамер. Розміри вентиляційних камер у плані визначають, виходячи з габаритів обладнання, які там встановлюється. Орієнтовна площа венткамер продуктивністю 5–10 тис. м<sup>3</sup>/г близько 12–16 м<sup>2</sup>.

**Припливні** камери необхідно максимально наближати до місць забору повітря. У камерах розміщуються вентилятори з електродвигунами, калорифери і, у разі запилення зовнішнього повітря, – очищувальні фільтри.

**Вентиляційні** камери витяжних систем розміщують як найближче до місць викиду повітря в атмосферу. Найчастіше їх облаштовують у верхніх поверхах, на горищі або на покрівлі, якщо це не шкодить архітектурному вигляду будівлі. У витяжних камерах встановлюються вентилятори з електродвигунами і фільтри для попереднього очищення повітря, що викидається

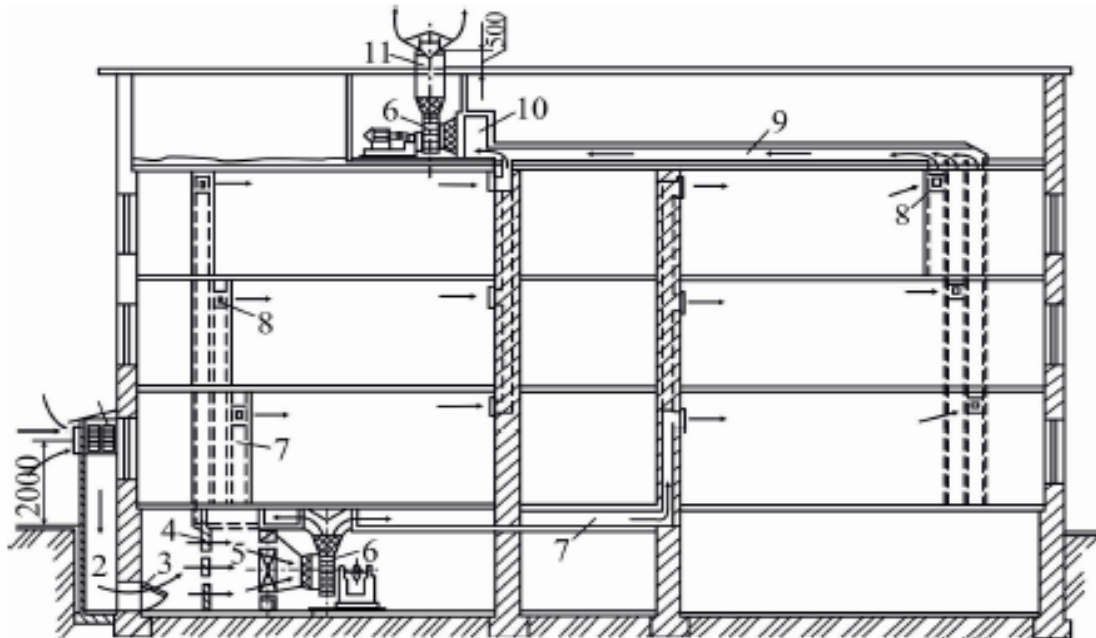


Рисунок 1 – Припливно-витяжна загально-обмінна вентиляція:

- 1 – повітря забірня решітка; 2 – шахта припливна; 3 – утеплений клапан;  
 4 – фільтри повітряні; 5 – калорифери; 6 – вентилятор;  
 7 – припливний повітропровід; 8 – припливні та витяжні решітки;  
 9 – витяжний повітропровід; 10 – витяжна камера;  
 11 – шахта витяжна

У гарячих цехах закладів ресторанного господарства повинно бути забезпечене розрідження, що досягається подаванням безпосередньо в цех 40 % припливного повітря, призначеного для його вентиляції. Залишок припливного повітря подається через обідню залу. Припливне повітря слід подавати в робочу зону гарячого і кондитерських цехів і у верхню зону інших приміщень.

Вентиляція приміщень громадського, виробничого і господарського призначення у готелях повинна проектуватися окремо від вентиляції номерів. За проектування припливних та витяжних систем слід вжити заходів, які виключають розповсюдження характерних для цих приміщень запахів у суміжні приміщення та житлові номери. Розташовувати витяжні шахти для викиду повітря з цих приміщень перед вікнами житлових номерів, а також прокладати повітроводи витяжної вентиляції по фасадах готелю не допускається. При проектуванні систем вентиляції з механічним спонуканням слід застосовувати вентилятори і шумопоглинальне

обладнання з характеристиками, що виключають проникнення до житлових приміщень шуму, що перевищує допустимий для нічного часу рівень, встановлений чинними нормами.

**Місцева вентиляція** може забезпечувати, як приплив чистого повітря (заздалегідь очищеного і підігрітого) до певних місць, так і навпаки, видалення повітря від певних місць з найбільшою концентрацією шкідливих домішок в повітрі. Загально-обмінна вентиляція обслуговує приміщення повністю. Місцева вентиляція буває: **припливною** та **витяжною**. Вентиляція, при якій повітря подають на визначені місця – місцева **припливна** вентиляція, а коли забруднене повітря вилучають тільки з місць утворення шкідливих речовин – місцева **витяжна** вентиляція. Місцева припливна вентиляція служить для створення необхідних умов повітряного середовища в обмеженій зоні приміщення.

### **3 Визначення кратності вентиляційного повітря при загально-обмінній вентиляції. Кратність вентиляційного повітрообміну.**

Розрахунок починають з визначення кількості повітря, яке подається чи відводиться в приміщення вентиляцією за формулою

$$L_v = \frac{M}{K_2 - K_1},$$

де в  $L$  – кількість вентиляційного повітря, м<sup>3</sup>/год;

$M$  – кількість шкідливих речовин, що виділяється в приміщенні, мг/год;

$K_2$  – гранично допустима концентрація шкідливих речовин, мг/м<sup>3</sup>

(нормується санітарними);

$K_1$  – концентрація шкідливих речовин у припливному повітрі, мг/м<sup>3</sup>.

При наявності в приміщенні надлишків тепла кількість вентиляційного повітря визначають за формулою

$$L_v = \frac{Q_{над}}{C(t_{виз} - t_{под})} \rho,$$

де  $Q_{над}$  – надлишок тепла в приміщенні, що являє собою різницю між тепловиділеннями і тепловтратами, Вт;

$C$  – теплоємність повітря, Дж/кг·°С;

$t_{виз}$  – температура повітря, що відводиться з приміщення і яку часто приймають рівною внутрішній температурі приміщення, °С;

$t_{под}$  – температура повітря, що подається в приміщення, °С;

$\rho$  – густина повітря, кг/м<sup>3</sup>.

При наявності в приміщенні надлишків вологи кількість вентиляційного повітря буде дорівнювати

$$L_v = \frac{D}{d_2 - d_1} L_s = D/(d_2 - d_1) \rho,$$

де  $D$  – кількість вологи, що виділяється в приміщенні, г/год;

$d_2$  – абсолютний вологовміст повітря, що видаляється з приміщення, г/кг;

$d_1$  – абсолютний вологовміст повітря, що подається в приміщення, г/кг.

Якщо в одному і тому ж приміщенні виділяється одночасно декілька шкідливих речовин, а також є надлишки тепла і вологи, кількість вентиляційного повітря визначають по кожній шкідливій речовині, надлишків тепла і вологи. Більшу із визначених величин  $L_v$  приймають за розрахункову. Знаючи кількість вентиляційного повітря, визначають кратність повітрообміну:

$$n = \frac{L_v}{V},$$

де  $n$  – кратність повітрообміну, об/год;

$V$  – об'єм приміщення, що вентилюється, м<sup>3</sup>.

Розрахунок повітрообміну в гарячому і кондитерському цехах закладів ресторанного господарства проводиться на поглинання тепло надлишку в робочій зоні від людей, сонячної радіації (або електроосвітлення) і технологічного обладнання. Для розрахунку повітрообміну в цих цехах температуру повітря, що видаляється через місцеві відсмоктувачі технологічного обладнання, слід приймати 42° С, а температуру повітря під стелею 30° С. Повний тепловий потік від одного працівника приймається 210 Вт.

Розрахунок повітрообміну в обідніх залах закладів харчування слід проводити на поглинання надлишку тепла від людей, сонячної радіації або електроосвітлення. Повний тепловий потік від одного відвідувача приймається 116 Вт.

Для готельних номерів, згідно **ДБН В.2.2-20:2008** п. 7.2.2 та 7.4.18 державних будівельних норм, встановлено такий необхідний повітрообмін для однієї людини:

- в готелях категорії \*\*\*\*\* в холодний і теплий період року – 60 м<sup>3</sup>/год;
- в готелях категорії \*\*\*\* в холодний і теплий період року – 50 м<sup>3</sup>/год;
- в готелях категорії \*\*\* в холодний період року 40 м<sup>3</sup>/год, в теплий – параметр не нормується;
- в готелях категорій \* і \*\* в холодний період року 30 м<sup>3</sup>/год, в теплий – параметр не нормується.

#### **4 Вентиляційне обладнання. Повітряні завіси**

До приладів місцевої *припливної* вентиляції належать: повітряні души, оази, повітряні і повітряно-теплові завіси.

**Повітряний душ** – це спрямований на працівника потік повітря. Він повинен подавати чисте повітря до постійних робочих місць, знижувати в їх зоні температуру повітря й обдувати працівників, що піддаються інтенсивному тепловому опроміненню.

**Повітряні оази** - це частина площі приміщення, що відокремлюється з усіх боків легкими пересувними перегородками висотою 2–2,5 м і заповнюється повітрям більш холодним і чистим, ніж повітря приміщення.

**Повітряні завіси і повітряно-теплові завіси** створюють повітряні перегородки або змінюють напрямок потоку повітря. Їх використовують для захисту людей від охолодження проникаючого в приміщення холодного повітря. Завіси бувають двох типів: повітряні з подачею повітря без підігріву і повітряно-теплові з підігрівом повітря в калориферах.

Прикладом місцевої **припливної** вентиляції є теплові повітряні завіси, які застосовують для зменшення надходження холодного зовнішнього повітря через відкриті дверні блоки. При цьому назустріч холодному повітрю подається тепле (з температурою до 50° С) плоскими струменями, з достатньо великою швидкістю (10–15 м/с).

Місцеву **витяжну** вентиляцію застосовують, коли місця виділень шкідливих речовин локалізовані, щоб не допустити їх поширення по всьому приміщенню. У виробничих приміщеннях ця вентиляція забезпечує вилучення і вилучення шкідливих речовин: газів, диму, пилу і частково вилучає тепло, що виділяє виробниче устаткування. Місцева **витяжна** вентиляція здійснюється за допомогою місцевих витяжних зонтів, всмоктувальних панелей, витяжних шаф (рис. 2).

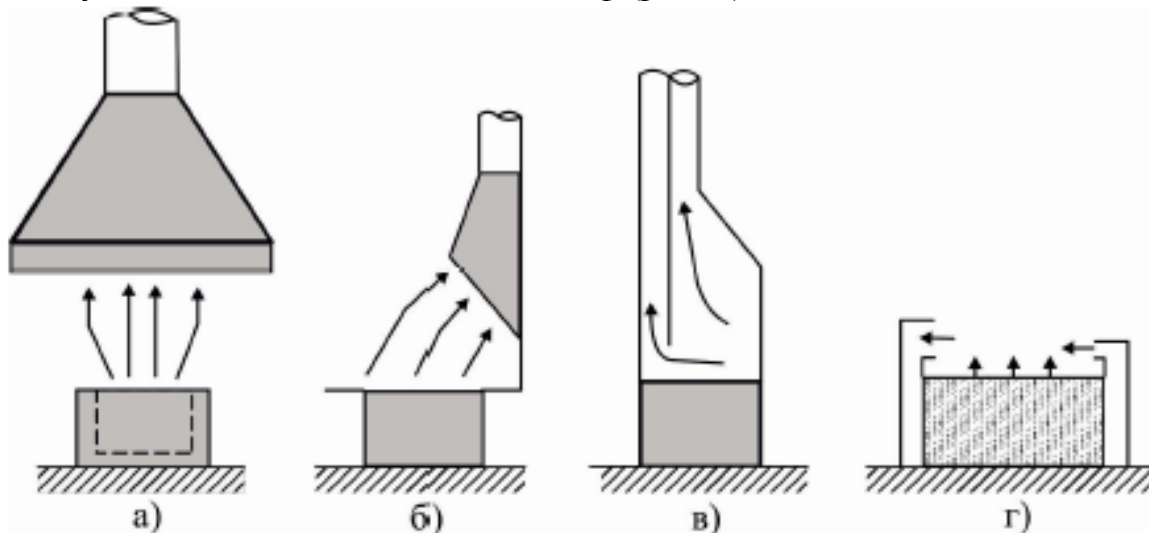


Рисунок 2 – Місцеві витяжні пристрої:  
а – витяжний зонтик; б – всмоктувальна панель;  
в – витяжна шафа з комбінованою витяжкою;  
г – бортовий відсмоктувач з передувом.

Конструкція місцевого витяжного пристрою повинна забезпечити максимальне вловлювання шкідливих виділень при мінімальній кількості вилученого повітря. Крім того, вона не повинна бути громіздкою та

заважати обслуговуючому персоналу працювати і наглядати за технологічним процесом.

Систему вентиляції розробляють у такій послідовності:

2. визначають кількість припливних і витяжних систем, розміщення венткамер, повітроводів, місць забору, подачі та видалення повітря;
3. розраховують кратність повітрообміну для окремих приміщень;
4. розподіляють розраховані повітрообміни між окремими приміщеннями;
5. розраховують і підбирають необхідне обладнання (вентилятори, електродвигуни);
6. з'ясовують спосіб вентиляції окремих приміщень та будівлі в цілому.

Вибір систем обміну повітря в закладів ресторанного і готельного господарства, залежить від типу закладу, об'єму будівлі та інших чинників. Обираючи кількість витяжних і припливних систем, необхідно врахувати можливий радіус дії одного вентиляційного центру. Для природної витяжної вентиляції він не перевищує 8 м, для системи механічної вентиляції – близько 40 м.

### **5 Сутність і призначення кондиціонування повітря.**

Таблиця 2 – Класифікація систем кондиціонування

Вид	Характеристика
<b>За розміщенням основних елементів</b>	
Місцеві	Встановлюються безпосередньо у приміщеннях, де необхідне кондиціонування повітря (віконні, настінні, спліт-системи, каналні, ті, що розташовуються на підлозі чи під стелею)
Центральні	Забезпечують кондиціонування повітря у декількох приміщеннях за допомогою агрегату, розміщеного в окремій кімнаті
<b>За характером роботи</b>	
Автономні	Конструкція передбачає апарат для отримання холоду
Неавтономні	Джерело холоду знаходиться ззовні
<b>За режимом роботи</b>	
Літні	Охолоджують повітря
Зимові	Підігрівають повітря
Цьлорічні	Працюють у комбінованому режимі
<b>За схемою обробки повітря</b>	
Прямоточні	Для обробки і подання у приміщення використовується лише зовнішнє повітря
Рециркуляційні	Частково чи повністю використовується повітря приміщення, в якому забезпечується кондиціонування

**Кондиціонування** повітря – це створення та автоматичне підтримання заданих або таких, що змінюються за певною програмою, метеорологічних умов, які є найбільш сприятливими для людей (комфортне кондиціонування)

чи здійснення технологічних процесів (технологічне кондиціонування). Комплекс технічних засобів, за допомогою яких здійснюється кондиціонування повітря, називається системою **кондиціонування**. При повному кондиціуванні забезпечується регулювання: температури (підігрів чи охолодження), потрібного рівня вологості, швидкості руху повітря, а також можливість його додаткового оброблення (очищення від пилу, дезінфекцію, дезодорацію). При неповному кондиціуванні регулюється лише частина параметрів. Класифікацію систем кондиціонування наведено в таблиці 2.

## **6 Сутність і призначення кондиціонування повітря. Види кондиціонування. Чілери. Мобільні кондиціонери і спліт-системи**

**Центральні кондиціонери** – це неавтономні кондиціонери, до яких підводяться мережі холодопостачання, теплопостачання, водопостачання та електроенергія. Центральні кондиціонери широко використовуються в комфортному та технологічному кондиціуванні і призначені для обслуговування одного великого чи кількох приміщень. Інколи кілька кондиціонерів працюють на одне велике, наприклад торговельну залу великої площі.

Сучасні центральні кондиціонери складаються з уніфікованих типових секцій (модулів) – технологічних, в яких здійснюються процеси обробки повітря (нагрівання, охолодження, очищення, осушення, зволоження, транспортування), та проміжних чи модулів обслуговування, через які обслуговують технологічні модулі та змішують і регулюють витрату повітря. Не дивлячись на те, що влаштування центрального кондиціонера практично неможливе в існуючих будівлях і вимагає складних монтажних-будівельних робіт та прокладки повітропроводів, центральний кондиціонер ефективно підтримує параметри (температуру, вологість та рухливість) повітря в приміщеннях. Дослідження фахівців показують, що центральні кондиціонери кращі за автономні і за якістю обробленого повітря, і за стабільністю дотримання параметрів внутрішнього повітря, і за собівартістю обробки повітря. Центральний кондиціонер складається з окремих типових секцій, герметично з'єднаних між собою. Корпус виготовлений з алюмінієвого каркасу, до якого прикріплені панелі, що складаються з двох оцинкованих листів з теплоізоляційним матеріалом між ними. В секціях передбачаються дверцята для обслуговування вузлів. Набір секцій залежить від вимог до параметрів обробленого повітря. Крім стандартних типових компоновок, існує можливість створення індивідуальної унікальної компоновки. Кількість секцій та їх розміри залежать від витрати повітря, яке обробляє кондиціонер.

**Секція охолодження** – водяний чи фреоновий теплообмінник, виготовлений з мідних трубок з алюмінієвими ребрами. Холодоносієм може бути вода, суміш води з гліколем, фреон. Холодоносієм може надходити від чиллера, артезіанської свердловини, градирні тощо. Колектори для води виконуються з оцинкованих труб, фреонові – з мідних. Патрубки колекторів виведені назовні секції. В секцію встановлюється піддон з неіржавіючої сталі з виведеним назовні патрубком. За секцією встановлюються ефективні сепаратори для уловлення крапель. Швидкість руху повітря становить 2,5–5,0 м/с.

**Секція нагрівання** використовує електричні, водяні чи парові нагрівачі. Водяні та парові нагрівачі конструктивно виконуються гак само, як і охолоджувачі.

**Електричні** нагрівачі виконуються у формі прямокутника із закріпленими в ньому електричними трубчастими нагрівачами (тенами). Елементи нагрівача встановлюються вертикально, а контакти виведені на бокову стінку корпусу. Нагрівач обладнується термостатом безпеки, який обмежує температуру всередині системи і відключає нагрівачі тоді, коли припиняється подача повітря.

**Секція зволоження** – це форсункова камера у випадку зволоження водою чи секція положення парою. У форсунковій камері повітря проходить через дощовий простір дрібних крапель, які утворюються при розпиленні води з допомогою форсунок. Під час тепло- і масообміну між водою та повітрям може здійснюватись цілий спектр процесів адіабатичне зволоження, зволоження при сталій температурі, охолодження зі сталим вологовмістом, політропічні процеси охолодження зі зволоженням та охолодження з осушенням. Найчастіше у форсункових камерах підтримують процес адіабатичного зволоження.

**Камера зрошення** складається з корпусу, в якому встановлені труби з форсунками, піддон та насос. На вході в камеру та виході з неї встановлюють спеціальні сепаратори, які затримують краплі води. В сучасних кондиціонерах сепаратори виготовлені з пластику та неіржавіючої сталі. Розмір крапель залежить від діаметрів отвору у форсунці. Використовують форсунки дрібного, середнього та грубого розпилу. Вода стікає в піддон, в якому підтримується певний рівень води, що забезпечує ефективну роботу насоса. Забір води з піддона здійснюється через спеціальний фільтр, який запобігає подачі забруднень до форсунок. Втрати води з обробленим повітрям компенсуються водою з водопровідної мережі чи з свердловин. Можлива подача води у форсункову камеру і в прямоточному режимі, коли вода з мережі подається в до форсунок, а з піддона відводиться в каналізацію.

До складу секції зволоження парою входять: **сепаратор пари, термодинамічний конденсат-відводчик, фільтр, інжекційне сопло.**

Зволоження сухою перегрітою парою дозволяє легко і точно регулювати вологість повітря з мінімальними експлуатаційними витратами, пара не містить мінеральних часток і бактерій.

**Секція фільтрування** використовується для обробки повітря та захисту секцій кондиціонера від пилу. При потребі в компоновку кондиціонера включають дві фільтрувальні секції. В секцію первинного фільтрування встановлюють сітчасті фільтри грубого очищення. Сітчасті фільтри виконують з тканини, укладеною зигзагом та армованою алюмінієвою сіткою. В секції вторинного фільтрування використовують фільтри більш тонкого очищення.

**Секція шумопоглинання** призначена для зниження рівня шуму, який створюється центральним кондиціонером. В середині секції закріплені пластини з поглинаючого шум матеріалу, наприклад, мінеральної вати, підсиленої скловолокном.

**Вентиляторна секція** забирає повітря в центральний кондиціонер і подає його в приміщення. В кондиціонерах використовують відцентрові вентилятори одностороннього чи двостороннього всмоктування низького та середнього тиску.

Вентилятори характеризуються високим **ККД** і змінюють продуктивність зміною числа обертів. З'єднання вентилятора та двигуна здійснюється клиноремінною передачею. Вентилятор з двигуном розташований на загальній рамі всередині секції, утворюючи вентиляційну групу, яка монтується на амортизаторах. Вентиляторна секція може бути проміжною або її напірний патрубок є виходом з кондиціонера. Приклад можливого компонування секцій центрального кондиціонера наведено на рисунку 3.

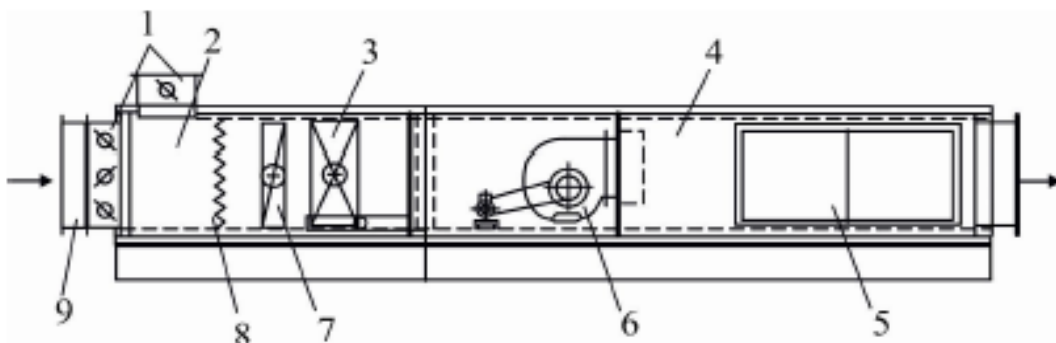


Рисунок 3 – Схема компоновання центрального кондиціонера:

1 – повітряний клапан; 2 – приймально-змішувальна секція;

3 – секція охолодження; 4 – проміжна камера;

5 – секція шумопоглинання; 6 – вентиляторна секція;

7 – секція нагрівання; 8 – секція фільтрування; 9 – гнучка вставка

Для економії тепла в кондиціонерах використовують утилізатори тепла. Тип утилізатора визначає і тип відповідної секції кондиціонера. Регулювання кількості повітря, яке надходить в центральний кондиціонер,

здійснюється повітряними клапанами з електроприводом. Як правило, клапан має багато ступок, встановлених паралельно.

**Центральні** кондиціонери поділяють:прямоточні (з утилізацією тепла чи без), рециркуляційні (з першою рециркуляцією, з другою рециркуляцією, з першою та другою рециркуляціями та з обвідним каналом поза камерою зрошення).

**Прямоточні** кондиціонери здійснюють обробку лише зовнішнього повітря, кондиціонери з рециркуляцією обробляють суміш зовнішнього та рециркуляційного повітря.

Коли мова йде про **першу рециркуляцію**, то мають на увазі, що рециркуляційне повітря змішується із зовнішнім перед калорифером першого підігріву, що дає можливість зменшити витрати тепла на цей підігрів. **Друга рециркуляція** – це підмішування рециркуляційного повітря до обробленого перед калорифером другого підігріву,то дає змогу відмовитись від другого підігріву в теплий період року. В цей період доцільним може бути режим, при якому в камері зрошення обробляється не все повітря, а лише частина, що зменшує витрати на другий підігрів. Використання утилізації тепла та рециркуляції здешевлює обробку повітря в холодний період року.

**Місцеві кондиціонери** за конструктивними особливостями усі місцеві (побутові) кондиціонери умовно можна розділити на два великих класи:

6. моноблочні кондиціонери – складаються з одного блоку (віконні, мобільні тощо);
7. спліт-системи – (від англійського «*split*» – роздільний) складаються з декількох блоків.

У спліт-систем роздільними є: головний пристрій кондиціонера (внутрішній блок, що знаходиться усередині приміщення) і виконавчий блок з компресорною частиною (зовнішній блок, що знаходиться за межами приміщення).

**Віконні** кондиціонери (рис.4). Віконним називають моноблочний кондиціонер, який встановлюють у віконному отворі або тонкій стіні.

**Недоліки:** Порівняно зі спліт-системою віконний кондиціонер під час роботи має більше шуму та зменшує площу скління, оскільки жорстко прив'язаний до віконного отвору.

**Переваги:** Завдяки відносно невеликій вартості, легкості монтажу, меншій кількості фреону в системі, віконні кондиціонери продовжують користуватися попитом. Для монтажу віконного кондиціонера не потрібно спеціальних навичок та інструментів, тому встановити його під силу навіть починаючому столяру.

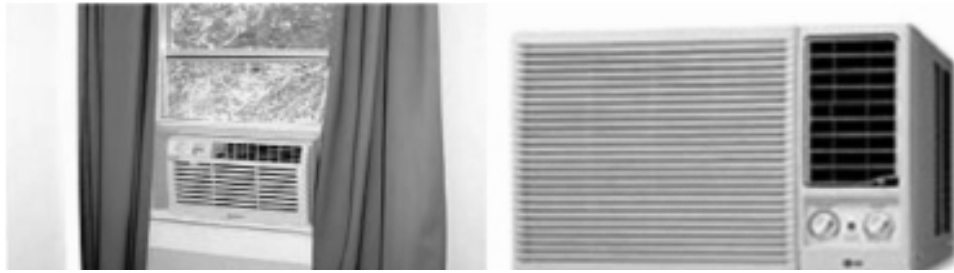


Рисунок 4 – Віконний кондиціонер

До того ж, віконні кондиціонери мають ще один плюс – більшість з них здійснюють часткову витяжку повітря, яке проходить через апарат. В цьому випадку надходження свіжого повітря в приміщення відбувається через щілини в дверях та вікнах.

У разі придбання віконного кондиціонера необхідно враховувати наступне:

- його небажано загороджувати щільними шторами чи жалюзі, адже тоді робота кондиціонера спрямована не на приміщення, а у простір між вікном та шторами;
- обираючи віконний кондиціонер, необхідно перевірити, що його ширина менша за ширину стіни;
- якщо у проєктованій будівлі встановлено вітражі або склопакети в рамках з ПВХ чи алюмінію, вартість монтажу кондиціонера дуже висока. До того ж, в цьому випадку кондиціонер не зможе працювати «на витяжку»;
- встановлюючи віконний кондиціонер, необхідно пам'ятати, що на відстані 1,5–2 м від нього у напрямку викидання холодного (нагрітого) повітря краще не сидати.

**Підлогові та мобільні** кондиціонери. Перший тип здійснює викидання нагрітого повітря через гофрований шланг у навколишнє середовище. Зазвичай шланг виводять у квартиру, відчинені двері чи вікно. Але через цю щілину легко надходить гаряче повітря з вулиці, тому є сенс зробити закритий заглушкою спеціальний отвір у віконній рамі або стіні, прибравши яку, можна вивести шланг, через котрий видаляється нагріте повітря. Взимку заглушки закривають і мобільний кондиціонер працює як звичайний тепло вентилятор, якщо в ньому є функція нагріву. Другий тип – мобільні спліт-системи, які мають як внутрішній, так і зовнішній блоки. Між собою вони пов'язані гнучким шлангом, в якому знаходяться фреонові трубки та електричний кабель. Робота такого кондиціонера майже не відрізняється від дії звичайної спліт-системи, за винятком того, що мобільний кондиціонер не потребує монтажу. Для його роботи необхідно винести за двері зовнішній блок, або вивісити його за вікно, закріпивши ременем.

## Чілери. Мобільні кондиціонери і спліт-системи

**Чілер** (від англ. *chill* – охолоджувати) – пристрій для охолодження рідкого теплоносія (води, незамерзаючої рідини (вода плюс добавка), тосолю, гліколю) і подавання його за допомогою насосної станції (гідромодуля) через систему трубопроводів до кінцевих споживачів (довідників та теплообмінників). Застосовується в централізованих системах кондиціонування - чілер плюс фанкойл(це вентиляторний підводчик). Система кондиціонування на базі чілера працює подібно системі опалення з котлом, що нагріває воду, і кінцевими нагрівальними пристроями в приміщеннях, які передають енергію теплоносія повітря в приміщенні. Вода циркулює по розгалуженій мережі труб під тиском, який створює насосна станція. Насосні станції підбираються під кожний об'єкт індивідуально в залежності від протяжності та розгалуженості труб системи кондиціонування. **Вимоги до систем кондиціонування на базі чілера** в Україні зазначені в ДБН **В.2.5-67: 2013** «Опалення, вентиляція та кондиціонування». Промисловість випускає чілери у широкому діапазоні потужностей – від декількох кіловат до десятків мегават.

**Мобільний кондиціонер** – компактний пристрій для кондиціонування приміщень, де немає можливості монтажу систем інших типів. Вони поділяються на два типи:

- 5) моноблок,
- 6) мобільна спліт-система.

Сьогодні в Україні кондиціонери типу спліт-системи одержали найбільш широке поширення. Відомо, що спліт-система складається з двох частин – зовнішній блок (виконавчий) і внутрішній (головний). Завдяки цьому найбільш гучна і громіздка частина кондиціонера знаходиться поза приміщенням. У результаті такого конструктивного виконання внутрішній блок можна розмістити практично в будь-якому зручному місці. Зовнішній і внутрішній блоки кондиціонера з'єднані між собою електричним кабелем і мідними трубами, по яких циркулює холодоагент. Більшість сучасних спліт-систем мають різні додаткові функції, а саме: режим обігріву, яким зручно користуватися в міжсезоння (весна, осінь); режим осушення, при якому змінюється частота обертів вентилятора внутрішнього блоку, тим самим вибирається режим найбільшого конденсації вологи, що міститься в повітрі, на внутрішньому теплообміннику; режим вентиляції, коли повітря просто прокачується через фільтри тонкого і грубого очищення, встановлені у внутрішньому блоці кондиціонера для очищення повітря від пилу, тютюнового диму, пилка рослин та ін.

**Переваги:** Усі сучасні спліт-системи забезпечені пультом дистанційного керування (ПДУ) з рідкокристалічним дисплеєм. За його допомогою задаються: режим роботи кондиціонера, температура в приміщенні. Також із ПДУ можна встановити час включення чи відключення кондиціонера.

Крім цього, ПДУ регулюються швидкість і напрямок потоку охолодженого повітря та інші параметри. Спліт-системи розрізняють за конструктивним виконанням внутрішніх блоків. Вони поділяються таким чином:

- настінна спліт-система;
- мультиспліт - система;
- колонна спліт-система;
- касетні спліт-системи;
- спліт-системи, що розміщуються на підлозі чи під стелею;
- канална спліт-система.



Рисунок 5 – Настінний кондиціонер (а) та мультиспліт-система (б)

**Настінні кондиціонери** (рис. 5, а). Кондиціонери цього типу можна назвати «побутовими». Простота конструкції, монтажу, обслуговування та експлуатації сприяє популярності цих моделей. Їх встановлюють у житлових квартирах, невеликих офісних приміщеннях, окремих торгових точках та об'єктах побутового обслуговування. Такі кондиціонери складаються з блока, що кріпиться на даху або стіні з боку вулиці й одного або декількох (у випадку мультиспліт-системи) внутрішнього блока, який монтується до стіни всередині приміщення, як правило, ближче до стелі.

Для сучасних спліт-систем характерні функції: режим нагрівання для весни, осені; режим сушіння; режим вентиляції (коли повітря перекачується через фільтри для очищення від пилу, тютюнового диму, пилку рослин тощо). Управління здійснюється з пульта дистанційного керування (ПДК). За його допомогою обирають режим роботи кондиціонера. Також ПДК встановлює час вмикання або вимикання спліт-системи, регулює швидкість й напрямок потоку охолодженого повітря.

**Мультиспліт-системи** (рис. 5, б). Якщо з одним зовнішнім блоком працює одночасно декілька внутрішніх, такий кондиціонер називають мультиспліт-системою. Коли кількість внутрішніх блоків більше 6, а максимальна відстань між блоками досягає 100 м, такі системи називають *мультizonальними* (зонально-модульними) або *VRF-системами*. Мультиспліт-системи доцільно використовувати у тому випадку, коли є

необхідність кондиціювати декілька сусідніх приміщень. А якщо необхідно створити комфорт в усій будівлі або на всьому поверсі, застосовують *VRF*-систему.

Використання мультиспліт-систем:

- можлива комбінація з 2–5 внутрішніх блоків різної потужності з одним зовнішнім блоком, що забезпечить економію простору, що займається, та знизить вартість усієї системи;
- кожний внутрішній блок має свій пульт керування й має можливість працювати в індивідуальному режимі: частина з них – в режимі охолодження, а частина – в режимі нагрівання. При цьому підключення внутрішніх блоків відбувається шляхом поетапного монтажу;
- у деяких мультиспліт-системах внутрішні блоки різних типів комбінуються: настінні, підлогові, касетні та ін.

**Універсальні** (підлогово-стельові) спліт-системи (рис. 6, а). Унікальною особливістю кондиціонерів цієї серії є невелика товщина внутрішніх блоків. Існує два способи розташування – на стіні, близько до підлоги, й горизонтально, під стелею. Кожен з варіантів має свої пріоритети.

*Переваги:* при вертикальному встановленні цей кондиціонер не зіпсує найвишуканіший інтер'єр. Підлогова спліт-система не кидається в очі. А якщо сховати її за меблями, то взагалі не помітна. Висота внутрішнього блока така, що він легко розміщується навіть під вікнами. В цьому випадку зовнішній блок вивішують з іншого боку стіни й всі комунікації мають мінімальну довжину. Це дозволяє не штробити стіни й не облаштовувати декоративні коробки, тобто втрати внутрішнього простору будуть мінімальними навіть при встановленні в повністю оздобленому приміщенні. При розміщенні під стелею цей кондиціонер ідеальний для кімнат зі скляними й тонкими гіпсокартонними перегородками. За відсутності підвісної стелі використовувати в таких приміщеннях інші види спліт-систем не завжди зручно.



(а) та касетний кондиціонер (б)

Рисунок 6 – Універсальна спліт-система

**Касетні кондиціонери** (рис. 6, б). Касетний кондиціонер ідеально підходить для приміщень з підвісною стелею. Він ефективно працює як у приміщеннях зі стандартною, так і з високою стелею до 3,8 м. Касетний кондиціонер самостійно обирає режим роботи охолодження або нагрівання. Охолоджене чи нагріте повітря подається в одному, двох, трьох або чотирьох напрямках. Зовнішній блок кондиціонера встановлюють на зовнішній стіні, даху чи балконі.

**Канальні кондиціонери** (рис. 7). Популярність цього типу кондиціонера зумовлена можливістю повністю сховати внутрішній блок у будівельні конструкції й розташувати його на значній відстані від зони обслуговування, а також низькими показниками вартості.

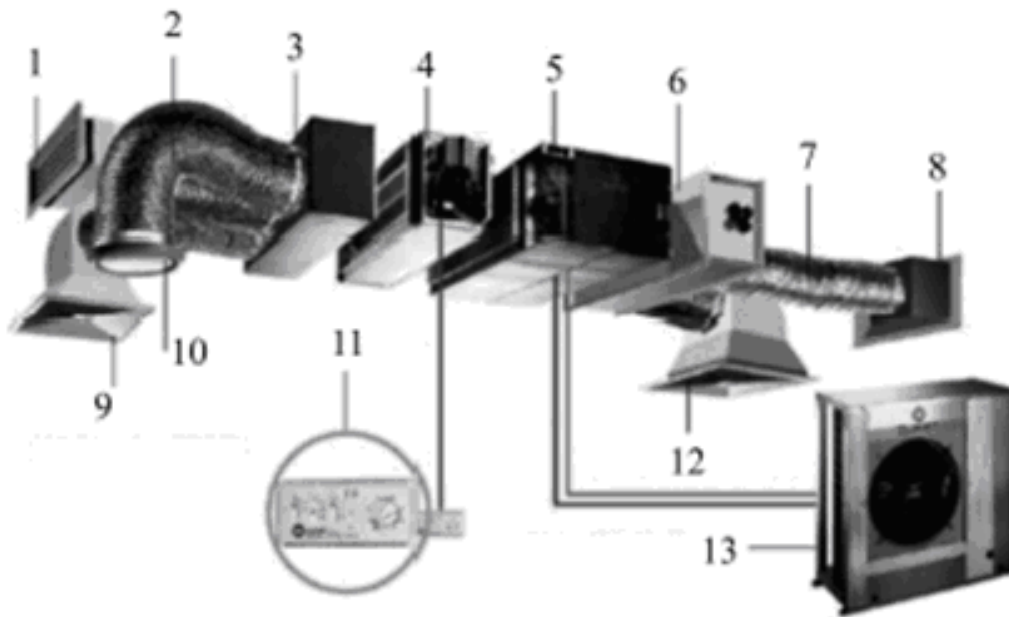


Рисунок 7 – Схема каналного кондиціонера:

- 1 – настінна решітка; 2 – гнучкий повітровід; 3 – розподільчий короб;
- 4 – електричний калорифер із блоком автоматики; 5 – внутрішній блок;
- 6 – змішувальна камера; 7 – теплоізований повітровід;
- 8 – клапан із електричним приводом для забору свіжого повітря;
- 9, 10 – стельові дифузори; 11 – пульт керування;
- 12 – стельовий дифузор для рециркуляції повітря;
- 13 – внутрішній блок

**Перевага:** їх в тому, що конструкція практично повністю вмонтована у фальш стелю, займаючи увесь її вільний простір, тому абсолютно непомітна для присутніх у приміщенні. Не порушує інтер'єр, залишаючи зовні лише повітря поглинаючі та розподільні решітки. Оброблене повітря рівномірно розповсюджується в об'ємі приміщення за рахунок відповідного розгалуження повітроводів, внаслідок отримується підвищена комфортність.

Важливим пріоритетом каналних кондиціонерів є багато зональність – за допомогою одного блока здійснюється кондиціювання повітря в декількох приміщеннях одночасно. У стандартній комплектації каналні кондиціонери постачають з настінною панеллю керування, яка має удосконалену конструкцію та привабливий дизайн. Для підтримки здорового мікроклімату каналні кондиціонери забезпечені звичайним фільтром, але у випадках особливих вимог до якості очищення повітря у блок вмонтовують додатковий фільтр будь-якого типу. Канальні кондиціонери також оснащені системою низькотемпературного приведення в дію для більш ефективної та довговічної експлуатації каналного кондиціонера в умовах низьких температур, як для нагрівання, так і охолодження. **Канальні** кондиціонери – ідеал для тотального температурного контролю в будинках, офісах й будь-яких промислових приміщеннях. Велика кількість сучасних офісів, магазинів, ресторанів обладнано системами каналного кондиціювання повітря, що дозволяють точно регулювати температуру та забезпечують високий рівень комфорту й гігієни. Для приміщень, в яких передбачена присутність великої кількості людей або робота різноманітної апаратури, існує спеціальна серія напів промислових каналних кондиціонерів, які можуть бути встановлені в приміщеннях навіть з невеликим міжстелевим простором.

**Підлогово-колонні спліт-системи** (рис. 8). Вони як правило, мають велику потужність. Внутрішньою частиною цих приладів є колона. Ці кондиціонери зазвичай встановлюють у холах, торговельних залах, конференц-залах й подібних приміщеннях великої площі. Підлогові кондиціонери колонного типу зручні у використанні, мають елегантний зовнішній вигляд й призначені для фешенебельних приміщень.



Рисунок 8 – Підлогово-колонна спліт-система

Кондиціонери цього типу отримали широку популярність серед користувачів завдяки великому спектру типів та моделей.

У кондиціонерах застосовуються новітні технології – автоматичне керування, нагрівання/охолодження, незалежне сушіння повітря, ізольована вентиляція, функції таймера та ін. Конструкція спрямовуючих заслінок дає

змогу розподіляти потік повітря об'ємно по всьому приміщенню. Положення вертикальних відображувачів встановлюється автоматично. Розподіл потоку повітря досягає 15 м. Залежно від форми й розміру приміщення, колонна система може бути встановлена як спліт-система каналного типу, тобто розподіляти охолоджене або нагріте повітря по системі вентиляційних каналів. При цьому ефективність використання кондиціонера значно збільшується. У цих моделях, як правило, широкоекранний рідинно-кристалевий екран на панелі кондиціонера, що доповнює експлуатаційні можливості.

**!!!!Звертаючись до спеціалізованої кліматичної фірми, необхідно мати впевненість у тому, що її досвід роботи на ринку й кваліфікація персоналу дозволяє їй виконати роботу, яку ви їй довіряєте.** Поцікавтесь, які саме послуги вам можуть запропонувати. Дізнайтесь про наявність ліцензії та сертифікатів, необхідних для виконання відповідних робіт, скільки часу знадобиться для виконання всього комплексу робіт з урахуванням монтажу обладнання. Встановлення та демонтаж будь-якого обладнання передбачає виконання проектних робіт. Укладаючи угоду з фірмою на монтаж та обслуговування кондиціонера, зверніть увагу на те, щоб в тексті договору враховано всі послуги, а також терміни виконання робіт. Гарантійне обслуговування надається виробником лише через уповноважені кліматичні компанії, які, як правило, є дистриб'юторами даної марки. Термін гарантії на кондиціонерне обладнання за звичайно перевищує одного року. Сервісне обслуговування, що необхідне для забезпечення основних параметрів роботи кондиціонера, є запобіжником передчасного виходу з ладу обладнання. Це комплекс робіт періодичного виконання, які потребують від персоналу кліматичних фірм високого рівня теоретичної підготовки й певних практичних навичок. Крім того, з причин досить високої вартості діагностичної апаратури, яка використовується, сервісне обслуговування під силу лише серйозним спеціалізованим компаніям.

## **7 Системи центрального пиловидалення, їх конструктивні елементи та режими роботи**

*Система центрального пиловидалення* (рис. 9) складається з вакуумної установки, яка розташовується в окремій зоні далеко від приміщень, де проводиться прибирання, і мережі труб діаметром від 40 мм до 150 мм і більше, вмонтованих у підлогу, стелю та стіни. Усмоктувальні клапани (пневморозетки) встановлюються зазвичай в стінах на зручному рівні, або в підлозі таким чином, щоб охопити всі приміщення за допомогою шланга довжиною 7–15 м. Довжина шланга вибирається в залежності від розмірів приміщень, в яких проводиться прибирання та плану розміщення клапанів, а різноманітні насадки дозволяють очищати будь-які поверхні і меблі.

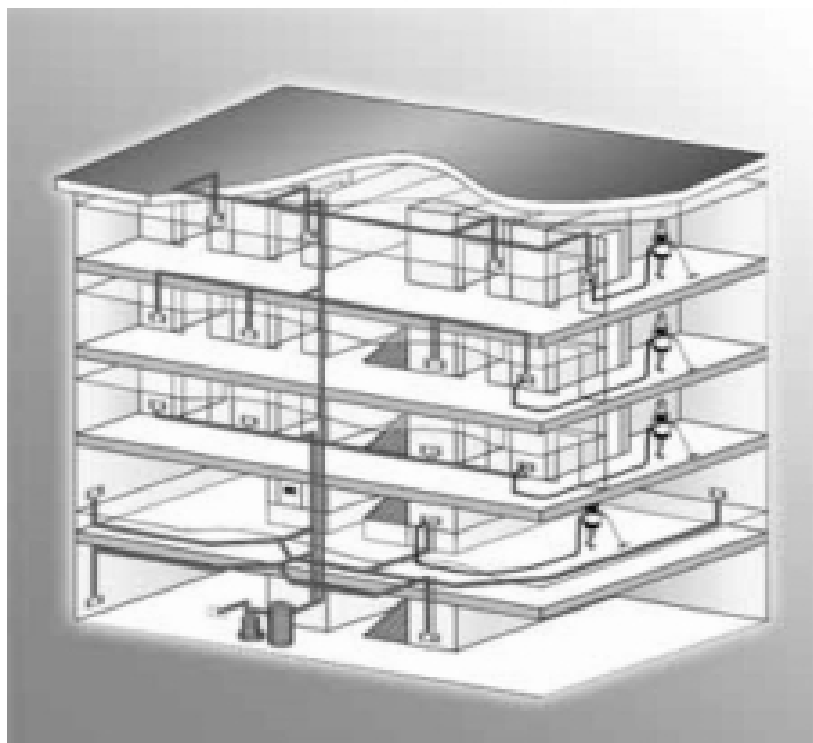


Рисунок 9 – Система центрального пиловидалення

Діаметр шлангу залежить від типу збирається пилу. У системах для громадських будівель використовується гнучкий шланг із внутрішнім діаметром 32 мм або 40 мм. Через потужне всмоктування, забезпечуваного центральною установкою, повітря всередині труб рухається з дуже великою швидкістю і доставляє пил, сміття та інші забруднювачі до сепаратора, де тверді частинки відділяються і збираються в контейнер, який повинен регулярно очищатися.

У готелях місткістю понад 500 місць і в готелях категорій \*\*\*\* і \*\*\*\*\* слід передбачати централізоване пиловидалення (система вакуумного прибирання) з житлових і основних громадських приміщень.

## **Лекція № 7 - СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ**

### **План**

- 7) Системи та схеми водопостачання
- 8) Джерела водопостачання
- 9) Гігієнічні вимоги до якості питної води, способи її очищення
- 10) Основні схеми та обладнання внутрішнього холодного водопостачання. Водоміри. Протипожежний водопровід.
- 11) Схеми гарячого водопостачання. Водонагрівачі систем гарячого водопостачання.
- 12) Розрахунок витрат води в системах водопостачання.

### **1. Системи та схеми водопостачання**

**Системою водопостачання** називають комплекс інженерних споруд, машин і апаратів, які призначені для добування води з природних джерел, поліпшення її якості, зберігання, транспортування і подачі водоспоживачам. Вона складається із:

8. водоприймальних,
9. водопідйомних,
10. очисних,
11. водонапірних,
12. регулюючих споруд,
13. магістральних водоводів,
14. розподільних мереж,
15. засобів автоматизації.

**Господарсько-питні** системи водопостачання подають воду для пиття, приготування їжі і проведення санітарно-гігієнічних процедур. Вода в цій системі повинна бути питної якості. Виробничі водопроводи подають воду на технологічні цілі. Вимоги до якості води визначаються технологами.

**Протипожежні системи водопостачання** призначені для подачі води під час гасіння пожежі. Вода в протипожежних водопроводах може бути і не питної якості. Об'єднані водопроводи задовольняють потреби всіх водоспоживачів, роздільні – окремо подають воду на різні потреби. **Місцеві (локальні) системи** (рис. 1) забезпечують водою окремих водоспоживачів (наприклад, готельний комплекс, промислове підприємство чи окрему групу будинків), централізовані – всіх споживачів даного населеного пункту. Групові, або районні системи водопроводів призначені для: забезпечення водою кількох населених пунктів, ферм чи підприємств, віддалених одне від одного (проектуються, як правило, за відсутності прісних вод, характеризуються великою довжиною водоводів).

Згідно зі **ДБН В.2.5-74:2013** «Водопостачання зовнішні мережі та споруди» **централізовані** системи водопостачання за надійністю забезпечення водою поділяються на три категорії. Системи господарсько-питного водопроводу населених пунктів з кількістю жителів до 5 тис. осіб належать до **III категорії**. Для них допускається зниження подання води не більше ніж на 30 % на 15 діб і менше, а також перерва в подачі води на час ремонту не більше ніж на 24 год.

При кількості жителів від 5 тис. осіб до 50 тис. осіб передбачається **II категорія**, для якої перерва в подачі води може бути до 6 годин, а зниження подачі не перевищує 10 діб.

Населені пункти з кількістю жителів понад 50 тис. осіб належать до **I категорії**, для яких зниження подачі води – не більше 3 діб, перерва – не більше 10 хв.

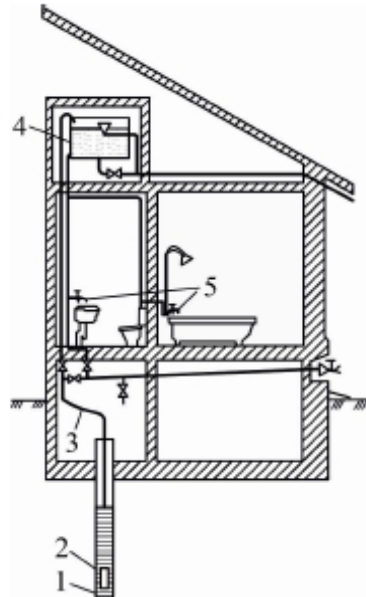


Рисунок 1 – Схема місцевого водопроводу:

*1 – джерело водо забезпечення (колодязь, свердловина); 2 – насос;  
3 – водопровідна мережа; 4 – водонапірний бак; 5 – водозбірна арматура*

## 2. Джерела водопостачання

Джерело водопостачання повинне забезпечувати необхідну кількість води з урахуванням збільшення водоспоживання на перспективу, безперебійно постачати воду, яка вимагає мінімальних витрат на очищення та подачу споживачу. Крім того, потужність джерела має бути такою, щоб відбір води на потреби об'єкта не порушував би складну екологічну систему. Розрізняють поверхневі та *підземні* джерела водопостачання.

Поверхневі джерела водопостачання (річки, озера, канали, водосховища) характеризуються значними змінами якості води в окремі сезони року. Якість води річок, озер, водосховищ значного мірою залежить від інтенсивності атмосферних опадів, танення снігу, сільськогосподарської та виробничої діяльності людини в зоні водозабору. Річкова вода має значну каламутність, особливо в період весняних повеней і злив, багата органічними домішками і містить велику кількість мікроорганізмів. Поряд із цим вміст солей і жорсткість води, як правило, незначні. Води озер і водосховищ характеризуються меншою каламутністю, але можуть мати значну забарвленість внаслідок розвитку водоростей і планктону. Якість води поверхневих джерел, як правило, не

відповідає вимогам **ДБН В.2.5-74:2013** «Водопостачання зовнішні мережі та споруди», тому її потрібно відповідно очищати та знезаражувати. При використанні поверхневих вод слід також враховувати вимоги санітарно-епідеміологічної служби, органів рибоохорони, водного транспорту та інспекції з охорони водних ресурсів.

*Підземні* води за умовами залягання поділяють на ґрунтові безнапірні та напірні між пластові (артезіанські). Природні виходи на поверхню землі ґрунтових вод утворюють так звані джерельні води. До підземних вод також належать інфільтраційні води, які є поверхневими водами, що фільтруються через дно і береги річок чи водоймищ та дренуються з пласта водопріймальною спорудою. Підземні води (ґрунтові, артезіанські, джерельні) в основному не містять нерозчинних домішок, не мають кольору, відрізняються високою прозорістю і їх досить часто можна використовувати без очищення для господарсько-питних потреб. Порівняно з поверхневими підземні води більш мінералізовані і, як правило, мають вищий вміст заліза.

При виборі джерела водопостачання за санітарною надійністю перевагу слід віддавати (в такій послідовності) використанню артезіанських, ґрунтових, підруслових вод річок, а також поверхневих вод річок, озер, водосховищ. У всіх випадках необхідно проводити техніко-економічні розрахунки та обґрунтування. На всіх джерелах водопостачання та водопровідних спорудах господарсько-питного призначення для забезпечення санітарно-епідеміологічної надійності систем централізованого і місцевого водопостачання населених пунктів встановлюють зони санітарної охорони відповідно до вимог **ДБН В.2.5-74:2013** «Водопостачання зовнішні мережі та споруди», п. 15та Додаток Е.

Зона санітарної охорони поверхневих джерел водопостачання в точці забору води складається з трьох поясів.

Перший – зона суворого режиму. До нього входять джерело водопостачання і водопровідні споруди для забору, очищення і зберігання води. Межі першого пояса санітарної охорони річки повинні бути: вверх проти течії – не менше 200 м від водозабору; вниз за течією – не менше 100 м від водозабору. Для водосховищ (озеро, водосховище) межі першого поясу мають бути не менше 100 м у всіх напрямках. Територію першого поясу зони санітарної охорони джерела водопостачання, ділянок водопровідних споруд огорожують, упорядковують і озеленяють. Планування даної території має забезпечити відведення поверхневого стоку за межі зони. На території першого поясу забороняються всі види будівництва (крім водопровідних), проживання людей, випуск стоків, купання, напування і випас худоби. Забороняється використовувати територію під городні ділянки, прати білизну, ловити рибу, застосовувати для рослин отрутохімікати, органічні та мінеральні добрива. Ця територія повинна охоронятися від доступу сторонніх осіб.

Другий та третій пояс санітарної охорони – зона обмеження. На цій території не допускається випускати стоки і виконувати роботи, які можуть призвести до зменшення кількості або погіршення якості води у джерелі водопостачання. Розміри другого поясу встановлюються з розрахунку, щоб дотікання води від меж і до водозабору було не раніше ніж за 5 діб при середньомісячних витратах води 95 % забезпеченості. Вниз за течією води повинно бути не менше 250 м. Третій пояс має такі ж самі розміри, що й другий.

Підземні джерела водопостачання також повинні мати три пояси зони санітарної охорони.

Межі першого поясу зони санітарної охорони (суворого режиму) встановлюють залежно від ступеня захищеності водоносних горизонтів від забруднень з поверхні землі та гідрогеологічних умов на визначеній віддалі від водозабору: для надійно захищених горизонтів – не менше 30 м; для недостатньо захищених горизонтів – не менше 50 м.

Межі другого поясу встановлюються з розрахунку, що при мікробному забрудненні води час пересування води від межі до водозабору повинен бути 100–400 діб.

Третій пояс враховує хімічні забруднення джерела водопостачання. Тривалість часу пересування хімічних забруднень і повинна бути такою ж, як і тривалість експлуатації водозабору, але не менше 25 років.

### **3. Гігієнічні вимоги до якості питної води, способи її очищення.**

Якість води оцінюють за її складом та властивостями, після чого визначається її придатність для тих чи інших цілей. Особливо жорсткі вимоги висувають до води, яка використовується для господарсько-питних потреб споживачів виробничих, житлових та громадських будинків. Ця вода повинна відповідати вимогам **ДБН В.2.5-74:2013** «Водопостачання зовнішні мережі та споруди» та **ДСТУ7525:2014** «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості». Нормування концентрацій тих чи інших речовин обумовлене необхідністю забезпечення сприятливих органолептичних властивостей питної води, нешкідливості її хімічного складу і безпеки води в санітарному відношенні. Невідповідність хоча б одного з цих нормативів вимогам **ДБН В.2.5-74:2013** «Водопостачання зовнішні мережі та споруди» дає підстави для визнання непридатності води для питних цілей. Для всіх нормованих речовин визначена лімітувальна ознака шкідливості – **органолептична або санітарно-токсикологічна**. Наприклад, залізо у воді навіть у великих концентраціях (більше 0,3 мг/л) не справляє токсичної дії на організм людини, але надає воді жовто-коричневого кольору, погіршує її смак, зумовлює розвиток залізобактерій та відкладання осаду в трубопроводах. Обмежувальною ознакою шкідливості для сполук заліза є органолептична. Те саме

стосується марганцю. Навпаки, такі хімічні речовини, як сполуки стронцію, нітрати, не змінюючи органолептичних властивостей води, є токсичними для людини. Наприклад, стронцій з концентраціями понад 7 мг/л пригнічує активність багатьох ферментів. У той же час гіркий присмак у воді з'являється лише при концентраціях стронцію більше 12 мг/л.

Для таких сполук лімітувальною ознакою шкідливості є санітарно-токсикологічна. Вміст у воді більше 500 мг/л сульфатів або 350 мг/л хлоридів надає воді солоного присмаку та викликає у людей розлади та захворювання шлунку. Ця вода має підвищену корозійну активність, більш високу не карбонатну жорсткість, руйнівню діє на залізобетонні конструкції. На здоров'я людини суттєво впливають фтор, йод, бром, бор тощо. Так, нестача або надлишок фтору в питній воді викликають руйнування зубів та зміни в скелеті, нестача або відсутність йоду призводить до захворювання людей ендемічним зобом тощо. Отруйну дію на організм людини і теплокровних тварин справляють солі важких металів та радіоактивні елементи. Катіони кальцію та магнію обумовлюють жорсткість води. Хоча вони не завдають особливої шкоди організму, однак їх присутність у воді у великій кількості небажана тому, що така вода малоприсадна для господарських потреб. У жорсткій воді збільшуються витрати пральних засобів та мила під час прання білизни, повільно розварюються м'ясо та овочі. Жорстка вода не придатна для систем зворотного та гарячого водопостачання, для живлення парових котлів та використання в багатьох галузях промисловості. Не шкідлива для здоров'я і кремнієва кислота, однак підвищений вміст її у воді робить таку воду непридатною для живлення парових котлів через утворення силікатного накипу.

#### **4. Основні схеми та обладнання внутрішнього холодного водопостачання. Водоміри. Протипожежний водопровід.**

*Внутрішній* водопровід (рис. 2) – це трубопроводи та інженерне обладнання, призначені для забезпечення подачі води від зовнішніх мереж водопроводу до всіх внутрішніх водорозбірних приладів, технологічного обладнання і пожежних кранів. Системи водопостачання будинків повинні забезпечувати споживачів водою заданої якості, в потрібній кількості та під необхідним напором. Як правило, внутрішній водопровід влаштовують лише в тих будинках та спорудах, які підключені до централізованої або місцевої каналізації.

Водогінні мережі бувають декількох видів: за схемою прокладання трубопроводів: тупикові (кінцеві); кільцеві (замкнуті); за принципом розведення трубопроводів: з верхнім розведенням; нижнім розведенням. У закладів **ресторанного і готельного господарства** для забезпечення

господарських, виробничих та протипожежних потреб передбачається, як правило, єдина водопровідна мережа.

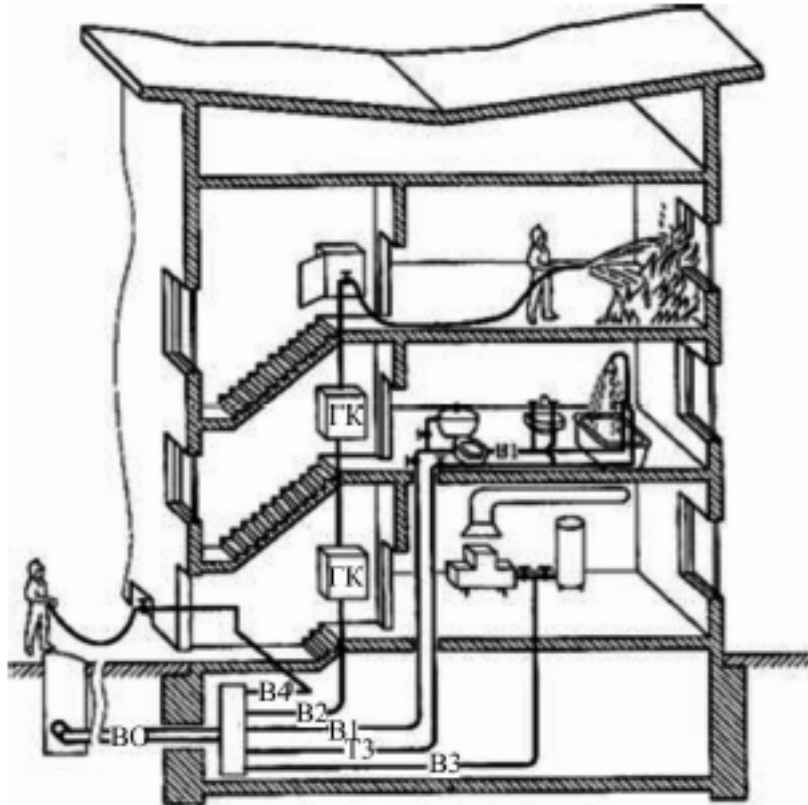


Рисунок 2 – Внутрішні водопроводи:

*BO – загальний; B1 – господарсько-питний; B2 – протипожежний;  
B3 – виробничий; B4 – поливальний; T3 – гарячий водопровід*

Водопровідної мережі з нижнім розведенням прокладають під підлогою першого поверху (у підвалі або спеціальних каналах). При верхньому розведенні магістралі прокладають по горищу або під стелею верхнього поверху. Система з верхнім розведенням поступається системі з нижнім розведенням, тому що може замерзати (у випадку прокладення по горищу), а у випадку аварії трубопроводу може трапитись затоплення приміщень.

**Внутрішня** водопровідна мережа складається повністю або частково з таких елементів:

- уведення – перпендикулярний до будівлі відрізок труби (з сітчастим фільтром) від зовнішньої магістралі до водомірного вузла;
- водомірний вузол;
- водонапірно-запасні баки – встановлюють у найвищій точці системи, завдяки чому створюється не тільки деякий запас води, але й необхідний тиск у внутрішній мережі. Це забезпечує безперебійну подачу води в найвищі і найбільш віддалені ділянки водопроводу, незалежно від тиску води в зовнішній магістралі;
- водопровідна мережа будівлі з арматурою;

- насоси для подачі води у випадку недостатнього тиску у зовнішній мережі.

Основною частиною водомірного вузла є водомір, що служить для обліку витрати води. В залежності від принципу дії водоміри класифікують на **механічні** (тахометричні), **електромагнітні**, **ультразвукові** і **вихрові**.

У механічних (тахометричних) водо лічильниках використовується механічний принцип підсумовування числа обертів рухомого елемента (крильчатка, турбіна), яке залежить від швидкості води, що протікає. Відповідно водоміри цього типу поділяються на крильчасті і турбінні (рис. 3). Вони отримали найбільшого використання. Підбирають лічильники так, щоб максимальний розрахунковий хід води у системі водопроводу був меншим, ніж найбільша допустима витрата водоміру.

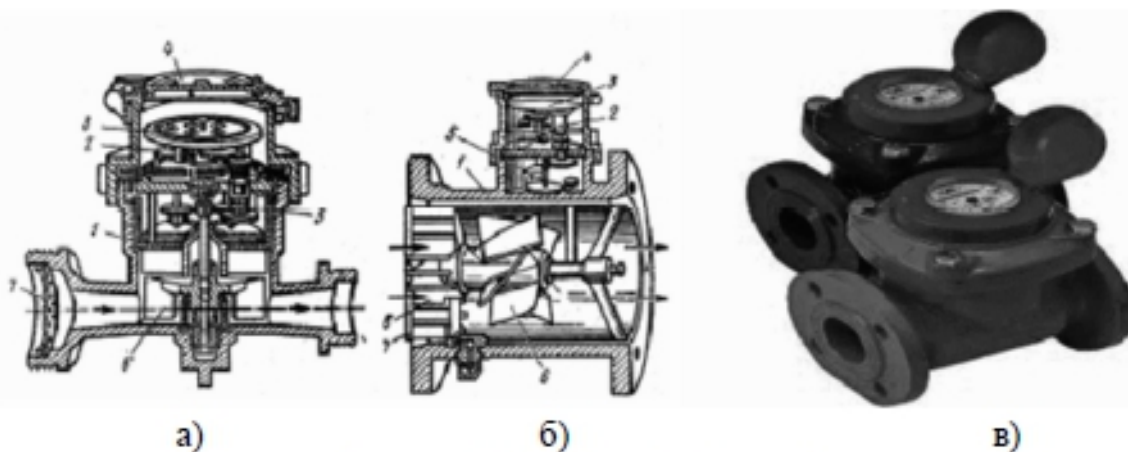


Рисунок 3 – Механічні водоміри:

*a – крильчастий; б – турбінний; в – загальний вигляд;*

*1 – корпус; 2 – рахунковий механізм; 3 – циферблат; 4 – кришка;*

*5 – передавальний механізм; 6 – крильчатка; 7 – сітка;*

*8 – струменевипрямлювач*

Принцип дії електромеханічних водомірів заснований на законі магнітної індукції Фарадея. Вода, що проходить через електромагнітну котушку, відіграє роль сердечника і індукує струм у котушці, пропорційний швидкості руху рідин. В ультразвукових водомірах використовується різна швидкість проходження звукових хвиль в рухомому потоці рідини( у напрямі потоку і в протилежному напрямі). Робота вихрових водомірів заснована на використанні ефекту «доріжки Карно»: за наявності перешкоди в потоці утворюються вихори, причому довжина хвилі в «доріжці Карно» залежить тільки від швидкості потоку і не залежить від його інших параметрів.

**Водоміри** поділяють також на побутові (квартирні) і промислові (для використання в промисловості і комунальному господарстві). Залежить дане розмежування від умовного діаметру лічильника. Водоміри з умовним діаметром від 15 мм до 25 мм застосовують для обліку води в

квартирах, невеликих закладів ресторанного і готельного господарства, а водоміри з діаметром від 25 мм до 400 мм призначено для обліку води в системах промислового і комунального водопостачання. Мережі внутрішнього водопроводу прокладають відкрито з прикріпленням труб до стін, колон, перекриттів з нахилом 0,002–0,005 м у бік вводу. Труби можуть прокладатися приховано у спеціальних каналах, шахтах або у товщині стіни, якщо це обумовлюється підвищеними вимогами до інтер'єру приміщення. У таких випадках в місцях з'єднань передбачаються інші з оглядовими люками.

Водопровідні труби системи холодного водопостачання, які прокладаються приховано і у приміщеннях з підвищеною вологістю, вкривають ізоляцією для запобігання конденсації вологи. Якщо труби прокладаються у зоні впливу холодного повітря, передбачається теплоізоляція, яка виключає можливість замерзання. Внутрішня водопровідна мережа монтується зі сталевих оцинкованих водогазопровідних труб або пластикових труб. Використання не оцинкованих труб для господарсько-питного водопроводу з діаметрами до 70 мм забороняється через те, вода набуває темного кольору, неприємного смаку і викликає утворення плям на емальованих санітарно-технічних приладах. Останнім часом все більш поширеним стає застосування вініл-пластових та поліетиленових труб, які мають високі технічні, експлуатаційні та санітарно-гігієнічні показники.

**Холодне водопостачання** може здійснюватись із використанням різних схем внутрішнього водопроводу. Найбільш простою і часто вживаною є схема з нижнім розведенням, що представлена на рисунку 4. Вода із зовнішньої мережі під дією тиску, що в ній присутній, надходить у внутрішній водопровід через уведення, яке проходить під землею. Через водомір вода надходить в нижню розвідну магістраль, далі в стояки і через підводки до водозабірних точок.

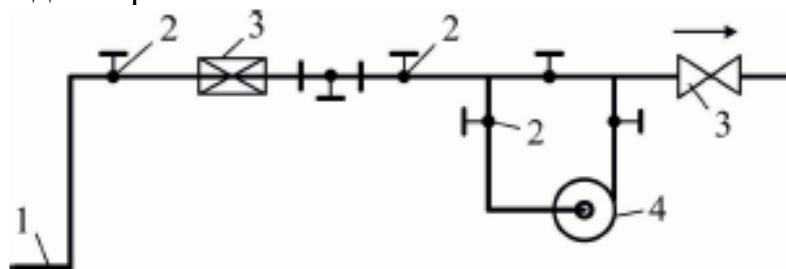


Рисунок 4 – Схема внутрішнього водопроводу без водонапірного резервуара і насоса, що підкачує (з нижнім розведенням):

*1 – стояки; 2 – запірні вентиля; 3 – розвідна (магістральна) лінія; 4 – трійник із пробкою для спускання води із системи; 5 – водомір*

Для забезпечення водою високих будівель в верхні водозабірні точки, в яких не гарантується подача води і водопроводу, на водопровідному уведенні зазвичай встановлюється підкачуючи відцентрові насоси (рис. 5). Електродвигун насосу вмикається автоматично

при падінні тиску на уведенні нижче необхідного для подачі у верхні точки водозабору. Зворотній клапан забезпечує рух води лише в одному напрямку.

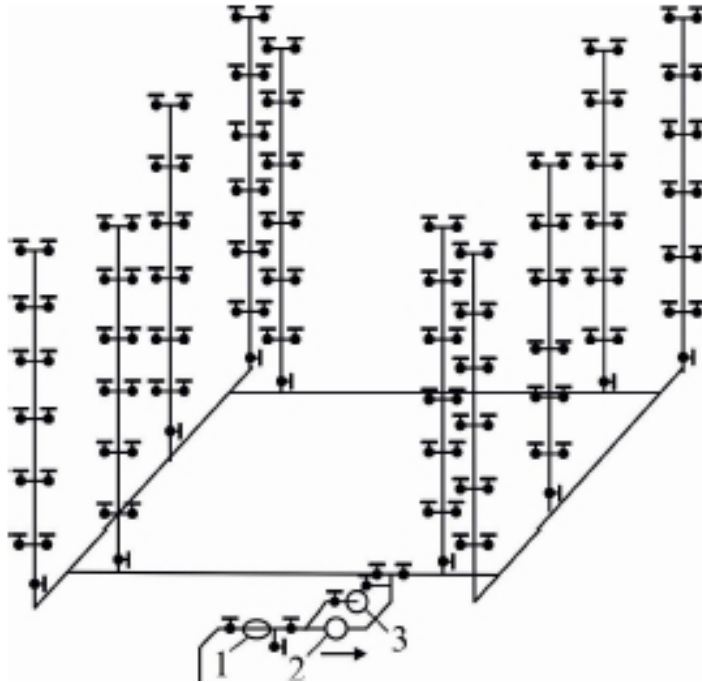


Рисунок 5 – Схема водопровідного введення в будинок з насосом:  
1 – водомір; 2 – зворотній клапан; 3 – насос

***Гідравлічний розрахунок мережі гарячого і холодного водопроводу виконується за максимальною секундною витратою холодної і гарячої води.***

Максимальна (секундна) витрата води залежить від кількості санітарних приладів, встановлених у будівлі, кількості води (табл. 1). Діаметри трубопроводів розподільної мережі внутрішнього водопроводу часто не розраховують, а підбирають: підбір ґрунтується на тому, що у більшості водопровідних приладів (варильні котли ємністю до 250 дм<sup>3</sup>, умивальники, кухонні крани, раковини, змивні бачки, пісуари, душові сітки та інше) встановлюється водорозбірний кран з діаметром підводу 1/2, який прийнято вважати за стандартну водорозбірну точку (15 мм). Електричні котли ємністю більше ніж 250 дм<sup>3</sup>, мийки, ванни мають підводи 3/4, кожен з яких приймається за дві стандартні водорозбірні точки. Підвід діаметром 1 рахується як чотири водорозбірні точки.

Таблиця 1 – Характеристика санітарних приладів і технологічного обладнання

Санітарні прилади та обладнання	Витрати води, дм <sup>3</sup> /с		Витрати води за годину, дм <sup>3</sup> /год	
	холодна	гаряча	холодна	гаряча
Раковина з водорозбірним краном діаметром 15 мм	0,150	–	50	–
Умивальник зі змішувачем	0,090	0,090	40	40
Групова душова установка	0,140	0,140	270	270
Унітаз зі змивним бачком	0,100	–	83	–
Пісуар	0,035	–	36	–
Поливний кран	0,300	0,200	1 080	720
Мийка з кранами холодної і гарячої води з краном діаметром 20 мм	0,200	0,200	280	220

Діаметр трубопроводу, який підводить воду до кількох водорозбірних точок, визначається за **таблиця 2** залежно від кількості водорозбірних точок. Система протипожежного водопроводу складається з мережі магістральних трубопроводів і стояків (розподільних ліній), пожежних кранів, а за потреби і водонапірних установок (насосів, водонапірних баків, пневматичних пристроїв). Пожежні крани обладнуються напів гайкою діаметром 50–65 мм, яка швидко знімається, капроновим рукавом довжиною 10–20 м із двома напів гайками для приєднання до вентиля і пожежного стовбура з наконечником. Пожежні крани розміщують у начіпних чи вбудованих шафах на висоті 1,35 м від підлоги. Вони встановлюються в легкодоступних місцях – вестибюлях, коридорах, проходах, сходових площадках громадських будівель.

Таблиця 2 – Діаметр трубопроводу залежно від кількості водорозбірних точок.

Кількість водорозбірних точок	3	6	12	20	30	60	80
Діаметр труби, мм	15	20	25	32	40	50	65

У системах водопроводу з водонапірними баками недоторканий протипожежний запас води дорівнює кількості, необхідній для гасіння пожежі впродовж 10 хв при ручному чи автоматичному включенні пожежних насосів.

### **5 Схеми гарячого водопостачання.**

#### **Водонагрівачі систем гарячого водопостачання**

*Системи гарячого водопостачання* в житлових і громадських будинках призначені для подачі гарячої води, температура якої повинна бути не нижче 50 °С і не вище 75 °С. При користуванні гарячою водою споживач має можливість знижувати температуру до необхідної величини в змішувачах, що встановлюються в місцях водорозбору. Якщо є потреба у

гарячій воді більшої температури (в лікувальних закладах, підприємствах громадського харчування тощо), влаштовують місцеві установки для нагріву води або кип'ятильники.

Залежно від призначення системи гарячого водопостачання поділяють на господарсько-побутові і виробничі. Ці системи допускається об'єднувати лише тоді, коли на технічні потреби використовується вода питної якості або коли внаслідок контакту з технологічним обладнанням якість води не змінюється.

У господарсько-побутових системах гарячого водопостачання якість води повинна відповідати вимогам державних стандартів на питну воду.

У виробничих системах якість води визначається за технологічними потребами. Системи гарячого водопостачання залежно від місця отримання гарячої води поділяють на **місцеві** і **централізовані** (рис. 6).

Місцеві системи (рис. 6, а) влаштовують у невеликих будинках, де нагрівання води здійснюється для кожного споживача або групи споживачів. Вода із системи холодного водопостачання подається на місцеву установку (місцевий водонагрівач), в якій використовуються газ, тверде паливо, електроенергія тощо.

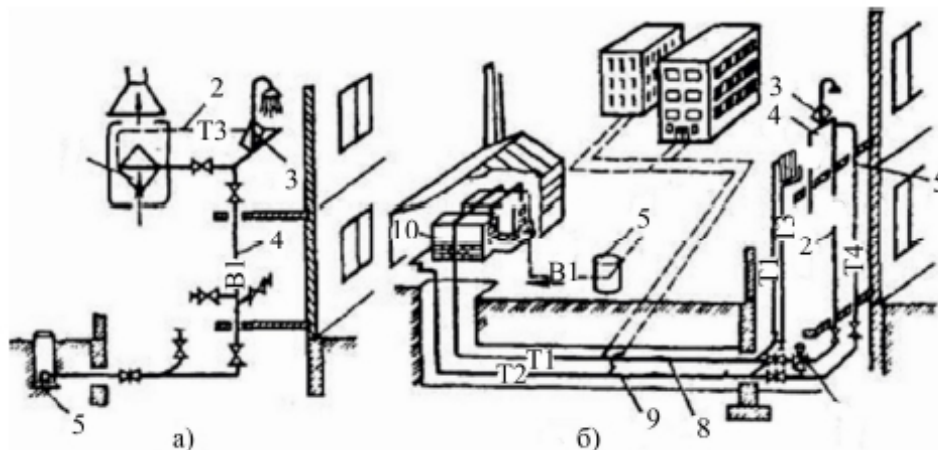


Рисунок 6 – Системи гарячого водопостачання:

*а – місцева; б – централізована (відкрита);*

*1 – водонагрівач; 2 – розподільча мережа; 3 – водорозбірна арматура;*

*4 – мережа холодного водопроводу; 5 – колодязь;*

*6 – трубопровід подачі гарячої води; Т1 – трубопровід подачі гарячої води;*

*Т2 – зворотний трубопровід гарячої води; Т3 – гаряче водопостачання;*

*Т4 – циркулярний трубопровід; В1 – трубопровід холодної води*

За наявності в будинках газопостачання і централізованого опалення, нагрівання води може здійснюватись у швидкісних і ємнісних газових водонагрівачах. Згідно з тепловими розрахунками пікове споживання тепла системою гарячого водопостачання, як правило, перевищує навантаження в системі опалення. Якщо встановити в будинку

теплогенератор на сумарне теплове навантаження опалення і гарячого водопостачання, то його встановлена потужність виявиться *завищеною*. Внаслідок цього в періоди, коли відсутній водо розбір, теплогенератор буде працювати *недовантаженим*. Тому при використанні ємнісного водонагрівача його продуктивність за теплом потрібно обирати, виходячи із витрати тепла на опалення, а його ємність – на приготування води для однієї ванни. Вибір котельного обладнання потрібно здійснювати, ґрунтуючись на потрібній потужності, схемі системи (окреме гаряче водопостачання чи поєднане з системою опалення), ефективності котлів, виді палива, довговічності, технічних і економічних характеристиках. Серед них не останнє місце займає зовнішній вигляд агрегатів, компактність. Так, настінні котли дозволяють економити корисну площу помешкання. Зокрема, вироби французької фірми FRISQUET зарекомендували себе високою якістю і довготривалим терміном роботи теплообмінників, виготовлених з міді, що запобігає відкладенню продуктів горіння і зберігає високий ККД (до 95,3 %) понад 20 років.

Електричні водонагрівачі – пристрої, найбільш гігієнічні і безпечні в пожежному відношенні. Широкого розповсюдження набули ємнісні електроводонагрівачі (рис. 7), які складаються: з корпусу, що вміщує бак на 10–200 л води і більше, покритого теплоізоляцією, електронагрівного елемента – *тени*, регулятора температури, який відключає нагрівач у разі досягнення заданої температури, змішувача для заповнення нагрівача і відтоку гарячої води. Зокрема, водонагрівач марки ТНЕКМЕХ складається з двох сталевих баків: внутрішнього і зовнішнього з теплоізоляційним прошарком з пінополіуретану, який надає водонагрівачу властивості термоса (за 12 годин випробовувань зниження температури становило всього 5 °С). Теплоізоляція і тени зниженої потужності забезпечують економічну експлуатацію водонагрівача.



Рисунок 7 – Ємнісний електричний водонагрівач

Потужність тенів становить 1,2–2,4 кВт за напруги 220 В. Внутрішній сталевий бак зсередини покритий скло фаянсом, який захищає його від окиснення та корозії. Водонагрівач працює в автоматичному

режимі, забезпечуючи заповнення бака водою, контроль за рівнем і температурою води, захист від закипання.

Температура води задається в інтервалі від 26<sup>0</sup>С до 78<sup>0</sup>С. Моделі різних об'ємів забезпечують різну інтенсивність надходження гарячої води: водонагрівачі місткістю 10 л, 15 л і 30 л забезпечують безперебійну подачу гарячої води на кухонні потреби; 80 л і 100 л – подачу гарячої води у ванну і на кухню; 150 л і 200 л – подачу гарячої води тим споживачам, які використовують гарячу воду тривалий час (понад 3 годин).

Електроводонагрівач влаштовують безпосередньо на стіні приміщення над приладом, в який подається гаряча вода, таким чином, щоб змішувач розташовувався на висоті 1–1,1 м від підлоги.

**Централізовані** системи гарячого водопостачання (рис. 6, б) завдяки їх економічності, простоті експлуатації та обслуговування найчастіше використовуються в житлових і громадських будівлях. Їх облаштовують за наявності потужних джерел тепла (ТЕЦ, районних котельнь тощо). У централізованих системах гарячого водопостачання воду нагрівають для групи споживачів в одному місці і транспортують її трубопроводами до місць витрачання. Схема системи гарячого водопроводу, кількість елементів у системі та їх взаємне розташування залежать від режиму водоспоживання, типу пристроїв для нагрівання води, довжини трубопроводів тощо. Вода в системах централізованого гарячого водопостачання може нагріватися за відкритою чи закритою схемами. У відкритій схемі гаряча вода забирається безпосередньо з теплової мережі. Вода нагрівається в котлах, розташованих у центральних котельнях або теплообмінниках ТЕЦ, і квартальною мережею подається до системи опалення, а розподільчою мережею – на гаряче водопостачання окремих будинків. Циркуляційні трубопроводи повертають охолоджену воду в котли для її підігріву. Така схема є простою і довговічною, адже система живиться ретельно очищеною водою, що необхідна для роботи котлів без утворення накипу. **Недоліком схеми** є велика потужність установок для водо підготовки, які повинні очищати всю воду, що подається в систему водопостачання. Через це схему використовують лише за низької карбонатної твердості природної води.

У закритих схемах тепло від котлів передається теплоносію (перегрітій воді, парі тощо), який теплофікаційною мережею подається до водонагрівача. Вода з системи холодного водопостачання проходить через водонагрівач, нагрівається і подається в розподільчу мережу. **Недоліком закритої схеми** є необхідність використання водонагрівачів та прокладання внутрішньої квартальної мережі трубопроводів. Проте в цій схемі установки для водо підготовки мають невелику потужність, адже теплоносій не витрачається, а повністю повертається в котел у той час, як споживач отримує гарячу воду питної якості з міського водопроводу. Крім того, котли перебувають під постійним тиском, який не залежить від тиску

в системі гарячого водопостачання. Завдяки цим перевагам закриті системи гарячого водопостачання сьогодні здобули широке використання. **Проточні електроводонагрівачі** вимагають значних потужностей, що призводить до перевантаження електричних мереж, тому їх використання обмежене тільки виробничими та громадськими будівлями.

Усі централізовані системи гарячого водопостачання проектують з циркуляційними трубопроводами (рис. 8). Без таких трубопроводів за відсутності водо розбору вода в подавальних трубопроводах остигає і споживачі отримують спочатку охолоджену воду, яку зливають в каналізацію. При цьому виникають втрати води і тепла, які тим більші, чим більші діаметри і довжини подавальних трубопроводів.

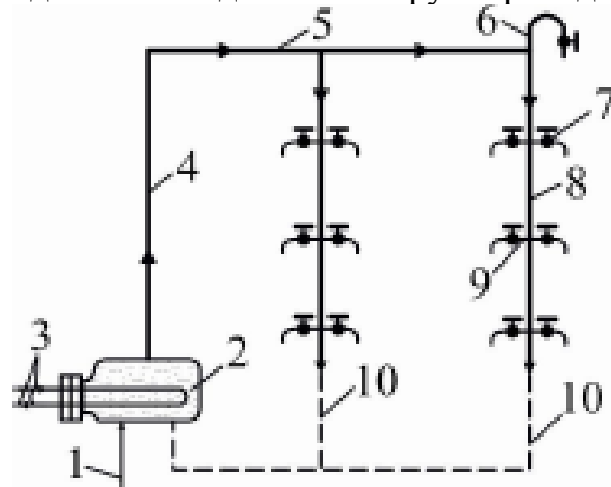


Рисунок 8 – Схема циркуляційного водопроводу гарячого водопостачання (при природній циркуляції):

- 1 – водопровід; 2 – водонагрівач; 3 – вхід і вихід теплоносія;  
 4 – головний стояк; 5 – верхня розвідна лінія; 6 – повітряний кран;  
 7 – водорозбірні крани; 8 – стояки; 9 – підводки; 10 – циркуляційні стояки;  
 11 – збірна циркуляційна лінія

Циркуляційні трубопроводи в системах гарячого водопостачання можуть функціонувати цілодобово (житлові будинки, готелі, лікарні тощо) або тільки перед початком водо розбору, якщо споживання гарячої води проходить періодично (наприклад, душові промислових підприємств). Слід зазначити, що в житлових будинках з кількістю поверхів до чотирьох включно, за відсутності приладів для сушіння рушників циркуляцію води передбачають тільки в магістральних трубах до початку водорозбірних стояків. У системах гарячого водопостачання може бути **природна циркуляція води** під дією гравітаційного напору, коли рух гарячої води зумовлений зміною густини при зміні температури, та примусова циркуляція, що здійснюється за рахунок роботи циркуляційних насосів. Тупикові мережі гарячого водопостачання (без циркуляції) дозволяється застосовувати тільки в місцевих системах або в системах з тривалим безперервним розбором води (наприклад, у лазнях). Допускається також не

передбачати циркуляцію в системах з регламентованим в часі споживанням гарячої води, якщо температура її в цей час в місцях водорозбору буде не нижчою, ніж потрібно. Для мереж гарячого водопостачання використовують оцинковані сталеві труби. Рідше – пластмасові, металопластикові та мідні труби. Всі трубопроводи системи гарячого водопостачання, за винятком квартирних підведень і рушникових сушарок, повинні бути покриті ізоляцією, товщина і якість якої має забезпечувати нормовану величину тепловтрат.

У готелях системи гарячого водопостачання повинні проектуватися з циркуляцією в стояках. Циркуляція повинна проектуватися з урахуванням мінімальної температури в циркуляційному трубопроводі 40 °С. У разі доцільності можуть застосовуватися системи гарячого водопостачання закритими баками-акумуляторами, які мають водообмін не менше одного разу на добу, включеними до загального циркуляційного контуру з водопідігрівачами. Магістральні трубопроводи і стояки систем водопостачання повинні прокладатися в тепловій ізоляції. Покривний шар теплоізоляційної конструкції трубопроводу холодної води повинен бути паронепроникним.

У готелях категорій \*\*\*\* і \*\*\*\*\* трубопроводи водопостачання і каналізації повинні прокладатися приховано.

### **6 Розрахунок витрат води в системах водопостачання**

Розрахунок внутрішньої водопровідної мережі виконують на розрахунковій (максимальній) секундній витраті води в системі холодного водопостачання  $q$ , л/с) і визначають за формулою:

$$q = 5\alpha \cdot q_0,$$

де  $\alpha$  – коефіцієнт, величина якого залежить від числа водорозбірних кранів  $N$  та імовірності дії приладів  $P$ ;

$q_0$  – нормативна витрата води одним водорозбірним краном (для приладу, найбільш віддаленого від вводу в будинок); приймається за таблицею 3 (див. далі). Імовірність дії водорозбірних пристроїв визначають за формулою

$$P = \frac{q_0 U}{3600 q_x N},$$

де  $q_0$  – розрахункова норма споживання холодної води одним мешканцем в годину найбільшого водоспоживання;

$N$  – загальне число водорозбірних кранів, які обслуговують  $U$  споживачів.

При визначенні числа жителів в будівлі слід враховувати наведену в завданні середню заселеність квартир.

Необхідний напір  $H_{mp}$  місці приєднання введення до міського водопроводу при найбільшому господарсько-питного водоспоживання

повинен забезпечувати подачу води на необхідну геометричну висоту і нормативний вільний напір у диктує водорозбірного крана з урахуванням всіх гідравлічних опорів руху води.

Таблиця 3 – Нормативні характеристики водорозбірної арматури

Водорозбірна арматура	Мінімальний вільний напір перед краном, м	Витрата стічної рідини від приладів $q_i$ , л/с	Висота розташування водорозбірної арматури над підлогою, м	Мінімальний діаметр труб, що підводять воду (водопостачання), мм	Мінімальний діаметр труб, що відводять воду (водовідведення), мм
Змішувач:					
– умивальника	2	0,15	1,00	10	32
– мийки	2	0,60	1,10	15	50
– ванни (у тому числі з умивальником загальний)	3	0,80	0,80	10	40
– душа	3	1,20	1,25	10	50
Підводка до змивного бачка унітазу	2	1,60	0,45 (0,60)	8	85

Необхідний напір  $H_{тр}$  м, визначають за формулою

$$H_{тр} = H_{г} + h_{вод} + h_{тр} + h_{м} + H_{в},$$

де  $H_{г}$  – геометрична висота підйому води від відмітки поверхні землі в місці з'єднання введення до зовнішньої водопровідної мережі до позначки водорозбірного пристрою;

$h_{вод}$  – втрати напору у лічильнику води;

$h_{тр}$  – втрати напору в трубах мережі (по довжині) по розрахунковому напрямку від місця приєднання до зовнішньої водопровідної мережі;

$h_{м}$  – втрата напору на місцевий опір, м;

$H_{в}$  – вільний напір у диктує крана, приймається за таблицею 3.

Геометрична висота підйому

$$H_{г} = h_{нов} (n - 1) + h_{ар} + (z_1 - z_2),$$

де  $h_{нов}$  – висота поверху будівлі;

$n$  – кількість поверхів в будівлі;

$h_{ар}$  – висота розташування водорозбірної арматури над підлогою;

$z_1$  – позначка підлоги першого поверху будівлі;

$z_2$  – позначка поверхні землі біля будівлі.

Швидкості руху води в сталевих трубах внутрішніх водопровідних мереж при господарсько-питного водоспоживання не повинні перевищувати:

12) у магістралях і стояках – 1,5 м/с;

13) в підводках до водопровідних кранів – 2,5 м/с.

Втрати напору в трубах  $h$  по розрахунковому напрямку визначають як суму втрат напору на окремих ділянках; втрати напору в ділянках мережі, мм, обчислюють за формулою

$$h_{\text{тр}} = 1000il,$$

де  $i$  – гідравлічний ухил для даного розрахункового ділянки;

$l$  – довжина розрахункової ділянки, м (розрахунковий ділянка – частина трубопроводу між вузловими точками, в яких змінюється витрата води, діаметр або матеріал труб).

Втрати напору на місцеві опори приймають у мережі господарсько-питного водопроводу житлових і громадських будівель в розмірі 30 % втрат напору на тертя по довжині трубопроводу.

Обчислений необхідний натиск  $H_{\text{мп}}$  зіставляють з гарантійним напором  $H_{\text{гар}}$

При  $H_{\text{гар}} > H_{\text{мп}}$  дію системи внутрішнього водопостачання буде забезпечено за рахунок використання напору у вуличній мережі зовнішнього водопроводу.

При  $H_{\text{гар}} < H_{\text{мп}}$  необхідно підвищувати натиск за допомогою насосів на величину різниці необхідного напору  $H_{\text{мп}}$  та гарантійного напору  $H_{\text{гар}}$

При відносно невеликій різниці  $H_{\text{мп}} - H_{\text{гар}} = 1 - 1,5$  м можна рекомендувати збільшення діаметрів труб на окремих ділянках з подальшим коректуванням розрахунку  $H_{\text{мп}}$ .

## **Лекція № 8. Тема: СИСТЕМИ КАНАЛІЗАЦІЇ**

### **План**

1. Призначення і класифікація систем каналізації. Зовнішня каналізація та її будова.
2. Внутрішня каналізація та її основні елементи. Приймачі стічних вод: мийки, раковини, ванни, душі, унітази, трапи тощо. Компонувальні рішення сантехнічних приміщень.
3. Місцеве очищення стоків у закладах готельного і ресторанного господарства. Будова і принцип дії уловлювачів жиру й піску. Спеціальні очисні пристрої.
4. Зовнішні та внутрішні водостоки будівель.
5. Засоби захисту дахів і водостоків від зледеніння.
6. Сміттєвидалення твердих відходів.
7. Водопостачання та каналізація споруд спеціального призначення: плавальних басейнів, фонтанів, пралень, обслуговування автомобілів.

## 1. Призначення і класифікація систем каналізації.

### Зовнішня каналізація та її будова

Вода, що була використана для різних потреб у побуті або на виробництві й отримала при цьому додаткові домішки (забруднення), які змінили її хімічний склад або фізичні якості, називається *стічною*. До стічних вод належать також атмосферні води, які відводяться з території населених пунктів та промислових підприємств. Забруднення стічних вод можуть бути мінеральними й органічними.

До мінеральних забруднень належать пісок, глина, шлак, розчини мінеральних солей, кислот та лугів. Органічні забруднення бувають рослинного і тваринного походження. Забруднення рослинного походження містять залишки рослин, плодів, злаків, овочів, паперу. З хімічної точки зору в цих забрудненнях в основному міститься вуглець у вигляді клітковини. Органічні забруднення тваринного походження містять фізіологічні відходи людей та тварин, жирові речовини, органічні кислоти тощо. Основним хімічним елементом цих забруднень є азот у вигляді білкових речовин. *Стічні* води, крім вуглецю та азоту, містять фосфор, калій, сірку, натрій та інші хімічні сполуки. Виділяють також так звані бактеріальні та біологічні забруднення, які в стічних водах представлені різними бактеріями, дріжджовими та пліснявими грибами, дрібними водоростями.

За фізичним станом забруднення, що містяться в стічних водах, можуть бути у вигляді розчину, колоїдів, суспензії та нерозчинених домішок. Залежно від розмірів частинок, їх маси та швидкості руху стічних вод нерозчинені речовини можуть спливати на поверхню, знаходитись у завислому стані у воді та осідати на дно.

*Ступінь забруднення стічних вод* оцінюється концентрацією, тобто масою домішок в одиниці об'єму в мг/л або г/м<sup>3</sup>.

За походженням та характером забруднень усі стічні води поділяють на побутові (господарсько-фекальні), виробничі та атмосферні.

До побутових відносять води від кухонь, туалетних кімнат, душових, лазень, пралень, їдалень, лікарень, а також господарські води, що утворюються від миття приміщень. Вони надходять як від житлових і громадських будинків, так і від побутових приміщень промислових підприємств. За природою забруднень стічні води можуть бути фекальними, які надходять з туалетів і забруднені в основному фізіологічними відходами життєдіяльності людини, та господарськими, що забруднені різного роду побутовими відходами.

Атмосферні стічні води утворюються від випадання дощу або розтавання снігу і містять в основному мінеральні і в меншій кількості – органічні забруднення. Атмосферні стічні води, які утворюються на території промислових підприємств, містять відходи відповідних виробництв. Відведення і знешкодження атмосферних стічних вод також

одне із завдань каналізації. При цьому слід відзначити велику нерівномірність надходження цих вод. У суху погоду вони відсутні, а під час зливи їх кількість буває значною.

Склад стічних вод вивчають з метою найбільш раціонального визначення:

- способу очищення стічних вод;
- можливості використання очищених стічних вод як джерела технічного водопостачання;
- матеріалів труб та каналів, якими буде відводитись стічна рідина і передбачення заходів запобігання впливу на них стічних вод.

За способом збору та видалення забруднень розрізняють вивізну і сплавну каналізацію. При вивізній каналізації рідкі забруднення в не каналізованих районах забирають децентралізовано (вигреби, люфт клозети), періодично вивозячи їх автотранспортом на очисні споруди. При сплавній системі забруднення розбавляють водою і транспортують за межі будинку в зовнішні каналізаційні мережі.

На території житлових кварталів та підприємств проектують систему каналізаційних трубопроводів, через яку стоки з внутрішньої каналізації відводяться до вуличних мереж. Залежно від розташування трубопроводів на території населеного пункту чи підприємства ця система називається **дворовою, квартальною або заводською мережею**.

Дворова мережа обслуговує один або декілька будинків, квартальна – значно більшу групу будинків у межах кварталу, а заводська прокладається на території підприємства. Дворові, квартальні та заводські мережі прокладають з керамічних, азбестоцементних, бетонних, залізобетонних та пластмасових труб. Металеві труби використовують лише за особливих умов (наприклад, просідні ґрунти). Трубопроводи каналізаційної мережі прокладають, як правило, паралельно будинкам, об'єднуючи всі випуски внутрішніх каналізаційних мереж цих будинків. Відстань від стіни будинку приймається не менше 3,5–5,0 м, щоб при проведенні земляних робіт не пошкодити основу фундаменту будинку. Подальший відвід стічних вод здійснюється самопливом найкоротшим напрямком до контрольного колодязя, а потім до вуличного колектора зовнішньої каналізації населеного пункту.

**Система каналізації** (рис. 1) складається із внутрішньої каналізації будівель, дворової мережі, зовнішньої каналізаційної мережі, насосних станцій, очисних споруд і випусків стічних вод у водоймища.

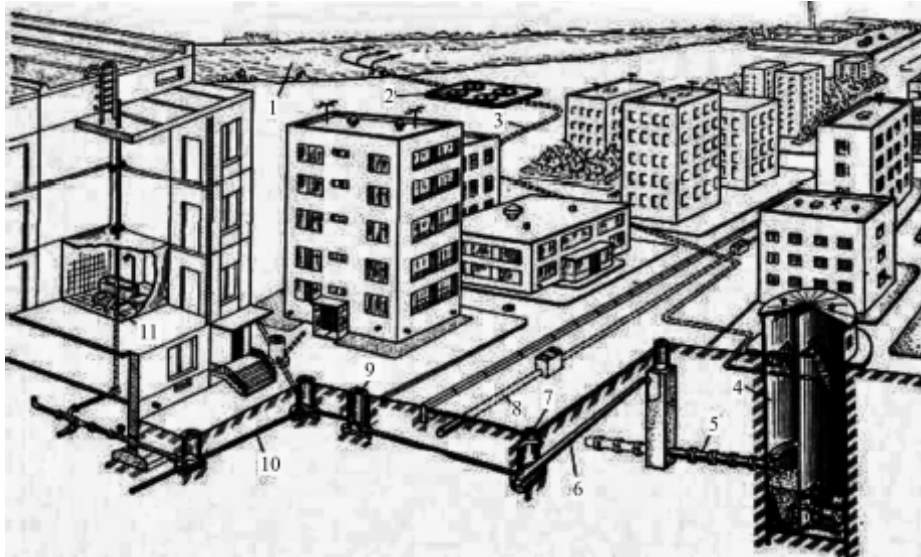


Рисунок 1 – Централізована система каналізації:

- 1 – водоймище; 2 – очисні споруди; 3 – напірний трубопровід;  
 4 – насосна станція; 5 – колектор; 6 – вулична мережа; 7 – оглядовий колодязь;  
 8 – водостічна мережа; 9 – контрольний колодязь; 10 – дворова мережа;  
 11 – внутрішня каналізація будівель

Не слід прокладати мережі територією, де в подальшому передбачається забудова. Відстань між каналізаційними та іншими мережами приймають відповідно до нормативних документів на проектування генеральних планів. Діаметр і уклон труб дворової та квартальної каналізації визначають за розрахунком, але приймають діаметри труб не менше 150 мм для господарсько-побутової каналізації і не менше 200 мм – для дощової та загально сплавної. На ділянках між колодязями прокладають труби одного діаметру з постійним уклоном без переломів. Труби різних діаметрів з'єднують у колодязях «шелига в шелигу», тобто верх труб знаходиться на одному рівні. Початкова глибина закладання дворової мережі визначається глибиною випуску в колодязі.

## **2. Внутрішня каналізація та її основні елементи. Приймачі стічних вод: мийки, раковини, ванни, душі, унітази, трапи тощо.**

### **Компонувальні рішення сантехнічних приміщень**

**Внутрішня каналізація** – це система трубопроводів та інженерного обладнання, що забезпечують організований прийом стічних вод у місцях їх утворення та транспортування забруднених стоків за межі будинку у зовнішні мережі. Якщо необхідно, до системи внутрішньої каналізації можуть входити споруди місцевого підкачування або локального очищення стічних вод. Системи внутрішньої каналізації поділяють за: способом збору та видалення забруднень, характеристикою стічних вод,

сферою обслуговування, наявністю спеціального обладнання та вентиляції мережі.

За характеристикою стічних вод системи внутрішньої каналізації можуть бути побутові, виробничі та дощові (водостоки). Побутова каналізація відводить забруднену воду після миття посуду, продуктів, прання білизни, санітарно-гігієнічних процедур, а також фекальні стоки, що містять рідкі та тверді виділення людини. Виробнича каналізація виводить за межі будівель виробничі стічні води, що утворилися в технологічному процесі. Внутрішні водостоки (дощова каналізація) відводять з даху будинків дощові та талі води.

За сферою обслуговування розрізняють об'єднані та роздільні системи каналізації. Об'єднані системи використовують у тих випадках, коли змішування різних стічних вод не утворює токсичних, вибухонебезпечних або інших речовин, що перешкоджають безпечному транспортуванню і очищенню стічних вод. Роздільні системи каналізації (наприклад, побутової і виробничої) доцільно влаштовувати на підприємствах, якщо виробничі стоки потребують локального очищення.

Системи внутрішньої каналізації можуть бути простими, тобто без спеціального обладнання, та зі спеціальним обладнанням (наприклад, місцеві установки підкачування або очищення стічних вод перед їх відведенням у зовнішні мережі). Зазначені системи каналізації видаляють забруднення в рідкому стані (стічні води). Тверді відходи, сміття видаляють сміттєпроводами, які також належать до систем каналізації (каналізація твердих відходів).

Система внутрішньої каналізації складається з таких основних елементів: приймачів стічних вод, гідравлічних затворів, внутрішньої каналізаційної мережі (поверхові відвідні труби, стояки, горизонтальні ділянки і випуски) (рис. 2). Приймачі стічних вод виконують у вигляді відкритих посудин, або воронок, що збирають забруднену воду і відводять її в каналізаційну мережу. Приймачами стічних вод в більшості випадків служать санітарно-технічні прилади (мийки, раковини, умивальники, ванни, душові піддони, біде, унітази, пісуари); пристрої для прийому виробничих стічних вод (лотки, трапи, приймальні решітки, прямки, воронки тощо); водостічні воронки, які призначені для збору і відведення з даху дощових або талих вод.

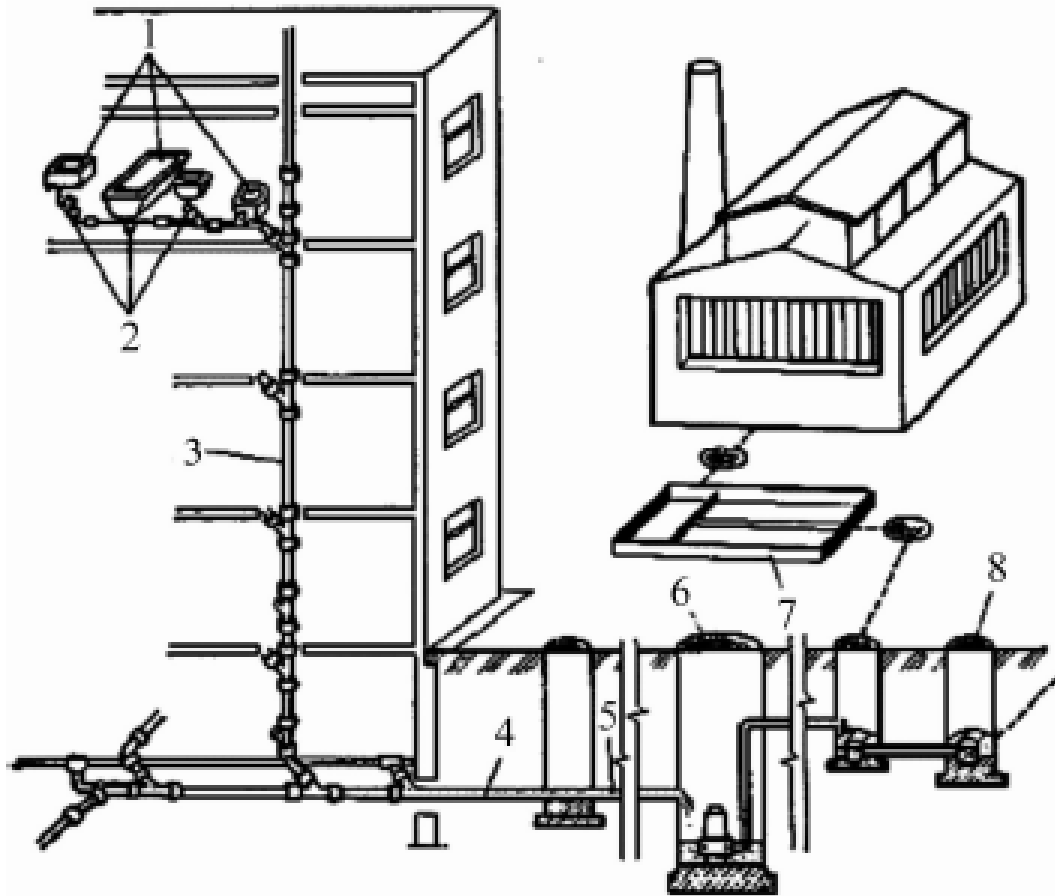


Рисунок 2 – Елементи внутрішньої каналізації:

- 1 – приймачі стічних вод; 2 – гідравлічні затвори;  
 3 – внутрішня каналізаційна мережа; 4 – випуски; 5 – дворова мережа;  
 6 – місцева установка для перекачування стічних вод;  
 7 – місцева установка для очищення води; 8 – колодязь вуличної мережі

Гідравлічні затвори (сифони) розміщують після кожного санітарно-технічного приладу, крім тих, що мають його в своїй конструкції (унітази, трапи, пісуари). Водяний гідро затвор (шар води висотою 50–70 мм) затримує шкідливі гази в системі каналізації, не дозволяючи їм потрапляти в приміщення. Шар води утворюється в згині трубопроводу в U-подібних затворах, або між двома циліндрами в затворах пляшкового типу. Оскільки сифони можуть засмічуватись, то передбачають отвори, які закриваються кришками, що дозволяє прочищати сифони та трубопроводи біля них. Поверхові відвідні труби з'єднують приймачі стічних вод зі стояками. Їх встановлюють у місцях розміщення групи санітарних приладів ближче до тих приладів, у які надходять найбільш забруднені і найменше розріджені стоки. Стояки встановлюють відкрито біля стін або приховано у борознах і спеціальних шахтах. Верхня частина стояка у вигляді витяжної труби виводиться на висоту не менше 0,7 м над дахом будівлі, що забезпечує вентиляцію мережі і запобігає «зривам»

гідравлічних затворів у пристроях. Діаметр витяжної труби повинен відповідати діаметру стояка.

Для контролю і прочищення внутрішньої каналізаційної мережі на ній встановлюють ревізії та прочистки. Необхідні діаметри відвідних труб і стояків визначають залежно від кількості приймальних пристроїв та секундних витрат стічних вод (табл. 1).

Таблиця 1 – Розрахункові витрати стоків та діаметри відвідних труб від окремих санітарних приладів та обладнання

Прилад	Розрахункові витрати, дм <sup>3</sup> /с	Діаметр відвідної труби, мм
Унітаз	1,60	100
Пісуар	0,10	50
Біде	0,15	50
Умивальник	0,15	50
Душ	0,20	50
Раковина	0,30	50
Мийка на одне відділення	0,60	50
Овочемийка	0,50	50
Трап виробничий	0,70	50–100

**Внутрішня каналізація** закінчується випуском, який підключається до колодязя, що розташований поза будинком. Вода від кожної групи приладів збирається і відводить до вуличної мережі окремо. Виробничі стічні води приймаються від мийних ванн, раковин, технологічного обладнання (посудомийні машини, овоче мийки, картопличистки). У овочевому, м'ясному і рибному цехах, мийних та гарячих цехах біля варильних котлів встановлюють трапи діаметром 100 мм, у цехах готової продукції – трапи діаметром 50 мм. Приміщення, які потребують обладнання каналізаційних стоків, розміщують компактними групами. Санітарні вузли, як правило, розміщують один під одним. Пристрої для приймання стічних вод у підвальних поверхах встановлюють дуже рідко.

Санітарне обладнання дозволяється встановлювати у підвалах, якщо глибина прокладання зовнішньої каналізаційної мережі нижче рівня підлоги підвалу і краї санітарних пристроїв вище рівня найближчого оглядового колодязя.

### **3. Місцеве очищення стоків у закладах готельного і ресторанного господарства. Будова і принцип дії уловлювачів жиру й піску.**

#### **Спеціальні очисні пристрої**

Виробничі приміщення закладів ресторанного господарства і торгівлі, в яких здійснюється приготування кулінарної продукції, обладнують як звичайним, так і спеціальним технологічним та санітарно-технічним обладнанням (посудо- і овочемийні машини, картопличистки,

спеціальні мийки для м'яса і риби та ін.). Такі підприємства обладнують окремими системами господарсько-побутової та виробничої каналізації. Стоки виробничої каналізації проходять очищення на локальних спорудах і лише потім скидаються в зовнішні мережі. Стічні води від миття посуду, м'яса, риби пропускають через відстійник і жиру вловлювачі (рис. 3). Стічні води від миття овочів проходять через пісок вловлювачі; від картоплечисток – через крохмалю вловлювачі.

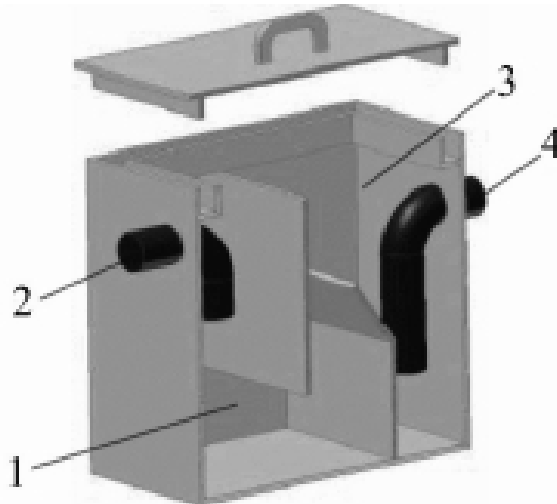


Рисунок 3 – Схема жиру вловлювача:  
1 – приймальна камера; 2 – вхідний патрубок;  
3 – камера доочистки; 4 – відвідний патрубок

В жиру вловлювач стічна вода надходить через вхідний патрубок. В приймальній камері відбувається осаджування зважених частинок речовин і гравітаційне відділення жирів від стічних вод (часточки жиру збираються на поверхні води). Далі із прийомної камери вода і жир, зібраний на її поверхні, надходять в камеру доочистки. Тут жир затримується на поверхні, а очищена вода опускається на дно камери доочистки і через відвідний патрубок витікає в каналізаційну мережу. Затриманий жир і крупні забруднення видаляються із жиру вловлювача механічним шляхом. **Періодичність очистки** напряму залежить від вихідного складу стічних вод і режиму роботи кухні підприємства. В конструкції деяких жиру вловлювачів передбачається встановлення датчика контролю накопиченого жиру в першій камері (при досяганні зібраними жиру продуктами рівня в 10 см загоряється червоний індикатор і роздається звуковий сигнал). Принцип дії уловлювача піску заснований на гравітації. Стічна вода надходить в прийомний відсік установки, де відбувається часткове зниження її швидкості. Потім в робочій частині уловлювача, по мірі руху води, швидкість течії знижується до такого ступеня, що зважені часточки, які знаходяться у воді, починають осаджуватись на дно відділювача. Частково звільнена від зважених часточок вода проходить додаткову очистку на тонкошарових фільтруючих блоках, а потім

піднімається до рівня випускаючого колектора і стікає в каналізацію. Накопичений на дні уловлювача осад видаляється через стояк відкачування. У всіх виробничих приміщеннях встановлюють трапи для збору і відведення стічних вод від миття підлоги. Діаметр відвідних ліній приймають не меншим найбільшого діаметра випуску приймачів стічних вод, апаратів і установок, що підключені до каналізації. Всі раковини і штики для миття продуктів і посуду від'єднуються до каналізації через трапи або сифони з повітряним розривом у 20–30 мм між ними.

Прокладання внутрішніх каналізаційних мереж у торговельних залах, складських приміщеннях, як правило, не дозволяється. Діаметри і уклони трубопроводів визначають за *розрахунком*.

В закладах ресторанного господарства прокладання внутрішньої побутової каналізації під стелями, в стінах і в підлогах, а також транзитних водопровідних магістралі у виробничих приміщеннях, обідніх залах і складах (коморах) харчових продуктів не допускається. Побутові і виробничі стоки повинні відводитися до зовнішньої каналізації роздільними випусками. Допускається приєднання двох роздільних випусків в один колодязь зовнішньої каналізаційної мережі.

Для очищення виробничих стічних вод слід проектувати на випусках поза будівлю:

- вловлювачі жиру – для підприємств харчування (закладів РГ) на напівфабрикатах з кількістю місць 500 місць і більше і для підприємств харчування (закладів РГ) на сировині з кількістю місць 200 місць і більше;
- грязевідстійники – для підприємств харчування (закладів РГ) з овочевими цехами продуктивністю за зміну 2 тони і більше.

У готелях системи каналізації приміщень громадського, виробничого і господарського призначення повинні проектуватися окремими від систем каналізації житлової частини готелю із самостійними випусками (допускається в один колодязь). Не допускається розміщувати оголовки витяжних частин каналізаційних стояків прибудованих приміщень перед вікнами житлових номерів. Витяжну частину виробничої і побутової каналізації вбудованих приміщень допускається об'єднувати з каналізаційними стояками готелю.

#### **4. Зовнішні та внутрішні водостоки будівель**

Дошові та талі води з покрівлі будівлі видаляються шляхом викиду води зі звисів, карнизів організованим відводом по зовнішніх чи внутрішніх водостоках.

**Зовнішні водостоки** (водоспуски) (рис. 4, а) складаються з жолобів, які збирають воду зі схилу покрівлі, та водостічних труб з воронкою, що скидають воду на вимощення біля будівлі. По проїздах вода стікає у дощоприймач, а далі – в мережу зовнішньої дошової каналізації.

У зимові періоди водостоки обмерзають і талі води видаляються не повністю, що призводить до руйнування будівельні конструкції через їх зволоження. Зовнішні водостоки збільшують витрати на експлуатацію покрівлі (необхідність видалення снігу, сосульок), вони не довговічні та трудомісткі у ремонті. Тому їх влаштовують у будівлях, де немає можливості організувати внутрішній водостік, або в малоповерхових будівлях з невеликою площею покрівлі, в основному в південних районах.

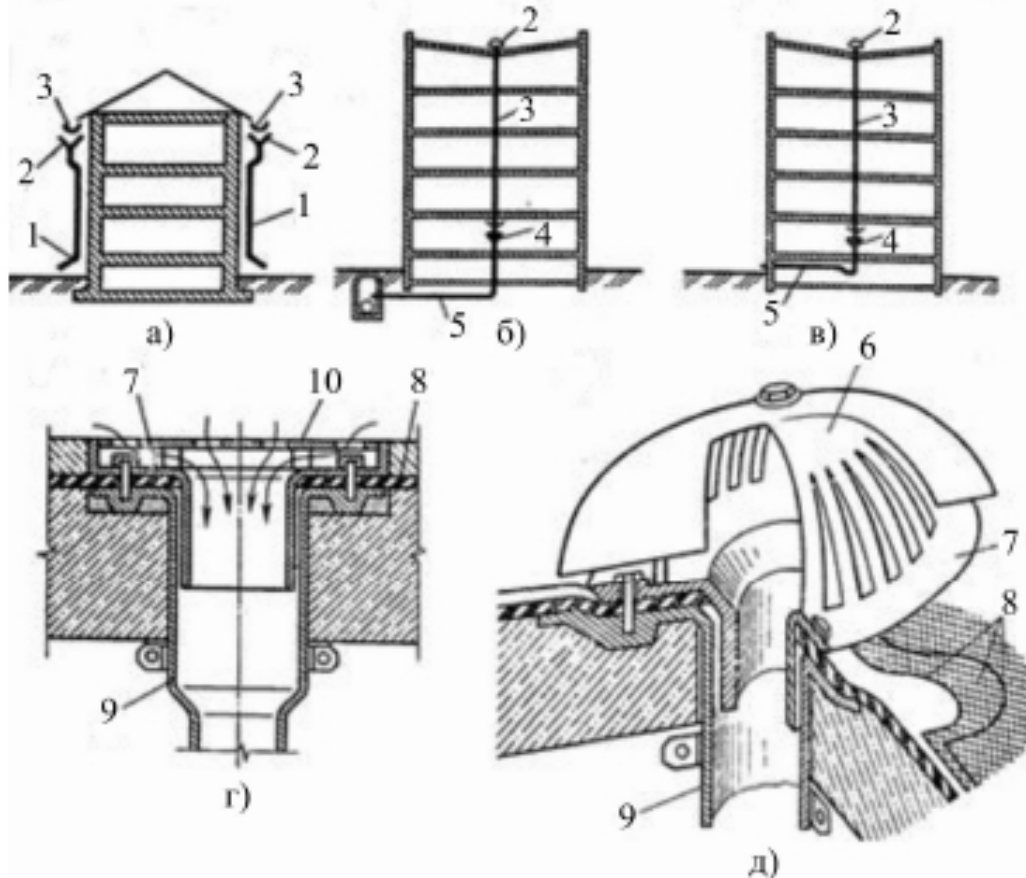


Рисунок 4. – Водостоки будівель:

*а – зовнішні водостоки; б, в – внутрішні водостоки; г, д – водостічні воронки;*

*1 – водостічна труба; 2 – воронка; 3 – жолоб; 4 – пристрій для чищення;  
5 – випуски; 6 – ковпак; 7 – рама; 8 – гідроізоляція; 9 – корпус; 10 – решітка*

**Внутрішні водостоки** (рис. 4.4, б) відводять по трубопроводах, що розташовані всередині будівлі. Вони надійно працюють в усі сезони й потребують мінімального обслуговування. Внутрішні водостоки отримали широке розповсюдження при будівництві будівель з плоскими покрівлями. Вода з внутрішніх водостоків відводиться у зовнішні мережі дощової чи загально сплавної каналізації через закритий випуск (рис. 4, б). Приєднання водостоків до господарсько-побутової системи не допускається.

Дозволяється викид дощової води у виробничу каналізацію незабруднених чи повторного використання вод. За відсутності каналізації випуск передбачається в лотки біля будівлі – відкритий випуск (рис. 4, в).

**Внутрішні водостоки** складаються з приймачів атмосферних вод – водостічних воронок, стояків, відвідних труб, які з'єднують водостічні воронки зі стояками, випусків, пристроїв для прочистки. Водостоки з відкритим випуском при від'ємних температурах зовнішнього повітря обладнують гідро затвором, який у холодну пору року перешкоджає проникненню охолодженого повітря та промерзанню водостоку.

В будівлях з від'ємною температурою передбачають устрої для підігріву водостоків (подача теплого повітря, електро підігрів). Внутрішні водостоки монтують з напірних чавунних, азбестоцементних, пластмасових труб. Водостічні воронки складаються з корпусу, який влаштовується в перекритті, рами, під яку заводиться гідроізоляція, ковпака або решітки для затримування сміття. Верхня частина воронки (ковпак, решітка) мають отвори з площею перерізу не менше ніж удвічі більшою перерізу відвідного патрубку, для зменшення опору руху та підпору води перед воронкою. Воронки обов'язково герметично з'єднані з покрівлею, щоб атмосферні води не просочувалися й не руйнували перекриття. Для цього шар гідроізоляції кріпиться болтами між корпусом і рамою та заливається зверху мастикою.

## **5. Засоби захисту дахів і водостоків від зледеніння**

**Водостоки** – найважливіша складова інженерних комунікацій. Основне завдання водостічної системи – відводити атмосферні опади з поверхні даху спеціальними жолобами, що направляють потоки води у водостічні труби, а по наземній системі водозливу – якомога далі від фундаменту будинку. У зимовий час водостоки працюють у тому ж режимі, але за умови забезпечення електро підігріву водостічної системи для того, щоб сніговий покрив не встигав обледеніти і заподіяти шкоду покрівлі. Підігрів даху може біти змонтований як по всій площині даху (використовується тоді, коли під дахом знаходиться не утеплене горище) так і тільки по ринвах (у випадку, коли є утеплена мансарда).

При виборі та монтажі системи водостоків треба врахувати наступні фактори: розташування покрівельного покриття, величину кута нахилу скатів, площу і форму даху. Від цих складових буде залежати кількість труб, кріплень, кронштейнів, матеріалів, з яких виготовлені основні елементи водостічної системи. Водостічні труби та жолоби можуть бути мідними, сталевими, оцинкованими, пластиковими, комбінованими. Чим правильніша геометрична поверхня даху, тим простіша система водостоків. Якщо дах має прямокутну форму, то і водостічна система, як правило, прямокутна з двома-чотирма жолобами і трубами. У районах, де кількість опадів велика, найчастіше застосовують пластикові водостоки.

Взимку дах витримує серйозні навантаження від рясних снігопадів. Сніг, що збирається на дахах будинків у великій кількості, при підвищенні температури починає танути і сповзати з даху. Щоб його зупинити, дозволивши розтанути і зійти у вигляді води, встановлюють спеціальні елементи безпеки – **сніго затримувачі**. Сніго затримувачі служать для запобігання лавиноподібного сходу снігових мас з даху і захисту перш за все мешканців, а також всього, що знаходиться в безпосередній близькості від будинку. Також вони запобігають псуванню водостоків і покрівельного покриття. Тому питання про необхідність встановлення на дах снігозатримувачів сумніву не піддається. Існують різні види снігозатримувачів:

- трубчасті,
- сітчасті,
- у вигляді ґрат, для одиночної установки і збірної конструкції.

При виборі снігозатримувачів необхідно враховувати матеріал покрівельного покриття, кут нахилу даху і довжину ската. Чим більше кут схилу даху, тим більша ймовірність сходження важких пластів снігу. Тоді як на пологих схилах сніг, як правило, лежить до повного танення. Такий вид покрівлі як гнучка або композитна черепиця завдяки кам'яній посипці має шорсткувате покриття, яке перешкоджає різкому сходженню снігу. Але при довгих і крутих схилах даху виникає небезпека сходження лавини снігу, і для його затримання одного посипання буде недостатньо. Тому на гнучку черепицю встановлюють спеціальні снігозатримувачі у формі гачків, від 4 шт. до 6 шт. на погонний метр карниза. Для металочерепиці встановлення снігозатримувача особливо актуальне. Можна застосовувати спеціальні снігозатримувачі у вигляді планки, виготовленої з того ж матеріалу, що і металочерепиця. При довгих схилах такі снігозатримувачі необхідно встановлювати в кілька рядів, що істотно псує зовнішній вигляд даху, та й не завжди надійно убезпечує дах. Найбільш ефективними для багатьох видів покрівельних матеріалів можна вважати трубчасті снігозатримувачі, які складаються з трьох-чотирьох, як правило, оцинкованих опор і двох оцинкованих труб. Така конструкція не просто перешкоджає лавиноподібному сходу снігу з даху, а розрізає снігову масу, дозволяючи сходити з даху невеликим обсягами снігу. У комплектацію трубчастого снігозатримувача входять дві триметрові труби, які при необхідності можна зістикувати з трубами сусіднього снігозатримувача. Встановлювати опори слід на відстані приблизно 1,1–1,2 м один від одного. Опори кріпляться до рейки обрешітки саморізами 50–70 мм через спеціальну підкладку. Виробники пропонують снігозатримувачі як з універсальними опорами – для будь-якого виду покрівельних матеріалів (гнучка черепиця, композитна черепиця, металочерепиця тощо), так і спеціалізовані – відповідно до виду покрівлі. Особливу увагу слід приділити тому, щоб і труби і опори були з оцинкованої сталі.

## **6. Сміттєвидалення твердих відходів**

Згідно діючих державних будівельних норм у будинках і приміщеннях закладів готельного і ресторанного господарства, підприємств торгівлі необхідно передбачати системи очищення від сміття і пилоприбирання, тимчасового (у межах санітарних норм) зберігання сміття і можливість його вивозу. Вміст пилу в повітрі житлових приміщень готелів повинен бути не більше 0,15 мг/м<sup>3</sup>.

Центральне *смiттєвидалення* може бути сухим чи мокрим. Найбільш поширені сухі сміттепроводи, які складаються з приймальних клапанів та вертикального ствола, під яким розташована сміттєзбирна камера. В ній встановлюються пересувні контейнери, де сміття накопичується і спеціальним транспортом вивозиться. Приймальні клапани призначені для прийому сміття і скидання його в ствол. Вертикальний ствол сміттепроводу виконують з гладких безнапірних труб діаметром 400–500 мм. *Сміттєзбирна* камера повинна мати окремий зовнішній вихід, бути обладнаною гарячим і холодним поливальними кранами, припливно-витяжною системою вентиляції. Сміття з камери повинно видалятися щоденно.

При мокрому сміттєвидалінні сміття подрібнюють спеціальними дробарками, які встановлюють на випусках мийок, розбавляють водою і скидають в каналізацію. Крім побутового сміття в торговельних комплексах утворюється або заноситься ззовні пил, який осідає на різні предмети або знаходиться у повітрі. Для збирання та видалення такого пилу використовують індивідуальні (переносні) пилосмоки або встановлюються стаціонарні системи пиловидалення.

Будинки готелів заввишки два поверхи і більше повинні бути обладнані сміттепроводами, що проектується на групу житлових приміщень з розрахунку добового накопичення сміття 0,6 кг на одне місце. Стовбури сміттепроводів повинні знаходитися в приміщеннях з температурою не менше 5 °С. Стовбури і завантажувальні клапани сміттепроводів необхідно відокремлювати від поверхових коридорів протипожежними перегородками 2-го типу. Стовбур сміттепроводу повинен виконуватися з негорючих матеріалів, мати можливість прочищення, промивання і дезінфекції, бути герметичним і звукоізольованим від будівельних конструкцій будинку.

## **7. Водопостачання та каналізація споруд спеціального призначення: плавальних басейнів, фонтанів, пралень, обслуговування автомобілів**

### Плавальні басейни

Розрізняють такі плавальні басейни: спортивні, оздоровчі, лікувальні та комбіновані. Вони можуть бути відкриті і криті. Ванну відкритих басейнів розміщують під відкритим небом, а допоміжні пристрої та спеціальні споруди – в окремій будівлі. Ванну критих басейнів розміщують в одному будинку з допоміжними приміщеннями та

обладнанням. Склад та об'єм споруд залежать від призначення басейну, його пропускної здатності та технологічних вимог. До санітарно-технічного обладнання басейну входять системи холодного та гарячого водопостачання, каналізації, опалення, кондиціонування повітря, вентиляції.

Систему водопостачання басейну проектують роздільною: господарсько-питний і технологічний водопроводи. Господарсько-питний водопровід забезпечує подачу води в санітарні вузли, душові, ванни для миття ніг, буфети, допоміжні приміщення. Технологічний водопровід забезпечує подачу води у ванну басейна та її водообмін. Внутрішній протипожежний водопровід в басейнах влаштовують лише у тих випадках, коли басейн призначений для демонстрації спортивних змагань і об'єм будівлі басейну більше 5 тис. м<sup>3</sup>.

Системи внутрішніх водопроводів і каналізації повинні бути запроектовані відповідно до вимог СНіП 2.04.01-85 та спеціальної літератури. При цьому враховують, що основні витрати води є в душових установках, і тому в них рекомендується передбачати автоматичне вимикання води. Для технологічного водопроводу можливо використовувати воду з різних джерел водопостачання. Якість води для наповнення ванн і підживлення свіжою водою повинна відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості».

**Гігієнічні вимоги** до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання є наказ Міністерства охорони здоров'я України № 136/1940 від 15.04.1997 р. про затвердження Державних санітарних правил і норм «Вода питна» та ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості» зі спеціальним додатковим технологічним вимогам, а саме:

- прозорість води «по хресту» повинна бути не меншою за максимальну глибину води у ванні;
- кольоровість – не більше 3 градусів стандартної шкали для спортивних басейнів і не більше 20 градусів для басейнів іншого призначення;
- каламутність (за вмістом завислих речовин) для спортивних критих ванн – не більше 0,3 мг/л, для відкритих ванн – не більше 1,5 мг/л; для ванн іншого призначення – не більше 3 мг/л;
- для ванн будь-якого призначення рН = 7,2–7,8;
- вода повинна містити залишковий вміст знезаражуючої речовини (наприклад: залишкового хлору – 0,3–0,5 мг/л, озону – 0,4–1,0 мг/л, срібла – 0,05–0,1 мг/л);
- титр кишкової палички: 333 мл – для спортивних басейнів; 100 мл – для басейнів іншого призначення;
- температура води 20–28 °С.

Контроль за якістю води під час експлуатації проводиться регулярно шляхом відбору проб з ванн. При проектуванні технологічного

водопроводу враховують прийнятний водний режим і систему водообміну, яка може бути:

- рециркуляційною (багаторазове використання води);
- проточною безперервної дії під час експлуатації;
- наливною (одноразового використання).

Найчастіше застосовують рециркуляційну систему з повним очищенням води, в процесі якого видаляють органічні і мінеральні забруднення та проводять знезараження води (рис. 5). Проточна схема водообміну передбачає безперервну подачу у ванну біля 30 % об'єму води за годину, що дозволяє підтримувати задану якість води за рахунок розбавлення чистою водою. При необхідності воду насичують знезаражуючою речовиною. Проточну схему застосовують для малих ванн об'ємом 20–200 м<sup>3</sup> оздоровчих басейнів.

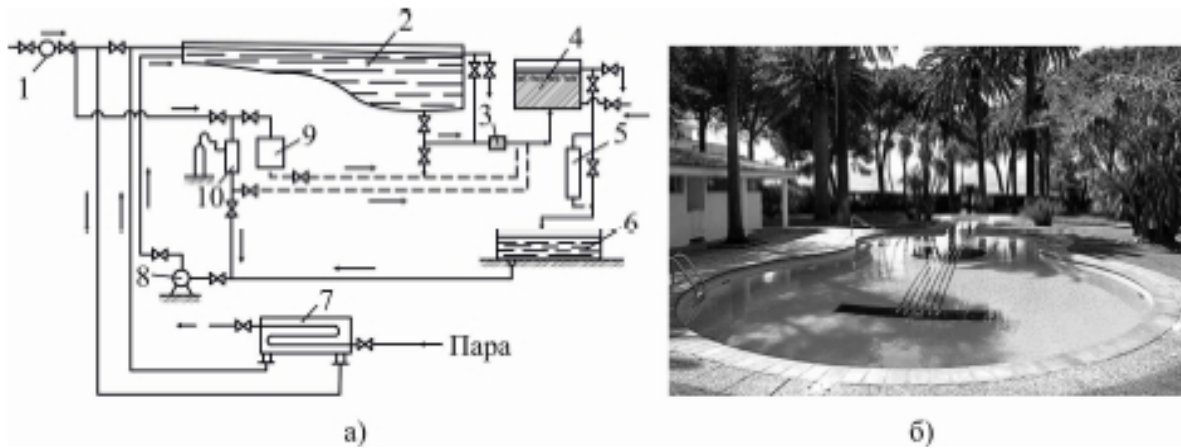


Рисунок 5 – Плавальний басейн:

*а – схема водопостачання басейну; б – зовнішній вид;*

*1 – водомір; 2 – ванна басейну; 3 – фільтр грубого очищення; 4 – фільтр;*

*5 – установка бактерицидного знезараження води; 6 – резервуар;*

*7 – нагрівник; 8 – насос; 9 – установка для приготування*

*розчинів реагентів; 10 – хлоратор*

Наливна схема водообміну передбачає одноразове використання і заміну всієї води, що знаходиться у ванні. Воду з ванни зливають в каналізацію, стінки і дно чистять і дезінфікують, після чого ванну наповнюють чистою водою. Цю схему застосовують тільки в басейнах лікувального призначення з ваннами на 20–100 м<sup>3</sup>. При визначенні діаметрів рециркуляційних і відвідних трубопроводів, діаметрів донних та переливних випусків необхідно користуватися рекомендаціями спеціальної літератури. При проектуванні рециркуляційних та проточних систем **слід пам'ятати, що найбільш забрудненими є верхній шар води та шар біля дна басейну.**

Обладнання для водо підготовки та знезараження води підбирають та розраховують за ДСТУ 8994:2020 «Інженерне обладнання будинків і

споруд. Вузли обліку холодної питної води. Технічні вимоги». Для невеликих басейнів індивідуальних будинків таке обладнання займає досить мало місця і монтується безпосередньо біля ванни басейну. Скидання найбільш забрудненого верхнього шару води з плавального басейну здійснюється через переливні жолоби. Правильне пристрій і розрахунок переливних жолобів мають велике значення для поліпшення якості води в басейні. Переливні жолоби влаштовують уздовж поздовжніх стінок або по всьому периметру басейну. Борт басейну повинен підноситися над краєм переливного жолоба не більш ніж на 0,5 м. Розміри і форма переливних жолобів повинні виключати небезпеку застрявання рук або ніг плавців. Приблизно глибину переливних жолобів приймають 0,1–0,2 м, ширину 0,1–0,15 м. Дно жолоба повинно мати ухил не менше 0,05 і не більше 0,1 у бік трапа. Діаметр трапа приймають 50 мм. Повне звільнення басейну виробляють через донні отвори, кількість і розташування яких залежить від необхідної швидкості звільнення басейну.

#### Фонтани

Вони є не тільки декоративним, але і важливим санітарно-гігієнічним фактором, тому отримали широке поширення в містобудівній практиці. Високий рівень розвитку техніки відкриває широкі можливості для ефективного використання води і світла у фонтанах. Фонтани можна розділити на шість основних типів:

- колодязі і джерела, декоративно оформлені з залученням засобів архітектури;
- прості водойми спокійних геометричних форм;
- фонтани зі складною композицією водяних струменів;
- фонтани у вигляді однієї або декількох чаш, що стоять в центрі невеликого водоймища;
- скульптурні фонтани, в яких домінує пластика, а композиція водяних струменів грає лише підлеглу роль;
- каскади у вигляді багатострумових переливів води.

Джерелами водопостачання фонтанів можуть служити природні поверхневі водойми, артезіанські води, води від охолоджувальних установок, якщо вони не забруднені, і міський водопровід. Вода, що подається до фонтанів, повинна бути чистою, без шкідливих хімічних домішок і помітною для ока забарвлення.

Невеликі фонтани, як правило, мають прямоточну систему водопостачання. У цих системах вода, використана у фонтані, скидається в водостічну мережу. Прямоточна схема водопостачання краща у районах з невисокою вартістю свіжої води. Якщо вільного напору в міській мережі недостатньо для створення струменя необхідної висоти, то застосовують насосну установку для підвищення напору.

У великих фонтанах застосовують оборотні системи водопостачання (рециркуляція води) при постійному поповненні басейну від міського

водопроводу. Рециркуляційне водопостачання значно скорочує витрату води з джерела живлення за рахунок її багаторазового використання.

У парках зі значним перепадом висот слід використовувати джерела і річки, розташовані вище парку. У цьому випадку влаштовують резервуари-накопичувачі або водосховища, розташовувані на висоті, що забезпечує нормальне харчування водою фонтанної системи. При прямоточною системі водопостачання фонтанів вода з них скидається у водостік. Випуск води з фонтанів у роздільну водовідвідну мережу, як правило, заборонений. За відсутності поблизу водостічної мережі скидання води може бути дозволений в міську систему водовідведення з невеликих фонтанів з витратою до 3–5 л/с.

У фонтанах з оборотною системою водопостачання випуск води у водостічну мережу проводиться тільки при спорожненні басейну фонтану або при його чищенні. При недостатній регулюванні подачі води на поповнення можлива постійний витік незначної кількості води через переливні труби. **Фонтанні чаші** повинні мати ухили до однієї-двох зниженим точкам, звідки можна виробляти спорожнення фонтану на зимовий час. Для випуску зайвої води з фонтанних чаш у зниженою точці їх влаштовують бічний перелив з ґратами, від якого вода по трубі, прокладеної в конструкції фонтану, відводиться в нижній басейн. Перелив води з нижніх басейнів здійснюється по вертикальних трубах діаметром 100 мм, верхній обріз яких розташовується на рівні дзеркала води в басейні, а нижній жорстко закладається в розтруб труби, виведеної на рівні дна басейну. Для спорожнення басейну влаштовується інша труба, перекрита в звичайний час засувкою. У середині конструкції великих монументальних фонтанів зазвичай є канали для прокладки труб. Цим каналам надають ухил, і в понижених місцях встановлюють трапи для випускання води у водостік. Встановлювати трапи треба обов'язково також в центральних камерах фонтану, в яких розташовується електричне обладнання для підсвічування струменів.

### Пральні

Продуктивність пральні визначається кількістю сухої білизни, що обробляється за зміну. Висота виробничих приміщень пралень залежить від продуктивності: 3,6 м – при продуктивності до 1 т білизни за зміну; 4,8 м – при 2–3 т і 5,4 м – при 5 т і більше.

Внутрішній водопровід пралень складається з мережі трубопроводів, які обслуговують всі водорозбірні крани, прилади і водонапірні баки. З баків вода подається в мережу виробничого водопроводу. Виробничі мережі прокладаються відкрито по стінах з верхнім розведенням магістралей.

Протипожежний водопровід в пральнях проектують в тому випадку, коли об'єм будівлі більше, ніж 0,5 тис. м<sup>3</sup>. В системах холодного і гарячого водопостачання встановлюють напірні запасні баки місткістю на

45-тихвилинні витрати води на технологічні потреби в пральнях продуктивністю до 3 т білизни за зміну і на тридцяти хвилинний запас води при більшій продуктивності. Подача води в запасні баки, з яких живиться мережа технологічного водопроводу, здійснюється від господарсько-питного водопроводу. На господарсько-побутові потреби вимагається подача холодної і гарячої води питної якості (за **ДБН В.2.5.-64:2012** «Внутрішній водопровід та каналізація»), на технологічні потреби, крім того, – вода жорсткістю не більше 7 мг·екв/л.

Розрахункові витрати води на господарсько-питні потреби визначають за **ДБН В.2.5-74:2013** «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди», **ДБН В.2.5.-64:2012** «Внутрішній водопровід та каналізація» у таблиці 1 – Розрахункові витрати води.

А на технологічні потреби – за характеристиками технологічного обладнання і режимами роботи з урахуванням одночасної дії обладнання.

Для пралень продуктивністю до 2 т сухої білизни за зміну передбачають влаштування одного водопровідного вводу, а при більшій продуктивності – не менше двох вводів. В схемі водопостачання пральні влаштовують один водомірний вузол з обвідною лінією.

### Підприємства обслуговування автомобілів

На об'єктах підприємств обслуговування автомобілів проектують господарсько-питний, виробничий і протипожежний водопроводи. Системи водопостачання приймають залежно від об'єму та потужності підприємства. Для малих об'єктів застосовують систему єдиного водопроводу на всі потреби, для більших – роздільні водопроводи. Вода витрачається на господарсько-побутові (санвузли, душі, буфети, майстерні тощо) і виробничі (миття автомобілів, підлоги, технологічного обладнання) потреби. Відповідно до норм в гаражах передбачають один умивальник і одну душову сітку на 20 чоловік.

Розрахункові витрати на виробничі потреби визначають за технологічними вимогами і з урахуванням обладнання. Так, наприклад, для миття однієї машини необхідно від 500 л до 2 000 л залежно від ступеня механізації мийки і типу автомобіля. Для миття підлоги і технологічного обладнання у виробничих приміщеннях передбачають внутрішні поливальні крани діаметром 25 мм.

Протипожежне водопостачання гаражів проектують за вимогами **ДБН В.2.5-74:2013** «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди», п. 5.7 з влаштуванням простих, автоматичних і напівавтоматичних систем пожежогасіння. Для відкритих стоянок автомашин пожежогасіння передбачають від зовнішніх пожежних гідрантів або відкритих водойм.

### **Лекція № 6**

### **Тема: СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ БУДІВЕЛЬ**

## План

1. Будова системи електропостачання, її основні елементи.
2. Системи автономного електропостачання: рідкопаливні генератори, фотоелектричні батареї, вітроелектричні установки.
3. Силові та освітлювальні електромережі будівлі, групові електричні щитки.
4. Робоче, евакуаційне, аварійне та охоронне освітлення.
5. Розрахунок витрат електроенергії в готельно-ресторанному комплексі.
6. Блискавкозахист будівель.

### 1. Будова системи електропостачання, її основні елементи.

**Система електропостачання** – це комплекс пристроїв для передачі і розподілення електричної енергії від джерела живлення до приймачів. Джерелом живлення торговельного підприємства можуть бути як окремі трансформаторні підстанції, так і трансформаторні підстанції сусідніх об'єктів.

Від трансформаторної підстанції до головного розподільного щита прокладається чотири провідникова кабельна лінія. Три провідника є лінійними (фазовими), а четвертий – нейтральний (нейтраль). Напруга між нейтральним провідником і будь-яким лінійним називається **фазовою** і її величина становить **220 В**. Напруга між лінійними проводами трифазної системи змінного струму називається лінійною і її значення становить **380 В** (рис. 1).

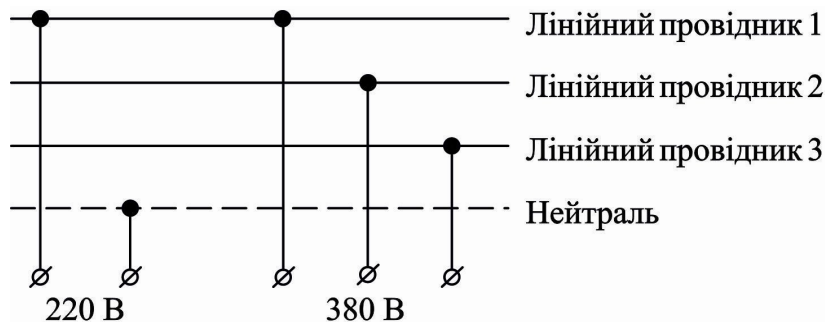


Рисунок 1 – Схема приєднання провідників чотирьох провідникової кабельної лінії

На вводах в будинки встановлюють один або декілька ввідних пристроїв (ВП) або ввідно-розподільних пристроїв (ВРП), а на поверхах будинку – розподільні пункти (РП) або розподільні щитки (РЩ).

На головному розподільному щиті знаходяться:

- загальний вимикач;
- лічильники обліку витрат електроенергії;
- вимірювальні прилади (амперметри, вольтметри);
- запобіжники;

– вимикачі живильних групових щитків.

## **2. Системи автономного електропостачання: рідкопаливні генератори, фотоелектричні батареї, вітроелектричні установки.**

До можливості мати автономне джерело електропостачання сьогодні прагнуть, як приватні користувачі, так і великі промислові підприємства. Це пов'язано, в першу чергу, з можливими труднощами у електропостачальних організаціях із забезпеченням безперебійної подачі електроенергії. Основні чинники, що визначають наявність незалежних джерел електропостачання:

– низька якість струму (різкі скачки, перепади, коливання та ін.), отриманого від енергопостачальної організації;

– наявність споживачів особливої і першої категорій, які потребують безперервного електропостачання;

– відсутність можливості підключення до існуючих електромереж.

**Головною перевагою** автономного електропостачання вважається безперебійна робота технологічного обладнання. Автономні джерела можуть використовуватися, як в якості основного, так і в ролі резервного джерела.

**Джерелом електричної енергії** можуть бути: дизельні або бензинові генератори; фотоелектричні батареї; вітрогенератори; вітроустановки.

Двигуни в електростанціях можуть використовуватися, як бензинові, так і дизельні. Перші, як відомо, більш економічні, легше запускаються, характеризуються більш значним моторесурсом. Але їх вартість приблизно в два-три рази вище аналогічних по потужності бензинових. Тому дизельні електростанції рекомендується застосовувати, у випадках, коли перерви в електропостачанні трапляються досить часто, що вимагає тривалої роботи станції. В іншому випадку доцільніше використовувати бензинові генератори.

**Сонячні батареї** сьогодні встановлюються на приватних будинках і дачах, в якості домашньої електростанції, і можуть використовуватися в якості основного або резервного джерела електропостачання. Вони не вимагають значних витрат на вироблення електроенергії, генерація електроенергії в них відбувається практично «даром». До недоліків даних пристроїв відносять великий обсяг стартових фінансових вкладень, до того ж особливості насичення енергією сонця створюють деякі труднощі в їх експлуатації. Це пов'язано з тим, що сонце здатне світити не цілий рік, а лише вдень і тільки в ясну погоду, тому в комплекті з фотоелектричними батареями використовуються акумулятори, призначені для накопичення електроенергії, і конвертери – пристрої, що трансформують постійне від батарей в змінне 220 В, 50 Гц.

**Вітро - і гідрогенератори** – це обладнання, яке вже досить давно застосовується для генерації електроенергії. Їх використання обмежене різною вітровою активністю місцевості і наявністю водойм з активним рухомим водним потоком. Також їх ефективна експлуатація пов'язана з використанням додаткового обладнання (акумуляторних батарей, перетворювачів та ін.). Практично 100 % надійність системи електропостачання забезпечується при паралельній роботі з зовнішніми електричними мережами. Власна генераторна установка забезпечує енергетичну незалежність, що дозволяє збільшити моторесурс, тривалість періоду експлуатації обладнання на 25–30 %.

### **3. Силові та освітлювальні електричні мережі будівлі, групові електричні щитки.**

В закладах ресторанного і готельного господарства розрізняють **освітлювальні** мережі з напругою 220 В, призначені для живлення освітлювальних установок, і **силові** – з напругою 380 В, призначені для живлення силових установок (торговельне холодильне, теплове та інше обладнання).

Групові щитки силової (ЩС) і освітлювальної (ЩО) мережі виконуються окремо і розміщуються поблизу приймачів із забезпеченням вільного доступу до них (в коридорах, на сходових площадках).

Сучасний **розподільчий щит** – це компактна і зручна панель, призначена для модульного монтажу на ній спеціальних приладів, що забезпечують прийом електричного струму від зовнішньої, живильної мережі, і розподілу його мережею усередині будинку, дачі або квартири. Щити виготовляють із красивих і легких матеріалів і обладнують дверцятами, які можна замкнути на ключ, щоб знизити можливість випадкового контакту з обладнанням, що знаходиться під струмом. Дверцята зовнішніх електричних шаф виконують таким чином, що вони зачиняються герметично, завдяки чому виключається проникнення атмосферних опадів усередину чутливого до вологи обладнання. В цілому, розподільний щит – це група з кількох порівняно невеликих за розмірами пристроїв, зібраних і встановлених поруч з метою максимальної легкості доступу до них у разі потреби. **Потужність** їх залежить від індивідуальних параметрів внутрішньої будинкової електричної мережі і передбачуваних навантажень. Як вітчизняні, так і закордонні виробники випускають безліч спеціальних приладів для централізованого розподілу струму і керування електричною мережею – клемних блоків, контакторів, провідних шин, трансформаторів, пакетних перемикачів, пристосувань для кріплення тощо.

Залежно від призначення РП і РЩ поділяють:

- за типами апаратів на лініях, що відходять – із запобіжниками, з автоматичними вимикачами;
  - за схемами електричних з'єднань – для чотири -, три - і двопровідних відходячих ліній, із ввідним або без ввідного апарата;
  - за родом захисту від впливу навколишнього середовища;
  - за способом встановлення – причіпні, підложні й утоплені;
  - за наявністю апаратури для дистанційного керування освітленням.
- Існують щитки, призначені спеціально для житлових будинків, і РЩ і РП, призначені для установки в різних громадських будинках.

У житлових будинках застосовуються РЩ наступних видів:

- поверхові (сходові) захисні з апаратурою захисту вводів у квартири;
- поверхові (сходові) облікові з апаратурою захисту групових ліній квартир, лічильниками і комутаційними апаратами, установлюваними перед лічильниками;
- поверхові (сходові), сполучені з лічильниками й апаратурою, такими ж, як у поверхових сходових облікових щитках, і, крім того, що мають додаткове відділення, у якому розміщуються пристрої телефонної, радіотрансляційної і телевізійної мереж;
- квартирні з апаратурою захисту групових ліній, лічильниками і комутаційними (які дозволяють комутацію під навантаженням) апаратами на вводах. Рекомендується улаштовувати автоматичні вимикачі, але допускає також застосування **запобіжників**. Поверховий щиток для установки в ніші виконують у вигляді рами із шасі з дверима. На шасі рами на окремих підставках укріплені лічильники, захисні і комутаційні апарати і затискачі. У межах щитка виконані всі з'єднання. Поверхові щитки захисні містять тільки захисну апаратуру вводів до квартир і застосовуються, коли лічильники і захисна апаратура групових ліній квартир установлені на квартирних щитках.

У громадських будинках застосовуються магістральні, групові щитки і РП для керування і захисту від КЗ і перевантажень групових освітлювальних і силових розподільних мереж.

Домові (квартирні) електрощити (рис. 2) встановлюють в безпосередній близькості від входу, і наскільки це можливо, від електричного вводу в будинок у захищеному від сирості місці, на стіні або іншій жорсткій конструкції, подалі від джерел тепла на висоті 1,4–1,7 м від підлоги.

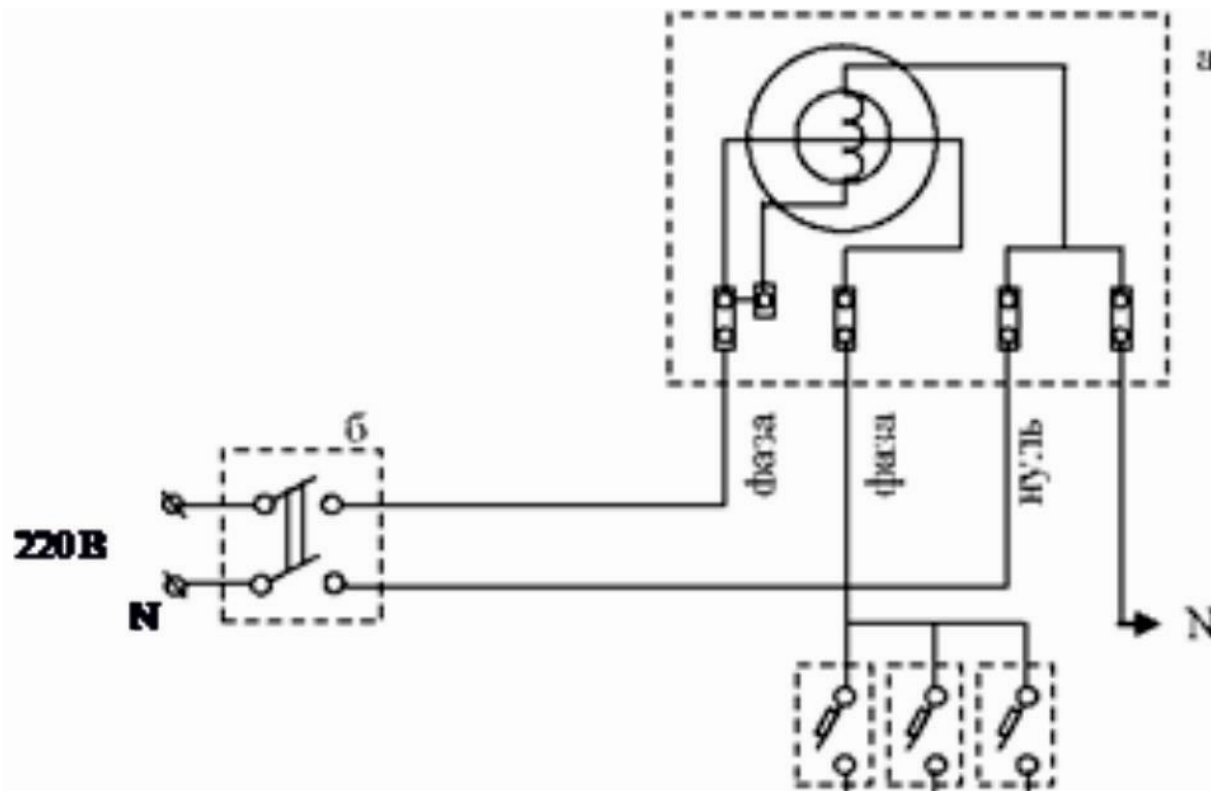


Рисунок 2 – Схема домового електрощиту

Як можна бачити зі схеми, фазний і нульовий провід від домового вводу спочатку потрапляють на спільний вимикач, потім на електролічильник, а потім фазний провід подається на групу автоматичних вимикачів.

#### 4. Робоче, евакуаційне, аварійне та охоронне освітлення.

**Освітлення номерного фонду** і місць загального користування сучасних готельних комплексів, а також слабкоструміві пристрої, за допомогою яких можна задовольнити зростаючі потреби клієнтури в комфорті та сприяти раціоналізації обслуговування й управління готельним комплексом, мають особливу важливість. Чим вищий комфорт, тим складніша робота, пов'язана з підготовкою персоналу, контролем за його роботою та її умовами. Впровадження передової техніки та устаткування може сприяти скороченню штату при раціональному розподілі та групуванні цих пристроїв. (ДБН В.2.2-20:2008 «Будинки і споруди. Готелі» п.7.3.1)

У системі електропостачання готельних комплексів передбачені дві ізольовані схеми – від основного **джерела** і **резервна** (аварійна). Національним стандартом України **ДСТУ 4269: 2003** «Послуги туристичні. Класифікація готелів» (п. 4.4.2) разі відсутності централізованого аварійного електропостачання, передбачається наявність стаціонарного генератора, що забезпечує електричним струмом основне освітлення і роботу устаткування (зокрема, ліфтів) упродовж не менше 24 годин:- для готелів категорії \*\*\*; - для готелів категорії \*\*\*\* і \*\*\*\*\* –

стаціонарного генератора, який забезпечує роботу всього енергоспоживаючого обладнання. Штучне освітлення готельних комплексів умовно можна поділити на три частини:

- 1) репрезентативна частина із громадськими приміщеннями (вхідні вестибюлі, бюро оформлення готельної документації, різні салони, холи, ресторани тощо), освітлення яких значною мірою залежить від архітектури інтер'єрів, що визначаються смаком архітектора і традиціями країни;
- 2) номерний фонд готельних комплексів і загальні коридори, що займають найбільшу частину площі (60–80 %);
- 3) площа, зайнята технічними приміщеннями, кухнями, пральнями тощо.

Для тих приміщень, де освітлення відіграє важливу роль у створенні певного інтимного середовища, переважно використовують лампи розжарювання, оскільки колір цих джерел найтепліший і найприємніший. Люмінесцентне освітлення найкраще застосовувати там, де світло горить безперервно або де потрібні високі рівні освітленості, тобто в приміщеннях, призначених для технічного устаткування, в кухні, пральні та службових коридорах.

Вмикання і вимикання освітлення громадських приміщень повинні здійснюватися централізовано із спеціальних пунктів або щитів, розташованих поза шляхами евакуації. У коридорах і громадських приміщеннях повинна бути передбачена мережа розеток для живлення побутових електроприладів.

У готелях електропостачання повинно мати дві схеми розгалужень: основне та чергове. Чергове електроосвітлення, що становить приблизно 30 % від основного, необхідно включати з метою економії електроенергії в нічний час і в часи відпочинку гостей. Цими мережами забезпечується освітлення коридорів, сходів, під'їздів, вестибюлів, гардеробів, камер схову, радіовузла, пожежних показників, кас, станцій пожежної та охоронної сигналізації, реклам і телефонних кабін. Для вмикання і вимикання основного та чергового освітлення потрібно застосовувати реле часу та автоматичні фото вимикачі.

### **5 Розрахунок витрат електроенергії готельно-ресторанному комплексу.**

Загальні витрати електроенергії засобом розміщення складаються із витрат, які несуть підприємства, що входять до їх складу. Витрати електроенергії визначають за укрупненим показником (ДБН В.2.5-23-2010 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення»), який розраховують за формулою

$$P = (P_{\text{ж}} N + P_{\text{ЗМ}} N_1 + P_{\text{р.т}} S_{\text{р.т}} + P_{\text{в}} N_2 + P_{\text{а}} S_{\text{а}} + P_{\text{г}} N_{\text{г}}) T,$$

де  $P_{ж}$  - питоме навантаження електроенергії житловою частиною готелю, кВт;

$N$  - кількість місць у готелі;

$P_{згр}$  - питоме навантаження від функціонування закладів ресторанного господарства, кВт;

$N_1$  - кількість місць у закладах ресторанного господарства;

$P_{р.т.}$  - питоме навантаження від функціонування підприємств роздрібною торгівлі, кВт/м<sup>2</sup>;

$S_{р.т.}$  - площа підприємств роздрібною торгівлі, м<sup>2</sup>;

$P_{в}$  - питоме навантаження від функціонування приміщень видовищного призначення, кВт;

$N_2$  - кількість місць у приміщеннях видовищного призначення;

$P_{а}$  - питоме навантаження від функціонування аптек, кВт/м<sup>2</sup>;

$S_{а}$  - площа аптеки, м<sup>2</sup>;

$P_{г}$  - питоме навантаження від функціонування приміщень гаражу, кВт;

$N_{г}$  - кількість місць у гаражі;

$T$  - кількість робочих днів готельного комплексу на рік. Питоме навантаження електроенергії житловою частиною готелю наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Орієнтовні питомі розрахункові електричні навантаження будинків та споруд готельного комплексу

Об'єкти масового будівництва	Одиниця вимірювання	Питоме навантаження
Готелі (без ресторанів)		
а) з кондиціонування повітря	кВт на місце	0,53
б) без кондиціонування повітря		0,35
Заклади ресторанного господарства:		
а) повністю електрифіковані з кількістю посадочних місць до 500 включно	кВт на місце	1,03
б) частково електрифіковані (з плитами на газоподібному паливі) з кількістю посадочних місць до 500 включно		0,80
Хімчистки та пральні	кВт на кг речей	0,08
Приміщення побутового обслуговування відвідувачів	кВт на робоче місце	0,60
Перукарні	кВт на робоче місце	1,45
Підприємства роздрібною торгівлі		
а) продовольчі без кондиціонування повітря	кВт на м <sup>2</sup> торгівельної площі	0,23
б) продовольчі з кондиціонуванням повітря		0,25
в) промтоварні без кондиціонування повітря		0,14
г) промтоварні з кондиціонуванням повітря		0,15
е) універсами без кондиціонування повітря		0,15
е) універсами з кондиціонуванням повітря		0,20

Гаражі (стоянки) індивідуального автотранспорту		
а) стаціонарні відкриті стоянки	кВт на місце	0,05
б) закриті гаражі-бокси		0,12
в) закриті багатоповерхові та підземні гаражі		0,22
Аптеки	кВт на м <sup>2</sup>	
а) без приготування ліків	торгівельної площі	0,12
б) з приготуванням ліків		0,17
Кінотеатри та кіноконцертні зали		
а) без кондиціонування повітря	кВт на місце	0,12
б) з кондиціонуванням повітря		0,15
Театри та цирку	кВт на місце	0,35
Палаці культури, клуби	кВт на місце	0,45

## 6. Блискавкозахист будівель.

**Блискавка** – одне з самих руйнівних природних явищ, з якими повсюдно стикається людина. На земній кулі щорік відбувається до 16 мільйонів гроз, тобто близько 44 тисяч за день. Прямий удар блискавки є найбільш небезпечним зі всіх її проявів. Для будівель і споруд унаслідок безпосереднього контакту каналу блискавки з цим об'єктами є можливість спалаху або руйнування, а також пошкодження чутливого устаткування унаслідок супутнього блискавці імпульсного електромагнітного поля. Переважне число пожеж і руйнувань викликане саме цією дією. Прямий удар блискавки також дуже небезпечний для здоров'я людей.

Блискавкозахист згідно **ДСТУ EN 6205-4:2012** «Захист від блискавки. Частина 4. Електричні та електронні системи, розташовані у будинках і спорудах» поділяється на:

- зовнішній;
- внутрішній.

**Зовнішній блискавкозахист** забезпечує захист будівель від прямих ударів блискавки.

Склад зовнішнього блискавкозахисту:

- блискавкоприймач – пристрій, що переймає на себе розряд блискавки. Виконується з металу (неіржавіюча або оцинкована сталь, алюміній, мідь);
- блискавковідвід (струмовідвід, спуск) – частина системи, призначена для відведення струму блискавки від блискавкоприймача до заземлювача;
- заземлювач – провідна частина або сукупність сполучених між собою провідних частин, що знаходяться в електричному контакті із землею безпосередньо або через провідне середовище.

**Внутрішній блискавкозахист** призначений для зменшення імпульсних електромагнітних ефектів дії струму блискавки на людей і устаткування, що знаходяться усередині будівлі.

Склад внутрішнього блискавкозахисту:

- система зрівнювання потенціалів всіх провідних конструкцій, що входять в об'єкт – з'єднання з низьким опором між провідними конструкціями і заземленням;
- пристрій захисту від імпульсного перенапруження (ПЗІП) – забезпечує обмеження занесення високого потенціалу по повітряних, кабельних лініях, лініях зв'язку і інших інженерних комунікаціях.
- нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії.

До основних **нетрадиційних** та відновлювальних джерел енергії відносять:

- енергію сонця, вітру, тепла землі, біомаси (органічні відходи в господарській діяльності людей, енергетичні плантації),
- океанів та морів (наприклад, припливи та відливи, температурний градієнт);
- нетрадиційні види гідроенергетики (малих річок, гідроакумуючих систем),
- а також вторинні енергетичні ресурси (теплові відходи промислових та сільськогосподарських підприємств).

### Лекція № 7

## ТЕМА 7 СИСТЕМИ ГАЗОПОСТАЧАННЯ БУДИНКІВ.

### План

1. Системи газопостачання населених пунктів та окремих об'єктів
2. Газові прилади та пальники
3. Забезпечення безпеки експлуатації систем газопостачання.
4. Основні напрями економії енергоресурсів

#### 1. Системи газопостачання населених пунктів та окремих об'єктів.

**Система газопостачання** населених пунктів – це комплекс трубопроводів та інженерних споруд, які призначені для безперебійної подачі газу споживачам. По магістральних трубопроводах природний газ транспортується від родовищ до населених пунктів або промислових об'єктів. На магістралях на віддалі приблизно в 150 км влаштовують компресорні станції, які підтримують тиск до 5–7,5 МПа. Перед містом магістралі підходять до газорозподільної станції (ГРС). На ділянці газопроводу перед ГРС можуть влаштовуватись підземні сховища газу для вирівнювання годинної нерівномірності споживання газу або проектують завищені діаметри цієї ділянки, щоб мати акумулюючу ємність. На ГРС газ проходить через фільтри, регулятори тиску та **одоризується**.

Подання газу до споживачів забезпечується системами газопостачання, які поділяються на централізовані і місцеві.

**Місцеві системи** газопостачання (індивідуальні) складаються з одного-двох балонів (місткістю 50 л), що обладнані регуляторами тиску.

Для **централізованих систем** газопостачання тиск газу в газопроводах, що прокладаються всередині будинків, не повинен перевищувати наступних величин:

- 0,6 МПа – для виробничих будинків промислових підприємств та будинків сільськогосподарських підприємств, а також окремо розташованих підприємств побутового обслуговування населення (лазні, пральні, фабрики хімчистки, тощо); для котелень, які розташовані окремо або прибудовані до виробничих будинків чи вбудовані в ці будинки;
- 0,005 МПа – для котелень, які прибудовані до житлових будинків або прибудованих чи вбудованих в будинки громадського призначення; для дахових котелень будинків всіх призначень;
- 0,003 – для житлових будинків; для приміщень підприємств торгівлі, побутового обслуговування населення, громадського харчування, аптек, установ (крім котелень), тощо, які прибудовані до житлових будинків чи вбудовані в них.

Основним елементом міських систем газопостачання є **газові мережі**. За мережами з різним тиском газу системи газопостачання населених пунктів розділяють на:

- одноступеневі, коли подача газу різним споживачам здійснюється тільки по газопроводах одного тиску;\_\_ двоступеневі, які складаються з мереж низького та середнього або високого та низького тиску;
- триступеневі, з подачею газу споживачам по газопроводах трьох тисків: високого 1 або 2 категорії, середнього та низького;
- багатоступеневі, при яких розподіл газу здійснюється по газопроводах чотирьох тисків: високого 1 та 2 категорій, середнього та низького.

Використання мереж з різним тиском зумовлюється декількома причинами, а саме:

- в місті є споживачі, які потребують різні тиски газу;
- внаслідок значної довжини міських газопроводів також виникає необхідність мати різні тиски газу;
- черговою забудови, розширенням та реконструкцією мереж;
- необхідністю локального акумулювання газу (потрібно мати перепад тиску для підвищення ККД використання ємностей).

**Розподільчі** газопроводи системи газопостачання населеного пункту можуть бути **тупиковими, кільцевими і змішаними**. Системи високого і середнього тиску, як правило, кільцюють. В системах низького тиску використовують змішані розподільчі мережі, в яких безпосередньо біля джерела живлення газопроводи кільцюють, а найбільш віддалені ділянки є тупиковими. **Тупикові** мережі можуть бути використані при газопостачанні сільської місцевості або невеликих селищ. З'єднання мереж з різним тиском газу здійснюється тільки через газорозподільні пункти (ГРП), газорозподільні пункти блокові (ГРПБ), шафові газорозподільні

пункти (ШРП), газорозподільні пункти (ГРУ), які є автоматичними пристроями, що виконують наступні функції:

- знижують тиск газу, який надходить з газопроводу, до заданої величини;
- підтримують заданий тиск на виході незалежно від зміни споживання газу та його тиску перед газорозподільними пунктами чи газорозподільними установками;
- припиняють подачу газу при підвищенні чи пониженні тиску після газорозподільних пунктів понад заданих меж;
- очищають газ від механічних домішок;
- проводять облік кількості газу.

ГРП та ГРПБ, як правило, розміщують в окремих будівлях, а ШРП та ГРУ – в спеціальних шафах. Зазвичай розміщення газо регуляторних пунктів і установок регламентується вимогами ДБН В.2.5-20-2018 «Газопостачання». У міських населених пунктах мережевої ГРП розміщують в зоні зелених насаджень всередині житлових мікрорайонів на відстанях від інших будівель, споруд, не менших, як правило, 10 м. Шафові ГРУ з вхідним тиском газу до 0,3 МПа дозволено влаштовувати на зовнішніх стінах житлових і громадських будинків, причому відстань до вікон, дверей тощо повинна бути не меншою за 1 м.

ГРП чи ГРУ промислових підприємств, крім влаштування в окремих спорудах, можна розміщувати ще й:

- у приміщеннях, прибудованих до виробничих корпусів, котелень і громадських споруд виробничого характеру;
- всередині одноповерхових газифікованих виробничих корпусів і котелень (окрім розміщення у підвальних і цокольних поверхах цих будівель);
- причому кількість ГРУ, що розміщуються в одному цеху чи котельні, не регламентується;
- на покрівлі газифікованих виробничих корпусів, котелень і громадських споруд виробничого характеру;
- ГРП, ГРУ з вхідним тиском газу до 0,6 МПа – у прибудовах до окремо розміщених будівель котелень, лазень, пралень, інших комунально-побутових підприємств, які газифікуються;
- шафові ГРУ з вхідним тиском газу до 0,6 МПа – на зовнішніх стінах промислових і сільськогосподарських підприємств.

При одноступеневих системах газопостачання домові регулятори з вхідним тиском газу не більше 0,3 МПа слід розміщувати на **горизонтальній** ділянці газопроводу на висоті, як правило, не більше 2,2 м. Відстань від регулятора, який встановлено на стіні (у металевій шафі, можна разом з лічильником газу), до вікон, дверей тощо повинна бути не менше 1 м по вертикалі і 3 м по горизонталі. У житлових будинках розміщувати домові регулятори тиску газу необхідно тільки на глухих стінах.

**Основні елементи** системи газопостачання житлових і громадських будинків – це відгалуження від вуличних газопроводів мережі низького або середнього тиску (дворові газопроводи), вводи в будинки і внутрішньо будинкові розгалуження, а також різноманітне газове обладнання.

Для виростання систем газопостачання слід виконувати вимоги нормативних документів **ДСТУ Б В 2.5-29:2006** «Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Системи газопостачання» та **ДБН В.2.5-20:2018** «Газопостачання»

При будівництві зовнішніх газопроводів використовують сталеві та пластмасові труби. Останні передбачають для підземних газопроводів по території міст – тиском до 0,3 МПа, а по території селищ і сіл та на міжселищних газопроводах – тиском до 0,6 МПа. Металеві труби для газопроводів це, як правило, труби, що виготовлені з вуглецевої сталі: електрозварні прямошовні та безшовні гарячекатані. Підземні сталеві газопроводи слід захищати від ґрунтової корозії захисним ізоляційним покриттям дуже посиленого типу та від корозії блукаючими струмами катодним або протекторним способом. Матеріали (труби, фасонні деталі, арматура, зварювальний дріт тощо), які використовуються для монтажу систем газопостачання, повинні мати сертифікати, що підтверджують їх відповідність вимогам Держстандарту, а обладнання – паспорти та інструкції з монтажу та експлуатації.

На території житлових груп і мікрорайонів газопроводи слід прокладати підземно з дотриманням вимог чинних нормативних документів. **Заборонено** їх трасувати під дитячими майданчиками і іншими місцями можливого масового скупчення людей.

Житлові будинки найчастіше приєднуються до газопроводів низького тиску (рис. 1). По дворових газопроводах подають газ від відгалужень до окремих будинків і вводів. Відгалуження 8 служить для подання газу в дворову мережу 5 і приєднується до вуличної мережі в точці, найближчій до будинку, що газифікується, або групи будинків.

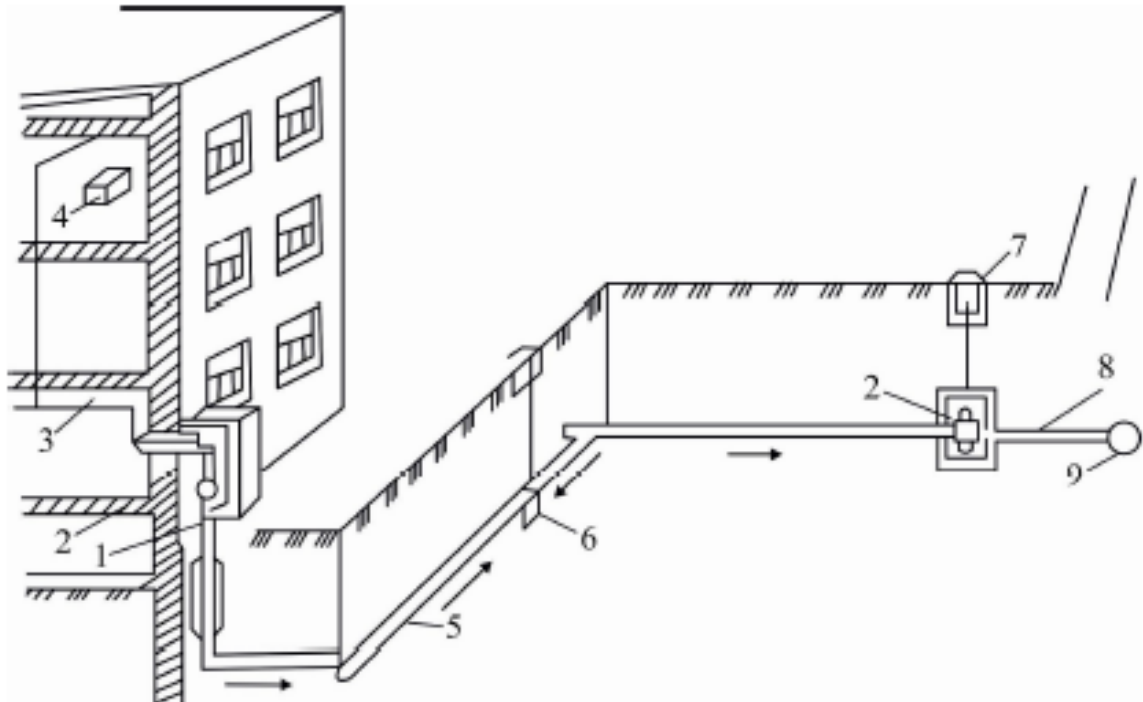


Рисунок 1 – Схема газопостачання житлового будинку:  
 1 – ввід; 2 – запірна арматура; 3 – внутрішній газопровід;  
 4 – газовий прилад; 5 – дворовий газопровід; 6 – конденсатозбірник;  
 7 – ковер; 8 – відгалуження; 9 – мережа низького тиску

У точці підключення внутрішньо квартального газопроводу до вуличного влаштовують запірну арматуру у газовому колодязі (за умови, що загальна кількість приєднаних газових приладів перевищує 400 шт.). Ці колодязі влаштовують з негорючих, вологостійких та біостійких матеріалів із умови виключення проникнення в них ґрунтової води. Зовнішню поверхню стінок колодязів виконують гладкою, обштукатуреною та покритою бітумними гідроізоляційними матеріалами. При підходах підземних газопроводів до стін будинків (при улаштуванні ввідів) біля стін будинків над газопроводами-вводами для можливості своєчасного виявлення витоків газу з підземних газопроводів повинна передбачатися установка контрольних трубок (КТ).

**Запірну арматуру** на вводі встановлюють на висоті не більш за 1 500 мм від рівня землі. Крани, засувки тощо, що використовуються в системах газопостачання, повинні бути призначені виключено для газового середовища. Діаметри ввідів визначають за розрахунком, але приймають не менше 50 мм. Запірну арматуру вводу монтують не вище, ніж 1,5 м від рівня землі. Місця введення газопроводів в житлові будинки повинні передбачатися в нежитлові приміщення, де є доступ для обслуговування газопроводів.

В існуючих житлових будинках, що належать громадянам на правах приватної власності, допускається вводи газопроводів здійснювати в

житлові приміщення, де встановлені опалювальні прилади, за умови встановлення додаткових пристроїв вимкнення зовні будинків. Розміщення пристроїв вимкнення на газопроводах влаштовують в доступних для обслуговування місцях зовні будинків, на відстанях (по горизонталі):

- від дверних і віконних отворів не менше 0,5 м;
- до приймальних пристроїв припливної вентиляції – не менше 5 м.

Вводи газопроводів в громадські будинки передбачають безпосередньо в приміщення, де встановлені газові прилади або в коридори.

Вводи газопроводів в будинки промислових підприємств та інші будинки виробничого характеру здійснюють в приміщення, де знаходяться агрегати, що споживають газ, або в суміжні з ним приміщення за умови з'єднання цих приміщень відкритим отвором. Ввідні газопроводи не повинні проходити через фундаменти та під фундаментами будинків. **Не допускається** ввід газопроводів у підвали, ліфтові приміщення, вентиляційні камери та шахти, приміщення сміттєзбірників, трансформаторних підстанцій та розподільчих пристроїв.

В місцях проходів через зовнішні стіни будинків газопроводи прокладають у *футлярах*. Простір між стіною та футляром старанно замурується на всю товщину стіни. Кінці футляру повинні виступати за стінку не менше, ніж на 3 см, а діаметр його приймається з умови, щоб кільцевий простір між газопроводом і футляром був не менше 5 мм для газопроводів номінальним діаметром не більш 32 мм і не менше 10 мм для газопроводів більшого діаметру. Простір між газопроводом і футляром необхідно закладати герметичними еластичними матеріалами. У межах футляру газопровід повинен бути зафарбований і не мати стикових з'єднань.

## **2. Газові прилади та пальники**

В будинках дозволяється передбачати встановлення газових побутових плит та газового обладнання для гарячого водопостачання і поквартирного опалення.

Газові плити в житлових будинках розташовують в приміщеннях кухонь висотою не менше 2,2 м, що мають вікно з кватиркою (фрамугою) або конструкцією жалюзійного типу, витяжний вентиляційний канал (для організації природної загально обмінної вентиляції об'ємом не менше 90 м<sup>3</sup>/год) та природне освітлення. При цьому внутрішній об'єм приміщень кухонь повинен бути, м<sup>3</sup>, не менше:

- для газової плити з 2 пальниками – 8;
- те ж з 3 пальниками – 12;
- те ж з 4 пальниками – 15.

При плануванні розміщення плит слід враховувати робочі зони обслуговування кухонного обладнання (рис. 2).

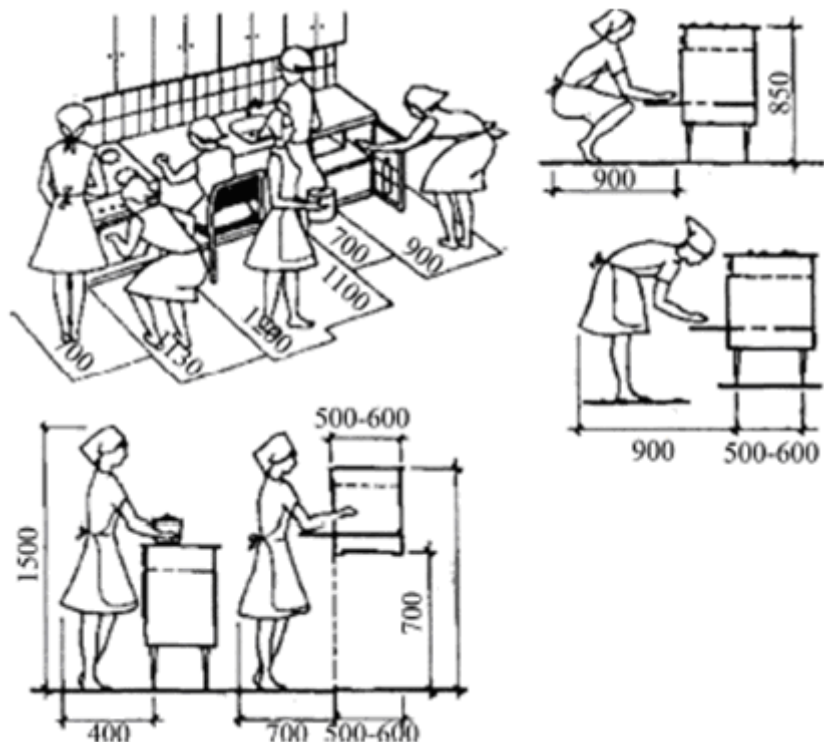


Рисунок 2 – Робочі зони для користування кухонним обладнанням

При неможливості виконання зазначених вимог установка газових плит в кухнях або коридорах може бути допущена в кожному конкретному випадку за погодженням із місцевим органом санітарного нагляду та місцевим органом газового нагляду. Для гарячого водопостачання приймають проточні або ємнісні газові водонагрівачі, а для опалення та гарячого водопостачання – ємнісні газові водонагрівачі, малометражні опалювальні котли та інше опалювальне обладнання (конвектори, калорифери, каміни, термоблоки), призначені для роботи на газовому паливі.

В одному приміщенні житлових будинків не допускається передбачати установку більше двох ємнісних водонагрівачів або двох малометражних опалювальних котлів або двох інших типів газового обладнання. При установці в кухні газової плити та проточного водонагрівача з відводом продуктів згоряння в димохід об'єм кухні слід приймати таким же, як і при встановленні лише газової плити. Для опалення приміщень житлових будинків висотою до 10 поверхів включно допускається передбачати газові каміни, конвектори, калорифери та інші типи опалювального газового обладнання заводського виготовлення з відводом продуктів згоряння через зовнішню стіну будинку (за схемою, передбаченою заводом-виготовлювачем). При цьому подачу газу до газового обладнання, встановлюваного в приміщеннях житлового будинку (у тому числі і розташованих в них громадських установ) слід передбачати самостійними відгалуженнями, на яких у місці приєднання до газопроводу

повинні встановлюватися поза приміщеннями, де встановлено газове обладнання, пристрої вимикання. *Газові пальники* опалювального газопостачання повинні бути оснащені автоматикою безпеки та регулювання.

Установку водонагрівачів, опалювальних котлів та опалювальних апаратів з відводом продуктів згоряння в димохід або крізь зовнішні стіни будинку слід передбачати в кухнях або у відособлених нежитлових приміщеннях, які призначені для їхнього розміщення.

Опалювальні апарати конверторного типу з герметичною камерою згоряння і відводом продуктів згоряння через зовнішню стіну будинку (за схемою, передбаченою заводом-виготовлювачем) можуть встановлюватися в житлових і службових приміщеннях. Теплова потужність конвекторів, що встановлюються у житлових приміщеннях не повинна перевищувати 7,5 кВт.

### **3. Забезпечення безпеки експлуатації систем газопостачання**

Установку газопостачального обладнання сумарною тепловою потужністю до 30 кВт можна виконувати в приміщенні кухні (незалежно від наявності плити та проточного водонагрівача) або у відособленому приміщенні, внутрішній об'єм кухні при встановленні опалювального обладнання з відводом продуктів згоряння в димохід, повинен бути на 6 м<sup>3</sup> більше зазначеного вище (для газових плит).

Відвід продуктів згоряння від опалювальних апаратів тепловою потужністю до 30 кВт дозволяється робити через димохід або через зовнішню стіну будинку.

Установку газопостачального обладнання тепловою потужністю понад 30 кВт до 200 кВт слід передбачати у відособлених нежитлових, вбудованих або прибудованих до житлових будинків приміщеннях.

Установку плити слід передбачати біля стіни із негорючих матеріалів на відстані не менше 6 см від стіни. Допускається установка плити біля стін з важкогорючих і горючих матеріалів, ізольованих негорючими матеріалами (покрівельною сталлю по листу азбесту товщиною не менше 3 мм, штукатуркою тощо) на відстані не менше 7 см від стін. Ізоляція передбачається від підлоги і повинна виступати за габарити плити на 10 см з кожного боку і не менше 80 см зверху.

Установку настінного газопостачання для опалення та гарячого водопостачання слід передбачати:

- на стінах із негорючих матеріалів на відстані не менше 2 см від стіни;
- на стінах із важкогорючих та горючих матеріалів, ізольованих негорючими матеріалами на відстані не менше 3 см від стіни. Ізоляція

повинна виступати за габарити корпусу обладнання на 10 см і 70 см зверху.

Допускається встановлення даного обладнання біля стін із важкогорючих і горючих матеріалів без захисту на відстані не менше 25 см від стін. При встановленні вищевказаного обладнання на підлозі з дерев'яним покриттям, остання повинна бути ізольована негорючими матеріалами, які забезпечують межу вогнестійкості конструкції не менше 0,75 год. Ізоляція підлоги повинна виступати за габарити корпусу обладнання на 10 см. Відстань у просвіті від виступаючих частин газового обладнання по фронту і в місцях проходу повинна бути не менше 1 м.

Для припливу повітря в приміщення, де розміщуються газові прилади і опалювальні апарати з відводом продуктів згоряння в димохід, слід передбачати в нижній частині дверей або стіни, що виходять в суміжне нежитлове приміщення, решітку або зазор між дверима та підлогою, або решітку, встановлену в зовнішній стіні приміщення. Ці вимоги не поширюються на приміщення, в яких устаноується опалювальне обладнання з герметичною камерою згоряння, в яких забір повітря для горіння та відвід продуктів згоряння газу здійснюється через зовнішню стіну будинку.

Розмір живого перерізу припливного пристрою визначається розрахунком, при цьому він повинен бути не менше 0,02 м<sup>2</sup> для кухонь, в яких встановлені газова плита, проточний водонагрівач та опалювальні газові апарати сумарною потужністю до 30 кВт.

Внутрішні газопроводи низького і середнього тиску монтують з водогазопровідних труб. Газопроводи прокладаються відкрито. Приховане прокладання у вентильованих рівчачах допускається як виняток. З'єднання труб, що прокладаються в житлових (службових) приміщеннях слід виконувати зварними, різьбові з'єднання допускаються тільки в місцях підключення газопроводу до опалювального газового обладнання, для приєднання арматури, газових і контрольно-вимірювальних приладів. Прокладаючи трубопроводи по зовнішній стіні дворових фасадів, відстань між трубою і стіною приймають не меншою за радіус труби, але не більшою за 100 мм. У місцях перетину внутрішнього газопроводу з іншими трубопроводами відстань між трубами передбачають не меншою, ніж 20 мм.

**Газопровід** прокладають на висоті не нижче, ніж 2,2 м в місцях проходу людей і вище від дверних прорізів та воріт. Газопроводи **не повинні** перетинати віконних прорізів. Газові стояки в житлових будинках прокладають в кухнях, сходових приміщеннях або у коридорах. Встановлення стояків у житлових приміщеннях, ванних кімнатах і санвузлах, а також перетин газопроводами вентиляційних і димових каналів та шахт **не допускається**.

**Газові стояки** встановлюють вертикально з допустимим відхиленням 2 мм на 1 м довжини.

**Пристрої вимикання** на газопроводах, що прокладаються в житлових та громадських будинках (за винятком підприємств громадського харчування та підприємств побутового обслуговування виробничого характеру) слід встановлювати зовні будинків і передбачати:

- для вимикання стояків, які обслуговують більше п'яти поверхів;
- перед лічильниками (якщо для вимикання лічильника неможливо використати пристрій вимикання на ввіді);
- перед побутовими плитами, опалювальними газовими приладами, печами та газовим обладнанням.

Всередині будинків використовують латунні крани, які монтуються на спускові до газового приладу на висоті, не меншій за 1,5 м від підлоги. **Вісь крана** повинна бути паралельна до поверхні стіни. Перед краном встановлюють згін для можливості демонтажу газового приладу. Біля газових приладів, в яких спалюється газ із вмістом сірководню до 2 мг/м<sup>3</sup>, необхідно встановлювати арматуру з мідних сплавів.

Приєднання до газопроводу побутових газових приладів, КВП та приладів автоматики, допускається передбачати гнучкими рукавами (гумові рукави, рукави в метало каркасі та метало рукави, як стійкі до газу при заданих тиску та температурі) після пристрою вимикання на відгалуженні газопроводу до цих приладів. Довжина приєднання газових плит та водонагрівачів метало рукавами повинна бути не більше 2 м, а побутових газових лічильників – не більше 0,5 м. **Забороняється** прихована прокладка гнучких рукавів та пересічення гнучкими рукавами будівельних конструкцій, в тому числі віконних та дверних отворів. При установці в кухнях та приміщеннях житлових будинків газових водонагрівачів, малометражних опалювальних котлів та інших опалювальних апаратів, призначених для роботи на газовому паливі, з відводом продуктів згоряння у димоходи слід передбачати контроль мікро концентрацій чадного газу (0,005 об'ємних відсотків СО) та контроль до вибухових концентрацій газу 20 % нижньої концентраційної межі займистості шляхом установки квартирних сигналізаторів з виводом на індивідуальну попереджувальну сигналізацію. Ці вимоги не поширюються на приміщення, в яких встановлюються газові конвектори, проточні та ємнісні водонагрівачі з герметичною камерою згоряння, у яких забір повітря для горіння та відвід продуктів згоряння газу здійснюється через зовнішню стіну будинку. Допускається застосування сигналізаторів з вимикаючими газ пристроями.

На рисунку 3 наведена схема внутрішнього газопостачання житлового будинку.

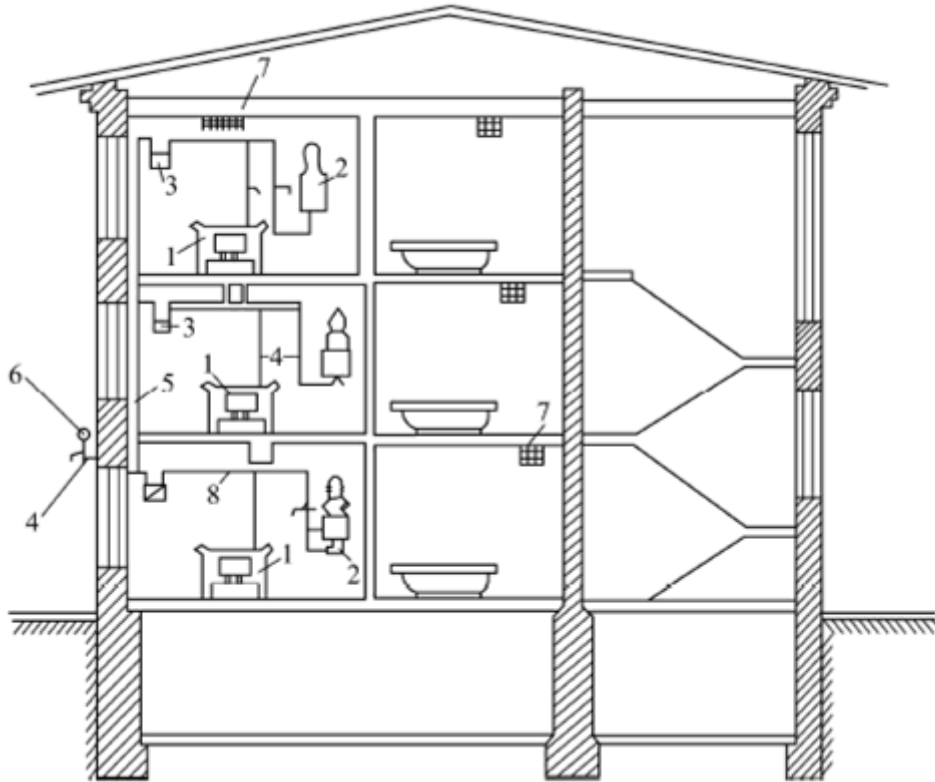


Рисунок 3 – Схема внутрішнього газопостачання житлового будинку:

*1 – газова плита; 2 – газовий проточний водонагрівач; 3 – газовий лічильник;*

*4 – вимикальний корковий кран; 5 – газовий стояк; 6 – розподільчий трубопровід над вікнами 1-го поверху; 7 – вентиляційна решітка;*

*8 – внутрішньо квартирні газопроводи*

#### **4. Основні напрями економії енергоресурсів.**

Для економії газу представники газорозподільчих підприємств рекомендують встановити лічильники обліку природного газу. Для виміру кількості спожитого в житлових будинках природного газу застосовують побутові газові лічильники.

**Газовий лічильник** встановлюють на вводі в будинок (на відгалуженні в квартиру) в місцях, які виключають можливість пошкодження його при відкриванні дверей, вікон. При цьому мінімальні відстані від лічильника:

- 0,8 м по горизонталі у проясненні до пальників відкритого вогню та до теплоізольованих димоходів;
- 0,6 м по горизонталі у проясненні до закритих опалювачів (газових водонагрівачів, котлів, печей тощо);
- 0,5 м по горизонталі у проясненні до радіаторів та труб опалення;
- 0,35 м по горизонталі у проясненні до комунікацій електропостачання, зв'язку та радіомовлення;

- 1,6 м по вертикалі від підлоги до низу лічильника.

### Річна витрата газу на готування їжі в домашніх умовах

Розрахунок річної витрати газу на їже приготування в домашніх умовах вираховується по рівнянню:

$$V_{\text{рік}}^{\text{in}} = N^{\Gamma} k_1 \frac{Q_1}{Q_i \cdot \eta_{\text{ГП}}},$$

де  $V_{\text{рік}}^{\text{in}}$  – річна витрата газу на готування їжі в домашніх умовах, м<sup>3</sup>/рік;

$N^{\Gamma}$  – кількість жителів у будинках, що газифікуються, чіл;

$k_1$  - коефіцієнт забезпечення жителів, що користуються газом для готування їжі в домашніх умовах, приймає 100%;

$Q_1 = 2800$  М Дж/(чіл. рік) – норма витрати теплоти на готування їжі в домашніх умовах на одну людину в рік див. табл. 2 ДБН В. 2,5-20:18 «Газопостачання»;

$Q_i$  - нижча теплота згорання використаного газу, М Дж/м<sup>3</sup>

$\eta_{\text{ГП}}$  - коефіцієнт корисної дії газової плити – 0,55÷0,6.

### Річна витрата газу підприємствами громадського харчування.

$$V_{\text{РІК}}^{\text{О.П.}} = N \cdot k_1 \frac{Q_{\text{О.П.}} \cdot 365}{Q_{\text{Н}} \cdot \eta_{\text{Г.У.}}}, \text{ м}^3 / \text{рік},$$

де  $V_{\text{рік}}^{\text{О.П.}}$  – річна витрата газу на готування їжі на підприємствах громадського харчування, м<sup>3</sup>/рік;

$k_{\text{О.П.}}$  – коефіцієнт забезпечення громадським харчуванням, 0,05. Його значення збільшується для обласних центрів і міст курортних районів, відповідно до місцевих умов;

$Q_{\text{О.П.}}$  – норма витрати теплоти на готування сніданку, обіду й вечері,

$Q_{\text{О.П.}} = (2,1 + 4,2 + 2,1) = 8,4$  М Дж;

$\eta_{\text{Г.У.}}$  – ККД установок, що використовують газ – 0,55 – 0,6.

## Лекція № 8

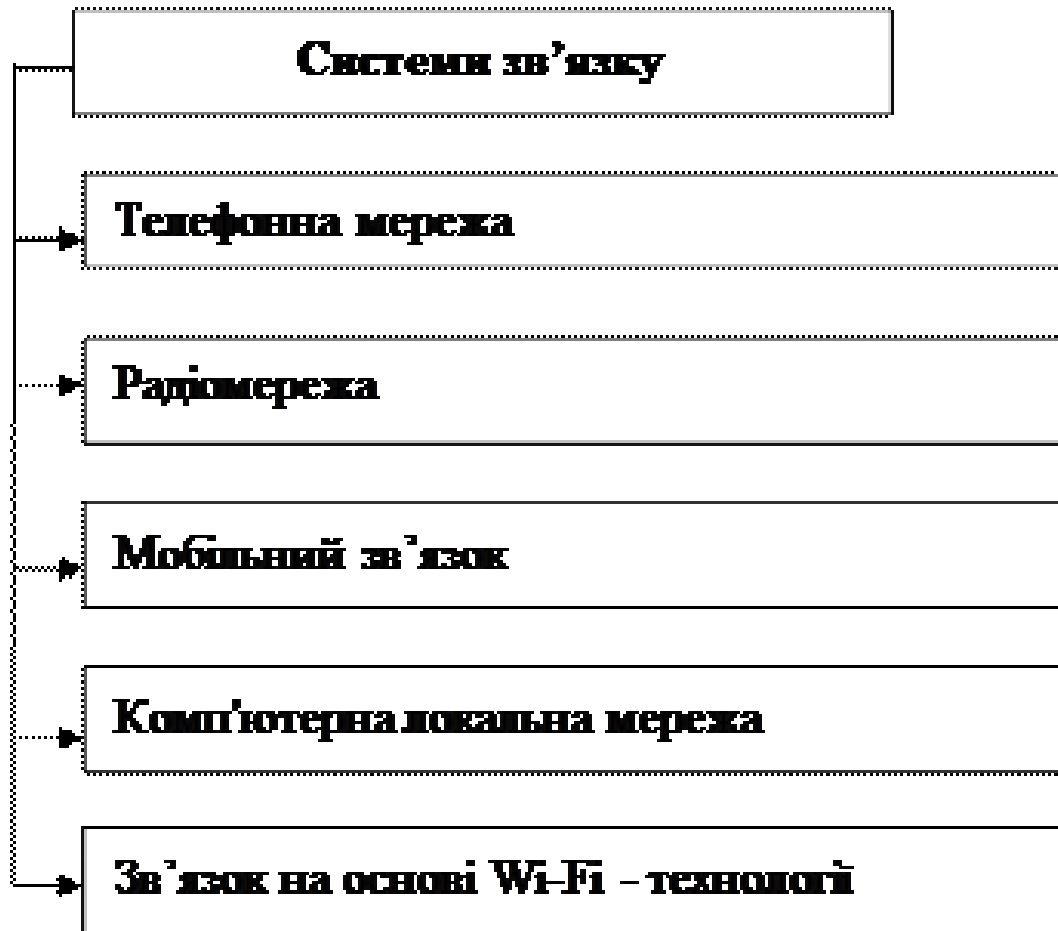
### ТЕМА 8. СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ, ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ, ОХОРОННОЇ ТА ПРОТИПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

#### План

7. Системи зв'язку, внутрішні АТС та диспетчерський зв'язок у готельно-ресторанному комплексі.
8. Безпроводні мережі зв'язку на основі WI-FI технології.
9. Електрогодинофікація.

10. Призначення та основні елементи системи охоронної сигналізації. Система індикації зайнятості готельного номера.
11. Централізована система відео спостереження. Електронні замки.
12. Будова протипожежної сигналізації. Оповіщувачі систем протипожежної сигналізації. Автоматичні системи пожежогасіння.

### 1. Системи зв'язку, внутрішні АТС та диспетчерський зв'язок у готельно-ресторанному комплексі



Забезпечення якісного і ефективного телефонного зв'язку в сучасних готельних комплексах можливе із застосуванням власних автоматичних станцій, а також цифрових АТС.

*Міні - АТС* – це спеціалізований комп'ютер, у який заводять зовнішні телефонні лінії та від якого відходять лінії внутрішнього зв'язку. Підключення відбувається безпосередньо до міської телефонної мережі великої кількості абонентів, компактно розташованих (зазвичай в межах одного або декількох будівель) та таких, що розмовляють в основному між собою, є дуже дорогим: необхідно прокласти дуже велику кількість ліній від найближчої АТС. Більш дешево встановити міні - АТС, підключивши до неї усіх цих абонентів, а саму цю міні - АТС зв'язати з міською мережею порівняно невеликою кількістю ліній.

Сучасні міні АТС відрізняються високою якістю і надійністю, простотою установки і програмування (зазвичай, більшість сучасних АТС програмують за допомогою програмного забезпечення *Windows*), можливістю віддаленого адміністрування (через модемне з'єднання або Інтернет), легкістю користування, підтримкою однієї, двох чи більше мов на дисплеях системних телефонів тощо.

**Міні - АТС** зберігає наступну інформацію про виклик: дата, час, номер внутрішнього абонента, номер зовнішньої лінії, набраний номер, тривалість і приблизна вартість розмови (на підставі введеної в пам'ять станції тарифної інформації).

Завдання, з якими легко справляється міні - АТС, можна розділити на дві групи:

1. Забезпечення внутрішнього зв'язку в установі забезпечення внутрішнього зв'язку в підприємстві;
2. Раціональне використання наявних зовнішніх телефонних ліній, що дозволяє оптимально організувати роботу як окремо взятого співробітника, так і організації в цілому.

Можна деяким співробітникам заборонити вихід на міжміську лінію з їх телефонів, а якщо він дозволений, то програма обліку вартості точно зафіксує хто, коли, у скільки, куди дзвонив і скільки часу розмовляв. Якщо абонент відсутній на своєму робочому місці, є можливість зробити переадресацію всіх дзвінків на те місце, де перебуває. Ні один дзвінок не буде втрачений.

Можна проводити нараду по телефону з кількома співробітниками одночасно (конференц - зв'язок) не тільки всередині офісу, але з кількома абонентами з міста.

З додаткових можливостей варто відзначити систему персональних поштових скриньок або «голосову пошту». Наочно це можна собі уявити, як систему автовідповідачів, персонально прив'язаних до внутрішніх користувачів. Тобто при відсутності того чи іншого абонента повідомлення можна залишати в його персональній поштовій скриньці і бути впевненим, що воно дійде до конкретного адресата. Таким чином, використання внутрішньої АТС суттєво розширює можливості телефонного апарату.

**Цифрові АТС** дозволяють забезпечити надійний зв'язок з партнерами в інших містах і за кордоном; кардинально поліпшити якість обслуговування клієнтів; впорядкувати роботу будь-якої організації; підключитися до глобальних інформаційних мереж або побудувати власну мережу підприємства та його філій для При побудові системи зв'язку середнього (більше 100 співробітників) або великого (більше 1 000 співробітників) підприємства цифрова станція може стати універсальним рішенням для побудови єдиної (телефонної та інформаційної) мережі зв'язку підприємства.

Цифрові АТС надають можливість підключення ліній комерційних операторів зв'язку, які забезпечують більш низькі тарифи, якісний і різноманітний сервіс; за наявності вибору маршруту телефонного виклику через різних операторів зв'язку, цифрова телефонна станція визначить оптимальний за вартістю або якістю; цифрова телефонна станція дозволить обмежити кількість фізичних ліній, забезпечивши багатоканальне стикування з міською телефонною мережею. На базі цифрових телефонних станцій передбачена можливість створення **автоматизованих інформаційних систем**.

## 2. Безпроводні мережі зв'язку на основі WI-FI технології

**Wi-Fi** (англ. «*Wireless Fidelity*») – дослівно «бездротова точність») один з форматів передачі цифрових даних радіоканалами, який використовують для підключення до глобальної мережі Інтернет та *WLAN* (безпроводним локальним мережам), а точніше, сімейство стандартів **IEEE 802.11**.

Для надання доступу до Інтернету в певній зоні встановлюють точки доступу (*Access Point*). Технологія забезпечує гарантований зв'язок із точкою доступу на відстані 50–100 м та може одночасно підтримувати декілька десятків активних користувачів. Стійкий та якісний зв'язок між всіма точками доступу забезпечують повноцінний роумінг, який дозволяє користувачеві пересуватись по всій зоні покриття, не втрачаючи при цьому постійне підключення до мережі. *Wi-Fi* було створено у 1991 році *NCR Corporation/AT&T* у Ньювегейні, Нідерланди, автор – Вік Хейз.

На початку продукти призначався для системи касового обслуговування, забезпечували швидкість передачі даних від 1 Мбіт/с до 2 Мбіт/с. Зазвичай схема *Wi-Fi* мережі містить не менше однієї точки доступу і не менше одного клієнта. Можливе підключення двох клієнтів у режимі точка-точка, коли точка доступу не використовується, а клієнти з'єднуються посередництвом мережевих адаптерів «напрямую». Точка доступу передає свій ідентифікатор мережі (*SSID*) при допомозі спеціальних сигнальних пакетів зі швидкістю 0,1 Мбіт/с кожні **100 мс**. Тому 0,1 Мбіт/с – найменша швидкість передачі даних для *Wi-Fi*.

### **Переваги *Wi-Fi*:**

- дозволяє розгорнути мережу без прокладки кабелів (це зменшує вартість розширення мережі). Місця, де не можна прокласти кабель, наприклад поза приміщеннями чи будівлями, що мають історичну цінність, можуть обслуговуватись бездротовими мережами;
- доступ до мережі мобільних пристроїв;
- *Wi-Fi* – набір глобальних стандартів. На відміну від стільникових телефонів *Wi-Fi* обладнання може працювати у різних країнах по всьому світу;

– *Wi-Fi* пристрої широко розповсюджені на ринку. А пристрої різних виробників можуть взаємодіяти на базовому рівні сервісів.

#### **Недоліки *Wi-Fi*:**

– частотний діапазон і експлуатаційні обмеження неоднакові у різних країнах. У багатьох європейських країнах розширені два додаткових канали, які заборонені у США. У Японії є ще один канал у верхній частині діапазону, а інші країни, наприклад Іспанія, забороняють використання низькочастотних каналів. Більше того, деякі країни (Росія, Білорусія, Італія), потребують реєстрації усіх мереж *Wi-Fi*, що працюють поза приміщенням чи потребують реєстрації *Wi-Fi* – оператора;

– високе порівняно з іншими стандартами споживання енергії, що зменшує тривалість життя батарей і підвищує температуру пристрою;

– найпопулярніший стандарт шифрування *WEP* (алгоритм для забезпечення конфіденційності переданих даних авторизованих користувачів *Wi-Fi* від прослуховування) може бути відносно легко зламаний (слабка стійкість алгоритму). Багато організацій використовують додаткове шифрування;

– *Wi-Fi* мають обмежений радіус дії (45 м у приміщенні, 450 м – поза – типовий домашній маршрутизатор). Мікрохвильова піч чи дзеркало, розміщені між пристроями *Wi-Fi*, послаблюють рівень сигналу. Відстань залежить також від частоти;

– накладання сигналів. Виникає при великій щільності точок доступу (багатоквартирні будинки – мешканці ставлять свої точки доступу *Wi-Fi*);

– неповна сумісність між пристроями різних виробників чи неповна відповідність стандарту може призвести до обмежень можливостей з'єднання чи зменшення швидкості;

– зниження продуктивності мережі під час дощу;

– перенавантаження обладнання при передачі невеликих пакетів даних через приєднання великої кількості службової інформації.

Розрізняють такі **стандарти** безпроводних мереж:

– **802.11b** – перший безпроводний стандарт, що з'явився в Україні (використовується й до сьогодні). Невисока швидкість передачі. Низький рівень безпеки. При бажанні хакеру знадобиться менше часу, щоб розшифрувати ключ мережі і проникнути у вашу локальну мережу. Для захисту використовується протокол *WEP* (охарактеризував себе не з кращого боку, був зламаний декілька років тому);

– **802.11g** – має кращі характеристики, ніж 802.11b: збільшена швидкість передачі майже у 5 разів. Зріс рівень захисту (за вірного налаштування і виконання певних умов його можна оцінити як високий) – *WPA* і *WPA2* (підтримується не всім обладнанням – надають кращий захист, ніж *WEP*, про випадки зламу невідомо);

- **802.11i** – новий стандарт, введення у експлуатацію тільки починається. У сам стандарт введена підтримка найсучасніших технологій. Планується, що він прийде на зміну 802.11g і про те, щоб його зламати й думати годі;
- **802.11n** – майбутній стандарт, розробки якого зараз проводяться. Має забезпечити охоплення великих відстаней без провідниковими мережами і високу швидкість.

### **3. Електрогодинофікація.**

*Система електрогодинофікації* призначена для забезпечення індикації сигналів поточного часу у різних зонах готельного комплексу і може будуватися для створення єдиної синхронізованої мережі точного часу.

Система електрогодинофікації забезпечує:

- індикацію поточного часу, часу за поясами;
  - індикацію поточної дати, а саме числа, дня тижня, місяця і року;
  - відображення на табло температури зовнішнього повітря;
  - індикацію радіаційного забруднення;
  - годинний, проміжний і півгодинний бій;
  - введення сигналів єдиного часу в технічні засоби, що синхронізуються.
- Головними елементами будь-якої системи електрогодинофікації є:
- електронний блок (майстер-годинник, первинний годинник або година станція);
  - виносний циферблат (вторинний годинник). Годинна станція розташовується у будь-якому технічному приміщенні будівлі. Вторинний годинник розміщується на поверхах будівлі в прохідних місцях, де скупчується досить велика кількість людей або на фасаді будівлі.

Зовнішні виносні годинники оснащені годинниковими механізмами з антикорозійним покриттям, із спеціальним захистом від несприятливих погодних умов. Вторинний годинник може бути аналоговим або цифровим.

### **4. Призначення та основні елементи системи охоронної сигналізації.**

#### **Система індикації зайнятості готельного номера.**

*Централізована система охоронної сигналізації* забезпечує безпеку та запобігає неконтрольованому проникненню всередину будівлі та в окремі її приміщення. Для постійного моніторингу сигналів тривоги приймально-контрольний прилад розташовується у місці цілодобового перебування персоналу (це може бути диспетчерська, приміщення охорони). Необхідно передбачити резервне живлення системи від акумуляторів з контролем їхнього стану й автоматичною підзарядкою.

Обладнання охоронними датчиками на відкриття підлягають:

- усі аварійні виходи;

- усі зовнішні двері, що, як правило, закриті;
- двері службових приміщень з устаткуванням, що, зазвичай, працює без обслуговуючого персоналу (дизельна, трансформаторна, котельня, АТС і т. п.);
- двері ряду критичних приміщень підприємства, захист яких повинен забезпечуватися в той час, коли вони не використовуються активно. Це, наприклад, кімнати з електронним обладнанням (серверна і т. п.), кабінети адміністрації, бухгалтерія (каса).

У місцях, де необхідні особливі запобіжні заходи, слід установити об'ємні датчики руху. Вони бувають таких типів:

- пасивні інфрачервоні датчики, принцип дії яких заснований на використанні теплової чутливості елемента, який уловлює зміну температури в зоні встановленого датчика;
- мікрохвильові, дія яких заснована на зміні частоти радіосигналу від об'єкта, що рухається (ефект Доплера).

Для прихованої передачі сигналу датчики тривожної сигналізації встановлюються:

- у касі приймання грошей;
- в інших приміщеннях, де може накопичуватися готівка;
- в офісах адміністрації.

Система охоронної сигналізації повинна бути обладнана пристроями звукової і візуальної сигналізації (зумер, сирена), які покликані привернути увагу персоналу до сигналів тривоги.

У готелях телефонний апарат внутрішнього абонента, призначеного у якості готельного оператора, можна використовувати для перегляду й встановлення стану **реєстрації, виписування, завершення прибирання** («Готов» або «Не готов») для кожного внутрішнього абонента-постоялец готельного номера. При натисканні готельним оператором кнопки з призначеною функцією, наприклад в якості кнопки реєстрації, виписки або завершення прибирання на його внутрішній лінії, внутрішня лінія буде переключена в режим контролю стану номерів, а індикатор кнопки буде **показувати поточний стан готельного номера** для кожної внутрішньої лінії. Це дозволяє готельному оператору контролювати постояльців і приміщення за допомогою телефонного апарата. Окрім того, готельний оператор може набудувати автоматичний дзвінок в заданий час (будильник) для номерів постояльців.

Системи звукопідсилення будинків готелів можуть виконуватися суміщеними з комунікаціями систем оповіщення про пожежу та керування евакуацією людей.

Для організації оперативного зв'язку персоналу та служб охорони, окрім провідникових мереж, рекомендується додатково застосовувати системи зв'язку або радіозв'язку відповідно до завдання на проектування та технічними умовами.

**Блискавкозахист** стояків ліній мережі провідникового мовлення, щогл телеантен (зокрема, супутникових) виконується згідно з **ДСТУ EN 62305-3:2012** «Захист від блискавки», **ВСН 60 -89** «Пристрої зв'язку, сигналізації і диспетчеризації інженерного устаткування житлових і суспільних будівель. Норми проектування».

Охоронною сигналізацією повинні обладнуватися приміщення пожежного поста, електрощитові, венткамери протидимних установок, входи до технічних поверхів та виходи на покрівлю будинку, входи до машинного відділення ліфтів, двері шаф поповерхових пожежних кранів тощо з виведенням сигналу на пульт чергового диспетчерської сигналізації або пульт централізованого нагляду служби охорони.

## **5. Централізована система відео спостереження. Електронні замки.**

У закладах готельного та ресторанного господарства може передбачатися **централізована система відеоспостереження**. Вона повинна забезпечувати можливість спостереження в реальному масштабі часу і запис того, що відбувається для наступного вивчення.

Відеоспостереження в забезпечує запобігання трьох основних причин фінансових збитків і втрат:

крадіжок і пограбувань;

розкрадання та фінансових махінацій з боку персоналу;

злочинства з боку відвідувачів.

Зокрема, в сфері торгівлі відеоспостереження:

- значно скорочує втрати, що виникають у результаті шахрайства при касових операціях, таких як помилкове повернення товарів, незаконних операцій з кредитними картками покупців, імітація сканування штрих-коду, завищення кількості купленого товару та ін.;
- забезпечення безпеки покупців і співробітників;
- постійного контролю за порядком в торгових залах; запобігання крадіжок товарів покупцями, махінацій з товаром і готівковими коштами персоналу магазину, виключення конфліктних ситуацій;
- зниження витрат на утримання служби безпеки;
- отримання інформації про відвідуваність магазину, його відділів;
- підвищення трудової дисципліни і якості обслуговування.

**Комплектація** системи відеоспостереження визначається індивідуально з оставлених завдань охорони та економічної доцільності. За характером зображення системи відеоспостереження бувають двох видів: на основі кольорових і чорно-білих камер.

**Кольорові камери** дають краще розрізнення відвідувачів і товарів у різнокольоровій упаковці (деякі товари розрізняються тільки за кольором, а їх ціни відрізняються в значних межах).

**Чорно-білі камери** мають більш високу роздільну здатність (на 20 %) і краще зображення в умовах слабкого освітлення, а також більш низька ціна відеокамери (на 30–50 % по відношенню до кольоровий).

По конфігурації системи відеоспостереження розрізняються на наступні типи:

- малі системи відеоспостереження, що включають до 4-х відеокамер, монітор спостереження, цифровий відео реєстратор з тривалістю запису до 30 днів;
- середні системи відеоспостереження – налічують до 16 відеокамер, 1–2 монітора спостереження, цифровий відео реєстратор з тривалістю запису до 45–90 днів;
- великі системи відеоспостереження – мають більше 16 відеокамер з можливістю перегляду на декількох постах, більше двох моніторів спостереження, кілька цифрових відео реєстраторів з тривалістю запису до 90–150 днів.

Для торговельного залу рекомендуються застосування поворотних відеокамер з «наближенням» спільно з нерухомими відеокамерами. Це дозволяє детальніше розглянути дії когось із підозрілих осіб.

У готелях відеокамери встановлюються у наступних місцях:

- в'їзд на автомобільну стоянку;
- перехід від стоянки до готелю;
- головний вхід у готель;
- службовий вхід у готель;
- головний хол і зона реєстрації постояльців;
- ліфтові холи;
- зона розвантаження продуктів і майна;
- двері пожежних виходів (зовні);
- зона камери схову (депозитарію);
- холи конференц-залів;
- хол фітнес-центру.

Поряд з відеоспостереженням у службових приміщеннях ефективно застосовувати системи контролю і обмеження права доступу. Така система побудована на застосуванні електронно-керованих замків на дверях і персональних пластикових карт-ключів до них. Це обмежує доступ сторонніх осіб в певні приміщення і, разом з тим, не перешкоджає роботі персоналу.

**Електронні замки** – це електронні пристрої, що дозволяють спроектувати систему інтелектуального управління зонами доступу. Замкові пристрої встановлюються в двері заміною існуючих замків, без додаткових переробок, так як запірний пристрій, зчитувач карти, контролер і блок живлення суміщені в одному пристрої – замку.

Система контролю доступу проста в обслуговуванні і не вимагає складного програмного забезпечення, тому що програмується не контролер, а картка доступу.

Для управління електронними замками (рис. 1 а) застосовуються картки:

- з мікро - чіпом (IC);
- управління по радіочастоті (RF);
- з магнітною смужкою;
- зі штрих-кодом.



Рисунок 1 – Електронні замки:  
*а – картковий; б – біометричний*

Також існують моделі, де передбачена можливість управління за біометричними параметрами. Біометричні замки (або смартлок або дактилоскопічний замок) – це дверні замки, які замість механічного ключа використовують відбиток пальця (рис. 1б). Для того, щоб відчинити двері, тепер достатньо лише дотику пальця. У лічені секунди замок розпізнає відбиток і надасть доступ до приміщення.

Номери готелів категорії \*\*\* та вище рекомендується обладнувати електронними картковими замками з енергонезалежною пам'яттю мінімум на 500 подій, захищеною від систематичного повторювання подій, функцією анти паніки, автономним енергозабезпеченням, функцією антивіджиму заціпки.

Номери готелів категорії \*\*\* та вище рекомендується обладнувати міні-сейфами. Сейф повинен мати енергонезалежну пам'ять мінімум на 100 подій та мати електронний пристрій для відчинення в екстреній ситуації.

## 6. Будова протипожежної сигналізації. Оповіщувачі систем протипожежної сигналізації. Автоматичні системи пожежогасіння.

Усі об'єкти торговельного підприємства необхідно забезпечити засобами пожежної сигналізації.

### **Пожежну сигналізацію складають:**

- оповіщувачі (датчики), що подають сигнал про пожежу безпосередньо з об'єкта;
- система електричних проводів до приймальної станції, яка призначена для передачі від датчиків сигналів про пожежу;
- приймальні апарати (станції), що забезпечують приймання сигналів від датчиків

Сигнал тривоги подається диспетчеру підприємства чи на пост пожежного захисту. Лінії систем пожежної сигналізації виконуються кабелями напругою 60 Вт. Датчики підключають променевим чи кільцевим способом (рис. 2).

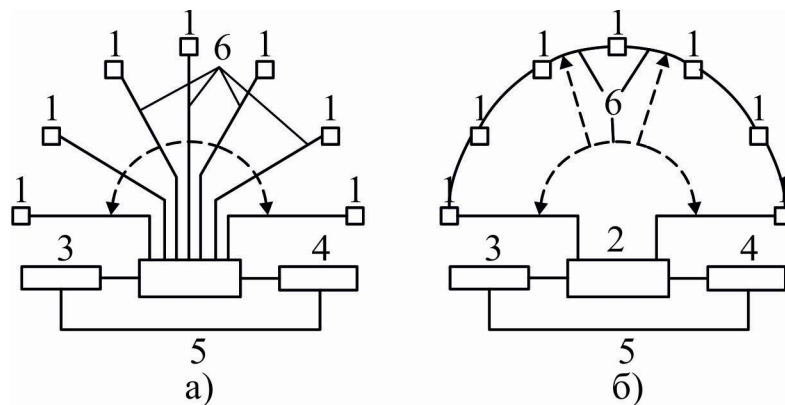


Рисунок 2 – Схема систем електричної пожежної сигналізації:

*а – променева (радіальна); б – шлейфна (кільцева);*

*1 – датчики - оповіщувачі; 2 – приймальна станція;*

*3 – блок резервного живлення від акумуляторів;*

*4 – блок живлення від мережі (з перетворенням струму);*

*5 – система переключення з одного живлення на інше;*

*6 – лінійні елементи (проводка)*

При **променевому** способі кожен датчик з'єднаний із приймальною станцією парою самостійних проводів, що утворюють окремий промінь, у який може бути включено до 3–4 датчиків.

При **кільцевому** способі датчики включаються послідовно в одну провідну лінію, початок і кінець якої з'єднані з приймальною станцією. У кільцеву схему включається до 50 датчиків.

За принципом дії датчики поділяються на: **теплові; димові; світлові; комбіновані.**

**Теплові датчики** (рис. 3) – реагують на підвищення температури довкілля та поділяються на: максимальні, що спрацьовують при підвищенні температури до встановленого критичного значення; диференційні – спрацьовують при підвищенні температури довкілля з певною швидкістю; максимально-диференційні.

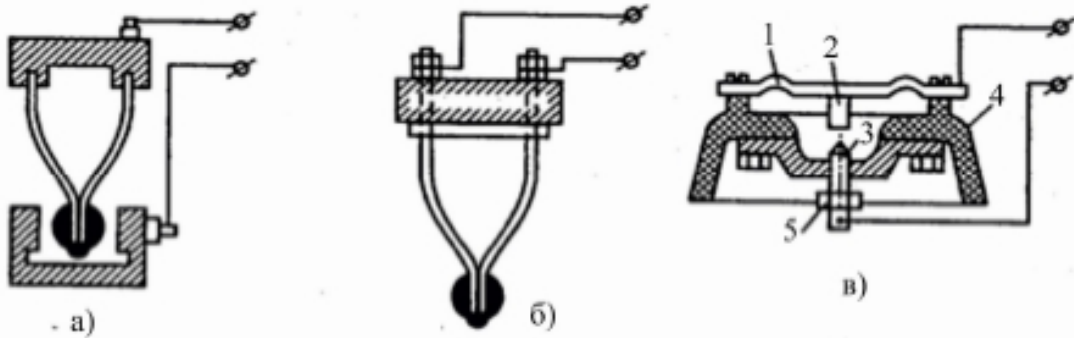


Рисунок 3 – Теплові автоматичні оповіщувачі:

*а* – плавкий замикаючий; *б* – плавкий, що розмикає; *в* – само відновлюваний;

*1* – біметалева пластинка; *2, 3* – контакти; *4* – ізолююча основа;  
*5* – регулювальний гвинт

**Димові датчики** – поділяються на іонізаційні та фотоелектричні. Димові датчики не можна встановлювати в приміщеннях з температурою повітря нижче 30° С і вище 60 °С, відносною вологістю вище 80 %, а також у дуже запилених приміщеннях і місцях, де можуть бути пари кислот.

**Світлові датчики** – реагують на ультрафіолетове чи інфрачервоне випромінювання.

**Комбіновані датчики** – побудовані на принципах роботи теплових і димових датчиків.

В адміністративних приміщеннях різних закладів, готельних номерах встановлюються теплові датчики, в коридорах – димові. Датчики встановлюються на відстані 2 м від стін і 4 м один від одного.

Система пожежної сигналізації являє собою модульну адресно-аналогову пожежну станцію. Різноманітні пожежні датчики дозволяють вибрати для кожного приміщення торговельного підприємства найбільш придатний фізичний принцип виявлення загоряння: оптичний, іонізаційний, тепловий.

На шляхах евакуації встановлюються адресні ручні датчики. Система покликана з високим ступенем імовірності виявляти пожежу на ранній стадії загоряння, забезпечувати локалізацію вогнища загоряння, швидко реагувати на появу «чорного» диму. Система інтегрується комп'ютером та існуючими цифровими мережами передачі даних.

До розповсюджених автоматичних систем гасіння пожежі відносять спринклерні та дренчерні установки. Вони являють собою розгалужену

мережу трубопроводів зі спринклерними або дренчерними головками і розташовуються під стелею приміщення, яке потрібно захистити, або в інших місцях – залежно від типу і властивостей вогнегасних речовин.

### **Автоматичні системи сповіщення та пожежогасіння**

Всі готелі повинні бути обладнані автоматичними системами пожежної сигналізації. Готелі, які розраховані на 50 та більше номерів (незалежно від поверховості), обладнуються адресними системами автоматичної пожежної сигналізації з встановленням виносного пристрою індикації про пожежу. Сигнали про спрацювання систем протипожежної автоматики виводяться на пульти централізованого пожежного спостереження.

Автоматичними установками пожежогасіння обладнуються будинки готелів з умовною висотою понад 26,5 м. У зазначених будинках необхідно влаштувати диспетчеризацію систем протипожежного захисту з обладнанням пульта керування. Приміщення електронних АТС та серверних готелів категорій \*\*\*\* та \*\*\*\*\* необхідно обладнати системами газового пожежогасіння. Кухонне обладнання та системи вентиляції ресторанів готелів необхідно обладнати спеціальними установками локального пожежогасіння

По використанню вогнегасної речовини системи автоматичного пожежогасіння поділяються на такі види:

- газове ( $CO_2$ , аргон, азот, фреони);
- водяне (вода);
- пінне та водо-пінне (вода з піноутворювачем);
- порошкове (порошки спеціального хімічного складу);
- аерозольні системи пожежогасіння (подібні до порошків, але частки на порядок менше по розмірах);
- системи тонко дисперсної води (тонко розпиленої води).

Пожежогасіння тонко розпиленою водою здійснюється за допомогою розпилювальних головок, що також є датчиками. За рахунок подачі води під високим тиском забезпечується отримання крапель величиною менше 100 мікрон, що гарантує наступні *переваги*:

- скорочення витрат на придбання резервуарів і ємностей для зберігання води;
- відсутність необхідності секціонування захищаються обсягів, як при використанні установок об'ємного гасіння;

– істотне зниження шкоди, заподіяної пролитою водою, в порівнянні зі звичайними спринклерними і дренчерними системами з діаметром крапель 0,4–2 мм.

У водяних сплінклерних установках водорозпилюючі головки (одночасно є датчиками) (рис. 4) спрацьовують при температурі 72<sup>0</sup>С, 99<sup>0</sup>С, 141<sup>0</sup>С, 182<sup>0</sup>С при підвищенні температури у зоні дії спринклерної головки.



Рисунок 4. – Датчики-розпилювачі сплінклерних систем пожежогасіння

Сплав, який з'єднує пластини замка, що закриває вихід води, плавиться, замок розпадається і розпилена завдяки спеціальній розетці вода починає падати на джерело займання. Кількість сплінклерних головок визначають з розрахунку 12 м<sup>2</sup> підлоги на одну головку.

Дренчерна головка за зовнішнім виглядом мало відрізняється від спринклерної. Але вона відкрита – не має легкоплавкого замка. Вмикання дренчерної установки при пожежі у приміщенні, що потребує захисту, здійснюється або за допомогою пускового вентиля, який відкривається вручну, або за допомогою спеціального клапана, обладнаного легкоплавким замком. В обох випадках вода поступає до всіх дренчерів і в розпиленому стані одночасно починає зрошувати всю площу, над якою розташовані дренчерні головки. Таким чином можуть створюватися водяні зависи або здійснюватися гасіння пожеж на великій площі.

Одним з варіантів стаціонарних автоматичних установок пожежогасіння є системи автоматичні модульні САМ-3, САМ-6, САМ-9, у яких використовуються вогнегасні порошки. У цих системах принцип дії закачаних порошкових вогнегасників суміщено з принципом дії теплового замка. При досягненні певної температури, що є свідченням виникнення у приміщенні пожежі, спрацьовує тепловий замок і автоматично починається розпилення порошку. Це забезпечує ефективне застосування таких САМ для протипожежного захисту об'єктів без участі людини.

### **Засоби захисту**

Готелі слід обладнувати знаками безпеки та покажчиками згідно з **ДСТУ ISO 6309:2007** «Протипожежний захист» та **ДБН В.2.5-28:2018** «Природне і штучне освітлення».

У готельних номерах та приміщеннях для персоналу, які розташовані у будинках із атриумами (пасажами), у готелях умовною висотою понад 26,5м категорії \*\*\* і більше, у готелях \*\*\*\* і \*\*\*\*\* категорій незалежно від умовної висоти слід влаштовувати шафи зберігання засобів індивідуального захисту органів дихання для саморятування людей під час пожежі. Такі шафи повинні бути вбудованими (у стіну, перегородку) або навісними (кріпитися до стіни, перегородки), розміщуватися на висоті від 0,5 м до 1,0 м (від низу шафи до рівня підлоги), мати отвори для провітрювання. Кількість засобів індивідуального захисту органів дихання визначається за кількістю місць у готельних номерах та чисельністю персоналу. Розміри шаф повинні забезпечувати можливість розміщення в них зазначених засобів. Засоби індивідуального захисту органів дихання повинні мати сертифікат відповідності.

Готелі слід оснащувати вогнегасниками згідно, при чому на кожному поверсі готелів слід передбачати розміщення не менше двох переносних вогнегасників. Вогнегасники повинні відповідати **ДСТУ 3675-98** «Пожежна техніка. Вогнегасники» та розміщуватися згідно з вимогами **ДСТУ 4297:2004** «Пожежна техніка. Технічне обслуговування вогнегасників» і **НАПБ Б.01.008 :2018** «Правила експлуатації і типові норми наявності вогнегасників». Місцезнаходження вогнегасників має бути позначено знаком згідно з **ДСТУ ISO 6309:2007** «Протипожежний захист», який розміщується на видному місці.

**Примітка.** На дверцятах шаф (із зовнішнього боку) повинен бути напис «Засоби індивідуального захисту органів дихання для саморятування людей під час пожежі».

### **Шляхи евакуації**

Застосування евакуаційних сходових кліток, залежно від умовної висоти готелю, слід передбачати згідно з **ДБН В.2.2-9:2018** «Будинки і споруди. Громадські будинки».

У готелях матеріали покриття підлог на шляхах евакуації (загальних коридорах, сходових клітках, вестибюлях тощо) повинні відповідати вимогам **ДБН В. 1.1-7:2016** «Пожежна безпека об'єктів будівництва», а покриття підлог у приміщеннях — вимогам **ДБН В.2.2-9:2018** «Будинки і споруди. Громадські будинки».

У двоповерхових будинках готелів із кількістю не більше 10 номерів як другий евакуаційний вихід із другого поверху допускається передбачати вихід на зовнішні сходи типу СЗ.

Вхідні двері в номери будинків готелів повинні мати клас вогнестійкості не менше EI 30.

При визначенні параметрів шляхів евакуації розрахункову кількість людей у приміщеннях необхідно збільшувати проти проектної місткості в 1,25 разу, за винятком видовищних та інших приміщень з регламентованою кількістю місць, а також підприємств роздрібною торгівлі, де чисельність покупців слід приймати з розрахунку однієї людини на 3 м<sup>2</sup> площі торговельного залу, включаючи площу, зайняту під обладнання.

При розміщенні на шляхах евакуації дверей, що замикаються за умовами експлуатації, в них повинні бути передбачені запори, що відчиняються (без ключа) з боку тих, хто евакуується.

У будинках готелів (секційних будинках — у кожній секції) з умовною висотою понад 26,5 м слід передбачати не менше одного ліфта, що має режим роботи. Необхідно передбачати під'їзд пожежних автомашин до будинків готелів згідно з вимогами ДБН Б 2.2-12:2018 «Планування і забудова територій», а також до пожежних гідрантів, основних евакуаційних виходів з будинку, входів, що ведуть до ліфтів з режимом роботи «Транспортування пожежних підрозділів».

У приміщеннях, де встановлюються приймально-контрольні прилади, слід розміщувати плани поверхів (картки або плани пожежогасіння, узгоджені з місцевим органом Держпожежнагляду).

## **ТЕМА 9. - ВЕРТИКАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ БУДІВЕЛЬ ПЛАН**

1. Призначення і види вертикального транспорту. Ліфтове господарство готельно-ресторанних об'єктів. Класифікація ліфтів.
2. Основні конструктивні елементи ліфтів. Вибір типу ліфта та його розташування в будівлі.
3. Системи блокування, що забезпечують безпечність роботи ліфтів.
4. Кваліфікаційні вимоги до технічного персоналу, що забезпечують експлуатацію ліфтів.
5. Підйомники безперервної дії. Ескалатори і патерностери.
6. Білизнопровід у готельних закладах.
7. Нормативна документація для використання ліфтів та інших видів механічного транспорту у готельно-ресторанному господарстві.

### **1 Призначення і види вертикального транспорту. Ліфтове господарство готельно-ресторанних об'єктів. Класифікація ліфтів.**

Вертикальний транспорт готельних закладів і багатофункціональних комплексів є важливою складовою частиною інженерного обладнання, яка забезпечує ефективне використання будівель. До вертикального транспорту відносять *ліфти, ескалатори та патерностери*.

**Ліфт** – це підйомник періодичної дії, в якому люди і вантажі перевозяться

з одного рівня на інший у кабіні, що рухається вертикальними напрямними, встановленими на всю висоту шахт, і забезпеченим на посадочних майданчиках дверима, які закриваються. Ліфти широко застосовуються в готелях. Сучасні ліфти є досить складною системою, яка включає в себе механічні, електричні, автоматичній електронні підсистеми.

У готелях використовуються пасажирські, вантажопасажирські ліфти і спеціальні підйомники. Вантажопідйомність, місткість і швидкість ліфтів різна. Службові ліфти використовуються для перевезення багажу і для різних службових та господарських цілей, ними обладнуються буфетні, білизняні й інші господарські приміщення. Підйомники зв'язані з цокольним і підвальним поверхами, де розташовані машинні відділення, ремонтні майстерні, складські приміщення.

Пасажирські ліфти передбачаються в готелях:

- вищої категорії висотою в два поверхи і більше;
- I категорії – у три поверхи і більше;
- II, III, IV категорії – у чотири поверхи і більше.

Всередині будівель для розміщення ліфтів влаштовують глухі ліфтові шахти з межею вогнестійкості огорожувальних конструкцій менше 1 год. Класифікація і технічні характеристики основних типів ліфтів наведено в таблиці 1. Найбільшу пропускну здатність з усіх видів механічного транспорту має ескалатор. Пропускна здатність ескалатора шириною **85 см** перевищує пропускну здатність сходів тієї самої ширини в 4–5 разів.

В готельному господарстві пасажирський ліфт або ескалатор облаштовується:

- в готелях категорій \* і \*\* при кількості поверхів більше чотирьох;
- в готелях категорій \*\*\* при кількості поверхів більше трьох;
- в готелях категорій \*\*\*\* при кількості поверхів більше двох;
  - в готелях категорій \*\*\*\*\* при кількості поверхів більше двох.

Таблиця 1 – Класифікація основних типів ліфтів

Види ліфтів	Швидкість руху, м/с	Вантажопідйомність
Пасажирські:		
– звичайні	0,71–1,40	320, 400, 500, 630, 1 000
– швидкісні	1,40–4,00	400, 630, 1 000, 16 000
Спеціальні (швидкісні)	4,00–7,00	1 600, 2 000
Вантажопасажирські	0,65	500, 800, 1 000 і більше
Вантажні	0,25–0,50	1 000, 3 000, 5 000
Вантажні (магазинні)	0,25	100, 200

Час очікування в готелях категорій \*\*\*\* і \*\*\*\*\* не повинен перевищувати 30 с, у інших – 45 с.

В готелях категорій \*\*\*\* і \*\*\*\*\* повинно бути не менше 1 ліфтана кожні 60 номерів, а при кількості номерів більшій ніж 30 передбачається вантажний ліфт.

## **2. Основні конструктивні елементи ліфтів. Вибір типу ліфта та його розташування в будівлі**

Основними елементами ліфтів будь-якого призначення, всередині якої рухається кабіна, і підйомний пристрій – лебідка з електродвигуном і редуктор з безшумною передачею (рис. 1).

**Шахта** – це споруда, огорожена з усіх сторін, в якій рухається кабіна і протывага, встановлені направляючі, апарати управління, натяжний пристрій обмежувача швидкості, упори і буфера, електропроводка та інші вузли ліфта. Шахти всіх ліфтів повинні огорожені з усіх сторін на всю висоту і мати верхнє перекриття і підлогу. Як правило, шахти роблять із залізобетонних панелей, тюбінгів або металічних конструкцій і сітки. Прямокутний, розташований у нижній частині шахти (глибиною не менше 1 300 мм), повинен мати амортизатори. При розташуванні декількох ліфтів в одній загальній шахті вони повинні бути відокремлені один від одного по всій висоті шахти сітчастим огороженням. Габаритні розміри шахти ліфта в плані визначаються розмірами і розташуванням кабін і протываги. На поверхах у шахтах влаштовують двері – ті, що розкриваються навстіж, розсувні, глухі і сітчасті. Перевагу слід надавати розсувним дверям, які займають менше місця в плані і різко знижують шум при відкриванні і закриванні. Всі двері мають блокування, і рух кабіни можливий лише тоді, коли закриті всі двері шахти. Також не можна відкривати двері, якщо кабіни немає на даному поверсі. Розсувні кабіни відкриваються за допомогою електроприводу, що встановлений на даху кабіни, тому за відсутності кабіни на поверсі, шахтні двері не можуть бути відкриті.

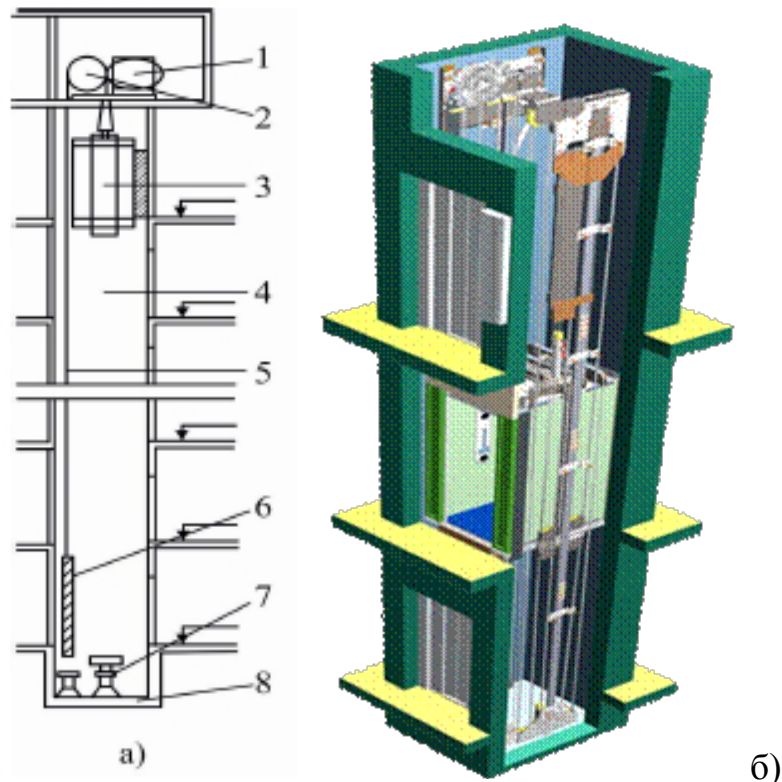


Рисунок 1 – Схема та загальний вигляд влаштування ліфтів в багатоповерхових будівлях:  
*а – схема; б – зовнішній вигляд*

**Кабіна** ліфтів має в своїй основі металічний каркас з кутника і балок. Кабіни пасажирських ліфтів огорожують з усіх сторін па всю висоту і забезпечують дверима. Огородження кабіни виконують з металічних листів товщиною не менше 1,4 мм, з дерев'яних або дерев'яно - стружкових щитів, а також з листового пластику товщиною не менше 4 мм. Кабіни вантажних ліфтів дозволяється огорожувати металічною сіткою з чарунками не більше 20×20 мм. Для безпеки пасажирів кабіни обладнують вловлювачами і обмежувачами швидкості, які спрацьовують і зупиняють або сповільнюють спускання при аварійних ситуаціях. **Противаги** зрівноважують масу кабіни і частину маси вантажу, що дозволяє зменшити потужність електродвигуна. Противага виконується у вигляді рами, в яку закладають вантажі противаги вагою до 60 кг кожна. У більшості випадків противаги пересуваються у шахті, однак не виключено влаштування противаги поза шахтою. У цьому випадку весь шлях противаги надійно огорожується.

**Канати**, що застосовують у ліфтовому господарстві, виготовляють, зі сталевго дроту діаметром 9,9 мм; 12,0 мм і 16,5 мм. Канати розрізняють за конструкцією, характером і напрямком звивання, а також перерізом дроту. Канати повинні бути гнучкими, міцними і довговічними.

Слід відмітити, що канти підвішування кабіни і противаги повинні бути однакової конструкції, діаметру і виготовлені за Держстандартами.

**Напрямні** призначені для напрямку руху кабіни і противаги, збереження необхідного зазору між рухомими деталями у шахті і частинами кабіни і противаги, використовуються в якості опор при їх аварійній посадці на вловлювачі. Кабіна та противага мають по дві направляючі, які розташовують з обох сторін. Напрямні кабіни розташовують по центру її ваги. Як правило, використовують сталеві профілі таврового перерізу. Підйомні механізми забезпечують рух кабіни і противаги.

У якості **підйомного механізму** використовують лебідку, яка складається із канатоведучого органу (шків, барабан), редуктора, гальма і електродвигуна. Електродвигуни зазвичай мають потужність 3,5–5 кВт у пасажирських ліфтах, 1–1,7 кВт в малих вантажних (магазинних) ліфтах.

### **3 Системи блокування, що забезпечують безпечність роботи ліфтів**

Безпека роботи ліфтів забезпечується засобами автоматичного захисту і блокуваннями, що включають механічні й електричні пристрої – кінцеві вимикачі, дверні контакти, дверні затвори, уловлювачі й обмежники швидкості.

**Кінцеві вимикачі** встановлюють на 100 мм вище і нижче крайніх положень кабіни ліфта в шахті. При спрацьовуванні цих контактів привод ліфта відключається. Дверні контакти змонтовані на дверях кабіни і шахти. Вони запобігають включенню привода з відкритими дверима.

**Дверні затвори** змонтовані на дверях шахти і дозволяють відкрити двері тільки тоді, коли біля неї знаходиться кабіна ліфта.

**Уловлювачі** являють собою затискні пристрої, що при обриві троса заклинюються між напрямними і роликами кабіни, тим самим попереджаючи її падіння. Уловлювачі спрацьовують також при перевищенні швидкості руху кабіни ліфта вниз на 15 % від номінальної.

### **4. Кваліфікаційні вимоги до технічного персоналу, що забезпечують експлуатацію ліфтів**

Згідно **ДНАОП 0.00-1.02-08** «Правила будови і безпечної експлуатації ліфтів» власник ліфта повинен забезпечити його утримання в справному стані і безпечну експлуатацію шляхом організації належного обслуговування або заключити договір зі спеціалізованою організацією з визначенням обов'язків і прав сторін з урахуванням вимог цього розділу.

Власник або спеціалізована організація повинні:

- **призначити наказом особу із числа інженерно-технічних працівників, відповідальну за організацію робіт з технічного обслуговування і ремонту ліфтів з покладенням на неї обов'язків:**

- 1) організувати роботу електромеханіків з технічного обслуговування і ремонту ліфтів і контролювати якість їх виконання;
  - 2) організувати роботу з охорони праці у відповідності з вимогами нормативних документів;
  - 3) забезпечувати своєчасне проведення технічного обслуговування та ремонту ліфтів і контролювати їх якість;
  - 4) пред'являти ліфти до технічного огляду і бути присутніми під час його проведення;
  - 5) проводити технічний огляд ліфтів і видавати дозвіл на введення їх в експлуатацію згідно з наказом по організації (підприємству);
  - 6) забезпечувати зберігання паспортів, експлуатаційної й іншої технічної документації;
  - 7) не допускати до обслуговування ліфтів не атестований персонал;
  - 8) контролювати забезпечення обслуговуючого персоналу виробничими інструкціями і інструкціями з охорони праці;
  - 9) забезпечувати своєчасну періодичну перевірку знань обслуговуючого персоналу;
  - 10) проводити роботу з обслуговуючим персоналом для підвищення його кваліфікації;
  - 11) виконувати в установлений термін приписи органів Держнаглядохоронпраці;
  - 12) зупиняти роботу ліфтів у разі виявлення несправностей, які можуть призвести до аварії або нещасного випадку, а також у разі відсутності атестованого персоналу;
  - 13) контролювати виконання власником ліфта (ліфтів) умов договору між спеціалізованою організацією і власником;
- призначити наказом особу із числа інженерно-технічних працівників, відповідальну за організацію експлуатації ліфтів з покладенням на неї обов'язків:**
- 1) забезпечувати експлуатацію ліфтів у відповідності з їх призначенням і вантажопідйомністю, а також указані в паспорті ліфта умови його експлуатації (температура, вологість, навколишнє середовище тощо);
  - 2) контролювати виконання порядку допуску до роботи обслуговуючого персоналу, забезпечувати обслуговуючий персонал виробничими інструкціями, а також їх виконання, своєчасну періодичну перевірку знань у випадках, якщо обслуговуючий персонал (ліфтери та оператори) їй підпорядкований;
  - 3) виконувати в установлений термін приписи органів Держнаглядохоронпраці;
  - 4) забезпечувати виконання умов договору між спеціалізованою організацією і власником ліфта;
  - 5) забезпечувати, щоб двері машинного і блочного приміщень були завжди замкнені, а підходи до цих приміщень були вільними і освітленими;

б) забезпечувати виконання встановленого в організації (підприємстві) порядку зберігання і обліку видачі ключів від машинного і блочного приміщень та шаф, в яких розміщене обладнання ліфтів;

7) зупиняти роботу ліфтів у разі виявлення несправностей, які можуть привести до аварії або нещасного випадку, а також у разі відсутності атестованого персоналу.

Дозволяється покладання обов'язків особи, відповідальної за організацію експлуатації ліфта, на особу, відповідальну за організацію робіт з технічного обслуговування і ремонту ліфтів;

– **призначити наказом електромеханіків з закріпленням за ними ліфтів – відповідальними особами за їх справний стан з покладанням на них обов'язків:** проведення регулярних оглядів і ремонтів в установленому порядку; своєчасне усунення виявлених несправностей; систематичне ведення журналу періодичних оглядів;

У разі обслуговування ліфтів спеціалізованою організацією дозволяється закріплення ліфтів і відповідальність покладати на бригадира електромеханіків, якщо такі є в організації;

– **призначити наказом ліфтерів і операторів з диспетчерського контролю**

**ліфтів (далі – оператори) з покладанням на них обов'язків згідно з виробничими інструкціями.**

За відсутності диспетчерського пункту наявність оператора не вимагається. Дозволяється покладати обов'язки ліфтера на електромеханіка;

– організовувати проведення технічних оглядів;

– організовувати навчання і періодичну перевірку знань обслуговуючого персоналу, який обслуговує ліфти;

- забезпечувати обслуговуючий персонал, який обслуговує ліфт, виробничими інструкціями, а особи, відповідальні за організацію робіт по технічному обслуговуванню і ремонту ліфтів і організацію експлуатації ліфтів, – цими *Правилами, посадовими інструкціями (положеннями), керівними вказівками і нормативною документацією.*

Електромеханіки, відповідальні за справний стан ліфтів, також повинні бути забезпечені цими Правилами;

– забезпечити в машинному приміщенні наявність принципової електричної схеми.

– призначити наказом електромонтерів диспетчерського обладнання та телеавтоматики (за наявності такого) після проведення відповідного навчання на підприємстві або в учбовому закладі, які мають дозвіл на проведення навчання, виданий в установленому порядку.

Відповідальні особи за організацію робіт з технічного обслуговування і ремонту та організацію експлуатації повинні бути призначені наказом тільки після перевірки у них знань цих Правил і

посадових інструкцій екзаменаційними комісіями цих організацій або за договором в інших організаціях з участю інспектора органу Держнаглядохоронпраці. Повторна перевірка знань повинна проводитись не рідше **одного разу на три роки**.

Ліфтерами, операторами, електромеханіками та електромонтерами диспетчерського обладнання і телеавтоматики повинні призначатися особи **не молодше 18 років**, які навчені згідно з відповідними програмами і склали екзамени в учбовому закладі або в організації, яка має дозвіл органу Держнаглядохоронпраці на проведення навчання і атестацію.

Електромеханіки складають екзамени в присутності інспектора Держнаглядохоронпраці. **Не рідше одного разу на 12 місяців** вони повинні проходити повторну перевірку знань.

Додаткова або позачергова перевірка знань повинна проводитись:– у разі переходу з однієї організації (підприємства) на іншу;  
– на вимогу інспектора органу Держнаглядохоронпраці або особи, відповідальної за організацію робіт з технічного обслуговування і ремонту ліфтів;  
– у разі переведення електромеханіка або ліфтера на обслуговування ліфтів іншої конструкції (з електричного ліфта – на гідравлічний, з ліфта, який має нерегульований електропривод, на ліфт з регульованим електроприводом тощо). Повторна перевірка знань може проводитися при відсутності інспектора Держнаглядохоронпраці.

Електромеханіки, які здійснюють технічне обслуговування і ремонт ліфтів, повинні проходити медичний огляд і мати практичний стаж з обслуговування ліфтів або їх монтажу не менше шести місяців. Особи, які не мають шестимісячного практичного стажу, можуть залучатись до виконання цих робіт тільки під керівництвом електромеханіка, якому доручено технічне обслуговування і ремонт ліфтів.

Посада, прізвище, ім'я та по батькові і підпис осіб, відповідальних за організацію робіт з технічного обслуговування і ремонту ліфта та за його справний стан, а також дата й номер наказу про призначення й закріплення за ними ліфта, а також їх підписи заносяться до паспорта ліфта.

Кожний ліфт повинен підлягати огляду ліфтером відповідно до вимог інструкції, яка діє на підприємстві. Огляд ліфтів може бути доручений електромеханіку, який здійснює їх технічне обслуговування. Ліфти підлягають огляду в терміни, визначені організаціями, які здійснюють їх технічне обслуговування. Результати огляду заносяться до журналу прийому-здачі змін.

**Власник ліфта** або спеціалізована організація повинні розробити правила користування ліфтом, в яких зазначаються короткі відомості про порядок користування ліфтом з урахуванням його типу й призначення.

Правила користування ліфтом повинні бути вивішені:

- на основній посадочній (завантажувальній) площадці або в кабіні (у разі змішаного керування);
- в кабіні (у разі внутрішнього керування);
- біля кожного поста керування (у разі зовнішнього керування).

У разі групового керування на основній посадочній (завантажувальній) площадці дозволяється вивішувати одну табличку правил, яка відноситься до всієї групи ліфтів. На основній посадочній (завантажувальній) площадці повинна бути вивішена табличка:

- з зазначеннями: назви ліфта (за призначенням);
- вантажопідйомності (з зазначенням допустимого числа пасажирів);
- реєстраційного номера; номеру телефону для зв'язку з обслуговуючим
- персоналом або з аварійною службою.

У ліфта самостійного користування в табличці також указується місце перебування обслуговуючого персоналу. На всіх дверях шахти ліфта з зовнішнім керуванням робляться написи про вантажопідйомність ліфта і про заборону транспортування людей. Користування ліфтом, у якого закінчився зазначений в паспорті термін роботи, забороняється.

На кожному поверсі повинен бути зазначений номер поверху, який повинно бути добре видно з кабіні ліфта.

## **5. Підйомники безперервної дії. Ескалатори і патерностери.**

*Ескалатори* відносять до класу підйомників безперервної дії, які зазвичай застосовують у громадських будівлях з інтенсивними пасажирськими потоками, та метрополітені. Один ескалатор шириною 1 м може перемістити до 150 пасажирів за хвилину. За призначенням розрізняють *пасажирські і вантажно-пасажирські* ескалатори.

Ескалатор складається із закріпленого на нахиленому металічному каркасі приводу, двох нахилених замкнутих ланцюгів, які огинають дві пари шківів (зірочок), верхня з яких є ведучою, нижня – натяжною (рис. 2). Верхня частина полотна – робоча, нижня – холоста. Ескалатор обладнаний поручнями, що рухаються синхронно зі східцями, піддонами - сміттєзбірниками та мастильними пристроями. Кут нахилу ескалатора до 30°.

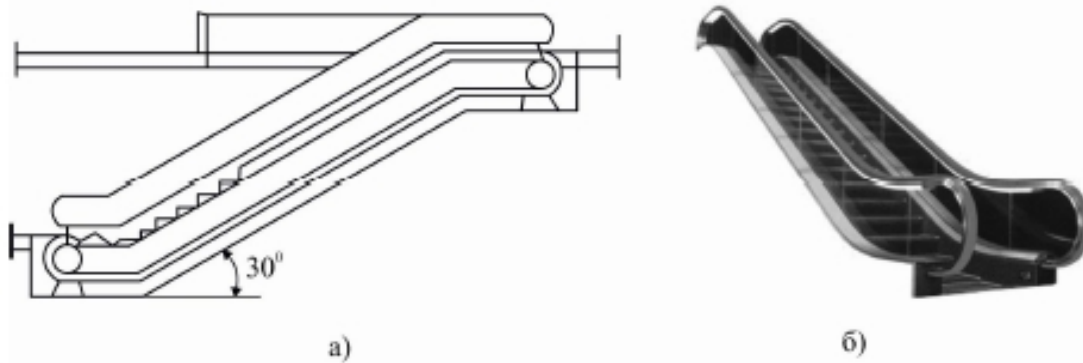


Рисунок 2 – Ескалатор:  
а – схема; б – та загальний вигляд

Рух сходового полотна ескалатора направлений в одну сторону – на спускання або піднімання, тому, як правило, роблять не менше двох ліній.

Зазвичай ширина сходового полотна ескалаторів становить 1 000 мм, 650 мм або 660 мм для розміщення на кожному східцю по два або одному пасажиру. Глибина східця приймається 400 мм, висота 200 мм. Швидкості руху ескалаторів в будівлях – 0,5–0,75 м/с, в метрополітені – 0,75–1,0 м/с. Висота підйому ескалатора 4,5–66 м. Ширина машинного відділення для двох ескалаторів з приводами і моторами становить близько 6 м, трьох ескалаторів 15 м і чотирьох 17,5 м.

Машинні відділення ескалаторів будівель мають невеликі розміри або зовсім відсутні. В останньому випадку привід розташовують всередині ферми ескалатора, а самі ескалатори спирають на перекриття суміжних поверхів без проміжних опор і фундаментів. Відстань між двома паралельними ескалаторами приймають залежно від призначення ескалаторів і вантажопотоку. Мінімальна відстань від крайнього поручня одного ескалатора до крайнього поручня іншого – 0,6–1,2 м.

#### Переваги ескалаторів:

- ескалатори володіють більшою пропускнуою здатністю, ніж ліфти і патерностери;
- зупинений ескалатор можна використовувати як сходи;
- ескалатори є транспортними машинами безперервної дії, тобто, пасажиру не доводиться очікувати прибуття транспортного засобу (кабіни).

#### Недоліки ескалаторів:

- у порівнянні з ліфтом ескалатор вимагає більшого простору для встановлення;
- на відміну від ліфта, при переміщеннях в будівлі відразу на кілька поверхів пасажирів доводиться робити пересадку на кожному проміжному поверсі;

- на відміну від ліфта, ескалатор не може розвивати велику швидкість, потрібну для вертикальних переміщень у високо поверхових будинках;
- ускладнене переміщення пасажирів з візками.

В останні роки набувають популярності спіральні ескалатори (рис. 3). Вони використовуються в різних торгових центрах, готелях, аеропортах, художніх галереях. Встановлені в кутку великого приміщення, спіральні ескалатори економлять корисну площу.



Рисунок 3 – Загальний вигляд спірального ескалатора

Для вертикального транспорту в громадських будівлях інколи застосовують багато кабінні підйомники з безперервним рухом з кабінами на одного або двох чоловік (рис. 4). Одна частина кабін піднімається нагору, інша спускається вниз. Зверху і знизу кабіна переходить з однієї направляючої на іншу, не перевертаючись, що є безпечним для пасажирів. Швидкість руху кабін становить 0,25–0,3 м/с.

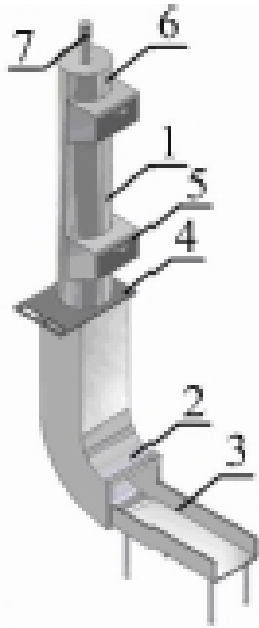
На даний час *патерностери* не набули широкої популярності, оскільки досить небезпечні – люди спотикаються і падають при виході або вході в ліфт. Але все ж таки вони існують в таких країнах як Австрія, Бельгія, Данія, Фінляндія, Угорщина, Нідерланди, Норвегія, Польща, Словаччина, Швейцарія. Найбільша їх кількість в Чеській республіці та Германії. В Україні такий патерностер є в будинку обласної державної адміністрації в місті Ужгород.



Рисунок 4 – Загальна схема патерностера

## 6. Білизнопровід у готельних закладах.

**Білизнопровід** призначений для періодичного, порційного гравітаційного транспортування білизни в білизно приймальну камеру. У готелях місткістю 300 місць і більше при поверховості більше п'яти поверхів допускається застосування білизнопроводів. Схема білизнопроводу наведена на рисунку 5.



Рисунку 5 – Схема білизнопроводу:

- 1 – стовбур; 2 – білизно приймальник; 3 – лоток сортувальний;  
4 – вогнестійка заслінка; 5 – завантажувальний люк;  
6 – вентиляційний вузол; 7 – протипожежна система (сплінкер)

Стовбур білизнопроводу (діаметр 450–1 000 мм) складається з окремих елементів, з'єднаних між собою в розтруб і скріплених болтовим з'єднанням. Вогнестійка заслінка автоматично перекриває отвір ствола білизнопроводу, запобігаючи поширенню вогню та диму в стовбур). Завантажувальний відсік має ущільнення і запірний замок. Протипожежна система (сплінкер) для автоматичної ліквідації вогнища загорання в стовбурі білизнопроводу. Всі конструктивні елементи білизнопроводу виконані з антикорозійного, жаростійкої сталі товщиною 1,5 мм. Майданчик розбирання брудної білизни при білизнопроводі передбачається площею не меншою 4 м<sup>2</sup>. Найбільш безпечне технічне рішення – використання замикаючої автоматики, яка при відкриванні одного з завантажувальних люків блокує всі інші. Це пов'язано з тим, що білизнопроводи не мають завантажувальних клапанів, а геометричні розміри дверцят досить великі, і при маніпуляціях з білизнообслуговуючий персонал може отримати травму важкими тюками з білизновою, що викидаються в білизнопровід з вище розташованих поверхів.

Тим не менше, оскільки нормативних вимог до білизнопроводів в нашій країні, фактично, немає, використання замикаючої автоматики не є обов'язковим, найчастіше дверцят просто замикають на ключ. При наявності замикаючої автоматики дверцята білизнопроводу обладнуються електромагнітним замком і найпростішою індикацією, наприклад, лампами червоного і зеленого кольору. При закритих дверцятах на всіх поверхах постійно горить індикаторна зелена лампа, що сигналізує про те, що білизнопровід вільний. Натисканням відповідної кнопки електромагнітний замок відмикає дверцята; одночасно блокуються дверцята на всіх інших поверхах, загоряються індикаторні лампи червоного кольору.

Вентиляція в білизно приймальній камері може бути як примусова, так і природна, через стовбур, з виведенням на покрівлю через дефлектор. Стовбур білизнопроводу також може у верхній частині закінчуватися адаптером для підключення до системи загально будинкової витяжної вентиляції. Якщо немає можливості підключитися до витяжної вентиляції або вивести стовбур на покрівлю, влаштовують так звану вентиляцію зворотною тягою. У цьому випадку ствол білизнопроводу вентиляється через білизно приймальну камеру. У білизно приймальній камері влаштовується витяжна вентиляція, причому при розрахунку її продуктивності враховується також і обсяг стовбура білизнопроводу. Для надходження повітря в стовбур використовуються нещільності в люках і спеціально передбачений зазор в заглушці у верхній частині стовбура. способом. Ніяких запахів в білизн проводах не утворюється, проте очищати їх необхідно. При розміщенні тюків з білизно в стовбур білизнопроводу утворюється велика кількість нитяних волокон, пилу і тощо. Пил, що осів на внутрішній поверхні ствола, успішно видаляється тими ж самими тюками, але при цьому досить велика її кількість потрапляє в систему вентиляції.

## **7 Нормативна документація для використання ліфтів та інших видів механічного транспорту у готельно-ресторанному господарстві.**

**ДБН В.2.2-20:2008.** «Готелі» є основним документом цього типу інженерного обладнання, яке використовується у готельно-ресторанному господарстві.

Потреба в ліфтах залежно від поверховості готелів, їх кількість та типи повинні відповідати вимогам

**ДБН В.2.2-9:2018** «Громадські будинки та споруди»

**ДСТУ ISO 4190-1:2001** «Установка ліфтова. Частина 1»

**ДСТУ ISO 4190-2:2001** «Установка ліфтова. Частина 2»

**ДСТУ ISO 4190-6:2001** «Установка ліфтова. Частина 6»

**ДСТУ EN 81-70:2019** «Норми безпеки щодо конструкції та експлуатації ліфтів. Специфічне використання пасажирських і вантажно-пасажирських ліфтів. Частина 70. Зручність доступу до ліфтів, зокрема осіб з обмеженими можливостями»

**ДСТУ EN 81-20:2015** «Норми безпеки щодо конструкції та експлуатації ліфтів. Ліфти для перевезення пасажирів та вантажів. Частина 20. Ліфти пасажирські і вантажно-пасажирські»

**ДСТУ EN 81-50:2015** «Норми безпеки щодо конструкції та експлуатації ліфтів. Випробування та перевіряння. Частина 50. Норми проектування, розрахування, випробування та перевірки компонентів ліфта»

Протипожежні вимоги до влаштування ліфтів слід виконувати згідно з вказівками

**ДСТУ EN 81 -72:2017** «Норми безпеки щодо конструкції та експлуатації ліфтів. Специфічне використання пасажирських і вантажно-пасажирських ліфтів. Частина 72. Ліфти пожежні»

**ДСТУ EN 81-73:2017** «Норми безпеки щодо конструкції та експлуатації ліфтів. Специфічне використання пасажирських і вантажно-пасажирських ліфтів. Частина 73. Режим роботи ліфтів у разі пожежі»

**НПАОП 0.00-1.02-08** «Правила будови і безпечної експлуатації ліфтів.»

**ДБН В.1.1-7 :2016** «Пожежна безпека об'єктів будівництва»

У готелях місткістю 500 і більше місць, що мають багажні входи і вестибюлі, слід передбачати рольганги або транспортери для подавання багажу від зони розбирання до вантажного ліфта.

Необхідність улаштування пасажирських ескалаторів та підймальних платформ визначається згідно з вимогами

**ДСТУ ISO 9386-1:2005** «Приводні підймальні платформи для осіб з обмеженими фізичними можливостями. Частина 1. Вертикальні підйомні платформи»

**ДСТУ ISO 9386-2:2005** «Приводні підймальні платформи для осіб з обмеженими фізичними можливостями. Частина 2. Приводні сходові підйомники для пересування по нахиленій площині користувачів, що сидять, стоять та перебувають в інвалідних колясках»

**ДСТУ ISO 9589:2005** «Ескалатори. Будівельні розміри»

**ДСТУ EN 115-1:2019** «Безпечність ескалаторів та пасажирських конвеєрів. Частина 1. Конструкція та встановлення»

При дебаркадерах, з яких здійснюється подавання всередину будинку великих обсягів або великовагових вантажів, рекомендується влаштування тельферів, рольгангів, транспортерів тощо; допускається застосування авто- і електрокарів.

При підприємствах громадського харчування і для зв'язку господарських та виробничих служб зі споживачами на поверхах слід передбачати ліфти згідно з вимогами

ДСТУ ISO 4190-1-2001 «Установка ліфтова (елеваторна). Частина 1. Ліфти класів I, II, III і VI»

ДСТУ ISO 4190-2 -2001 «Установка ліфтова (елеваторна). Частина 2. Ліфти класу IV»

ДСТУ ISO 4190-3-2001 «Установка ліфтова (елеваторна). Частина 3. Ліфти службові класу V» та підйомники малої потужності.

Для подавання на поверхи продуктів, білизни, видаткових засобів тощо допускається також використання вантажних і вантажопасажирських ліфтів.

### **Лекція № 10.**

## **ТЕМА 10 ПРОЕКТУВАННЯ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ БУДІВЕЛЬ**

### **План**

1. Проектування систем опалення, вентиляції і кондиціонування у готельному і ресторанному господарстві. Основні вимоги до проектування систем водопостачання і каналізації.
2. Експлуатація інженерних систем. Ремонт інженерного обладнання: поточний, капітальний. Періодичність проведення ремонтних робіт.
3. Автоматичне регулювання роботи інженерних систем. Центральні диспетчерські пункти
4. Технічне оснащення готельного номера. Схеми інженерно-технічного забезпечення готельного номера

### **1 Проектування систем опалення, вентиляції і кондиціонування у готельному і ресторанному господарстві. Основні вимоги до проектування систем водопостачання і каналізації**

#### ***Система опалення***

Будинки готелів повинні обладнуватися опаленням і вентиляцією, що проектується згідно ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування».

Розрахункові температури повітря і вимоги до повітрообміну в житлових номерах готелів різних категорій слід приймати за таблиці 1.

Таблиця 1 – Розрахункові температури і вимоги до повітрообміну в житлових номерах готелів

Нормований параметр		Нормована величина для готелів категорій			
		*****	****	***	** і *
Розрахункова температура приміщення, °С	холодний період року	22	22	20	20
	теплий період року	23	24	Не нормується	
Повітрообмін для однієї людини, м <sup>3</sup> /год	холодний період року	60	50	40	30
	теплий період року	60	50	Не нормується	

Температура повітря у санвузлах із ванними та душами повинна прийматися 25 °С. У ванних кімнатах житлових номерів готелів \*\*\*\*\* повинні проектуватися підлоги, що обігріваються. Будинки готелів повинні підключатися до систем централізованого теплопостачання через індивідуальний тепловий пункт, обладнаний приладами обліку тепло споживання та автоматизованими вузлами приготування теплоносіїв систем опалення, вентиляції і гарячого водопостачання.

Для різних груп приміщень громадського, виробничого і господарського призначення слід проектувати окремі системи або гілки систем опалення зі своїми приладами обліку тепло споживання, розташованому в загальному приміщенні теплового пункту.

Для будинків готелів категорії \*\* і вище повинні передбачатися резервні джерела тепла для системи гарячого водопостачання, які повинні включатися під час аварій або профілактичних робіт. У разі неможливості приєднання будинку готелю до централізованого теплопостачання, а також в інших випадках допускається проектування місцевої котельні згідно ДБН В. 2.5-77:2014 «Котельні» та розділ 13 та додаток 6-8 СНиП 2.04.14-88 «Теплова ізоляція обладнання і трубопроводів».

Будівельні норми ДБН В.2.5-77:2014 встановлюють вимоги проектування при новому будівництві, реконструкції, капітальному ремонті та технічному переоснащенні існуючих котелень (котелень) незалежно від їх продуктивності з паровими, водогрійними та пароводогрейними котлами, теплогенераторами з надлишковим тиском. 3,9 М Па, температурою води не вищою за 200 °С.

Трубопроводи систем опалення готелів \*\*\*\* і \*\*\*\*\* повинні прокладатися приховано або за знімним декоративним кожухом. У закладах ресторанного господарства опалення виробничих приміщень, залів для відвідувачів і службових приміщень має здійснюватися окремими системами, які обладнуються самостійними приладами групового регулювання.

## *Система вентиляції та кондиціонування*

У готелі облаштування вентиляції здійснюється згідно **ДБН В.2.5-67:2013** «Опалення, вентиляція та кондиціонування» Частина 5 та Додаток 22 змінені на **ДБН В.2.5-56:2014** «Системи протипожежного захисту».

Видалення повітря з житлових номерів повинно виконуватися через санітарні вузли. Витяжна вентиляція готелів категорії\* і \*\* повинна проектуватися із природним спонуканням.

У готелях категорії \*\* і вище слід проектувати системи витяжної вентиляції з механічним спонуканням.

За відсутності в будинку готелю постійно діючої центральної системи припливної вентиляції, що дає повітря в жилі номери, примусова витяжка повинна проектуватися за допомогою встановленого в санвузлі місцевого витяжного вентилятора з можливістю використання витяжної системи в режимі вентиляції при вимкненому вентиляторі.

У номерах категорії \*\*\* і нижче припливне повітря повинно подаватися через вікна.

У номерах категорії \*\*\*\* і \*\*\*\*\* слід проектувати центральну систему припливної вентиляції. При проектуванні центральних припливно-витяжних систем слід передбачати приплив повітря до житлових кімнат; витяжку – із санвузлів та ванних кімнат.

Вентиляція приміщень громадського, виробничого і господарського призначення повинна проектуватися окремо від вентиляції номерів. При проектуванні припливних та витяжних систем слід вжити заходів, які виключають розповсюдження характерних для цих приміщень запахів у суміжні приміщення та житлові номери. Розташовувати витяжні шахти для викиду повітря з цих приміщень перед вікнами житлових номерів, а також прокладати повітроводи витяжної вентиляції на фасадах готелю **забороняється**. Системи витяжної вентиляції у закладі ресторанного господарства повинні проектуватися самостійними для:

- приміщення для відвідувачів (за винятком туалетів і умивальних);
- гарячих цехів і мийних;
- місцевих відсосів, які вбудовані у технологічне обладнання;
- виробничих (за винятком гарячих цехів і мийних), складських (за винятком охолоджуваних камер) приміщень;
- адміністративних приміщень;
- туалетів, вмивалень і душових;
- охолоджуваних камер для зберігання овочів і фруктів;
- охолоджуваних камер для зберігання харчових відходів;
- кондитерських цехів і у верхню зону інших приміщень. Повітря має подаватися до приміщень для споживачів і до виробничих приміщень окремими припливними системами.

При проектуванні системи кондиціонування застосовують центральні і місцеві кондиціонери з охолодженням припливного повітря. Місцеві кондиціонери мають застосовуватися у холодний період року для підігріву повітря.

### ***Водопостачання***

Будинки готелів повинні обладнуватися господарсько-питним водопроводом холодної і гарячої води, побутовою каналізацією, зливостоками та внутрішнім протипожежним водопроводом, що проектується відповідно до вимог **ДБН В.2.5-64:2012** «Внутрішній водопровід та каналізація Частина 1. Проектування. Частина 2. Будівництво»

Зовнішнє пожежогасіння готелів передбачається відповідно до вимог **ДСТУ 2272:2006**. п. 3.11 «Пожежна безпека».

Приміщення громадського, виробничого і господарського призначення повинні обладнуватися системами водопостачання і каналізації відповідно до норм проектування цих приміщень.

У ванних кімнатах готелю передбачається встановлення електричних рушникосушарок, або рушникосушарок, приєднаних до циркулюючих стоків гарячого водопостачання.

Для різних груп приміщень житлового, громадського, виробничого і господарського призначення повинні проектуватися окремі системи або окремі гілки холодного і гарячого водопостачання із встановленням на них водо лічильників.

Системи водяного опалення, а також системи холодопостачання місцевих кондиціонерів повинні проектуватися із дренажними і конденсатними лініями з відведенням води до зливної каналізації.

У готелях, водопостачання яких не може бути забезпечене від двох джерел, слід передбачати аварійні ємкості води.

### ***Каналізація***

Системи каналізації приміщень громадського, виробничого і господарського призначення повинні проектуватися згідно **ДБН В.2.5-75:2013** «Каналізація. Зовнішні мережі та споруди» окремими від систем каналізації житлової частини готелю із самостійними випусками (допускається в один колодязь). Не допускається розміщувати оголовки витяжних частин каналізаційних стояків прибудованих приміщень перед вікнами житлових номерів. Витяжну частину виробничої і побутової каналізації вбудованих приміщень допускається об'єднувати з каналізаційними стоками готелю.

Трубопроводи водопостачання і каналізації готелів \*\*\*\* і \*\*\*\*\* повинні прокладатися приховано.

## **2. Експлуатація інженерних систем. Ремонт інженерного обладнання: поточний, капітальний. Періодичність проведення ремонтних робіт.**

Сучасні готелі мають в своєму складі велике і складне інженерно - технічне обладнання. Це центральне опалення, каналізація, гаряча і холодна вода, протипожежна система, вентиляція і сміттєпроводи. Будівлі готелів обладнані електромережею, телефонами, радіо - і телевізійними установками, сигналізацією. Встановлено швидкісні сучасні ліфти.

Інженерно-технічне обладнання розглядається як комплекс готових, постійно діючих умов, спрямованих на задоволення культурно-побутових потреб проживаючих у готелі.

Для правильної експлуатації інженерного обладнання в кожному готелі необхідно мати технічну документацію: паспорт будівлі, план кожного поверху, схеми систем опалення, каналізації, водопроводу, вентиляції, електроосвітлення, паспорт на ліфти. Для постійного нагляду за станом інженерно-технічного обладнання в штат готелів вводяться спеціальні посади: інженери технічних пристроїв, електрики, слюсарі-механіки, сантехники та ін.

У великих готелях постійно працює інженерно-технічна бригада, що очолюється головним інженером готелю. У невеликих готелях, де немає штатних посад, інженерно-технічними питаннями займається директор або старший адміністратор. Для забезпечення безпеки необхідно здійснювати належне технічне обслуговування будівель, споруд і обладнання готельних комплексів.

Технічне обслуговування передбачає контроль за технічним станом будівель, ліквідацію їх несправностей, налагодження та регулювання технічного оснащення, підготовку будівель до сезонної експлуатації, а також забезпечення нормального повітряного обміну, температури вологішого режиму та інших параметрів у приміщенні готелю.

До переліку робіт з технічного обслуговування будівель належать:

- періодичний нагляд за станом споруд, обладнання;
- ліквідація незначних пошкоджень у системі водопроводу та каналізації, заміна прокладок, водопровідних кранів, змішувачів тощо;
- ліквідація аналогічних пошкоджень в системі опалення та гарячого водопостачання (заміна вентилів тощо);
- ліквідація незначних пошкоджень електрообладнання (заміна ламп, ремонт розеток, електричних шнурів тощо);
- провітрювання сантехколядзів, перевірка наявності тяги в димовентиляційних каналах;
- перевірка заземлення електрообладнання;
- ремонт сміттєпроводів;
- роботи зі сезонної підготовки будівель.

З метою забезпечення безпеки мешканців у готельному підприємстві здійснюються:

- поточний ремонт для запобігання передчасного зношення будівель і споруд, а також для усунення невеликих пошкоджень і несправностей, що виникають у процесі їх експлуатації;
- капітальний ремонт, який передбачає заміну та відновлення окремих частин конструкцій будівель та обладнання, у зв'язку з їх зношенням і руйнуванням.

**Поточні ремонти** можуть бути профілактичними та непередбаченими.

**Профілактичний** ремонт забезпечує нормальну технічну експлуатацію готельного підприємства, підвищення його довговічності. **Непередбачений** ремонт полягає в терміновому виправленні незначних випадкових пошкоджень і недоліків, які не могли бути виявлені та виправлені при здійсненні профілактичного ремонту, або виникли після його проведення. **Вибірковий капітальний** ремонт виконується тільки в тих підприємствах готельного господарства, які знаходяться в задовільному стані, але при цьому окремі конструкції сильно зношені та вимагають повної або часткової заміни. **Комплексний капітальний** ремонт охоплює весь готель в цілому або його окремі корпуси.

### **3. Автоматичне регулювання роботи інженерних систем. Центральні диспетчерські пункти.**

Система автоматичного регулювання роботи інженерних систем (система диспетчеризації) – це набір апаратних і програмних засобів для централізованого контролю та управління інженерними системами. Інформація про все підключене до системи диспетчеризації обладнання виводиться на дисплеї комп'ютера. Система диспетчеризації дозволяє в реальному часі спостерігати процеси, що відбуваються на віддалених об'єктах і територіях, контролювати їх роботу, а також змінювати параметри засобів автоматики, обслуговуючих інженерні системи. Будь-яка інженерна система будується на засобах локальної автоматики – датчиках (програмованих логічних контролерах нижнього рівня), які за допомогою вбудованих інтерфейсів передають дані на верхній рівень.

Всі технологічні дані надходять на єдиний сервер диспетчеризації (залежно від складності об'єкта це персональний комп'ютер або серверна станція), здатний обробляти і зберігати необхідні об'єми інформації. Дані в графічному вигляді доступні на екрані монітора самого сервера або клієнтських робочих місць (персональних комп'ютерах, що знаходяться в єдиній локальній мережі) (рис. 1).



Рисунок 1 – Робоче місце диспетчера у системі автоматизації інженерних систем

Вся інформація обробляється і залежно від виду сигналу формуються тривожні, аварійні або системні повідомлення, які архівуються в довготривале сховище, доступне в будь-яку хвилину. Таким чином, створюється замкнута система, де кожна зміна стану устаткування обробляється, протоколюється, виводиться на пульт оператора. Така система дозволяє звести до мінімуму ризик виникнення нештатних ситуацій, а також підвищити і спростити контроль за інженерними системами.

В цілому можна виділити такі основні функції системи диспетчеризації:

- динамічне графічне, наочне відображення інформації;
- побудова графіків процесів, що відбуваються;
- контроль за процесами;
- звукова сигналізація про несправності;
- розподілена архітектура з необмеженою кількістю робочих місць;
- ведення бази даних про стан обладнання;
- зниження впливу людського фактора;
- зниження експлуатаційних витрат;
- швидка і достовірна діагностика стану об'єктів;
- контекстні підказки операторові в аварійних ситуаціях;
- авторизований доступ до інформації та управління;
- ведення журналу подій в автоматичному режимі;
- документальне визначення причин аварій, втрат;
- гнучка система побудови звітів (зміна, місяць, рік).

#### **4. Технічне оснащення готельного номера. Схеми інженерно-технічного забезпечення готельного номера.**

Готельний номер забезпечений головним чином усім необхідним для комфортного проживання. В ньому передбачено місце для сну та відпочинку, праці, прийому гостей. Номер, як правило, складається з житлової кімнати (або кімнат), передпокою, санітарного вузла.

Житлова площа займає близько 70 % загальної площі однокімнатного номера, передpokій – 12–15 %, санітарний вузол – 13–22 %. Мінімальна площа номера повинна бути не меншою 9 м<sup>2</sup>.

Номери мають відповідати таким основним вимогам:

- денне природне освітлення і загальне штучне освітлення у вечірні години;
- природна та штучна вентиляція;
- температура повітря у приміщеннях номера – в межах від 18 °С до 22 °С і вологість – 65–70 %.

Устаткування, інженерне та технічне оснащення номерів підприємств готельного господарства регулюється у відповідності класифікаційним вимогам. Згідно з санітарними нормами, в номерах готелів повинна протягом усього року функціонувати система припливно-витяжної вентиляції.

Традиційно від центрального припливного агрегату в готельний номер подається санітарна норма припливного зовнішнього повітря, а з приміщення санвузла, душової ванної здійснюється витяжка отепленого, загазованого, вологого повітря.

За периметром будівлі під вікнами встановлюються опалювальні прилади типу радіаторів або конвекторів. Припливні повітроводи мають значну протяжність та зазвичай монтуються за підвісною стелею в коридорі. У номер від центрального повітроводу під стелею тамбура прокладено припливний відвід, який закінчується при токовою решіткою, розташованою у верхній частині внутрішньої стіни тамбура. Для попередження проникнення шуму із сусідніх номерів на при токовому повітроводів зазвичай встановлюється **шумопоглинач**. Витяжка з приміщень номера здійснюється з верхньої зони через санвузол.

Отже, традиційно в готелях організовано **периметальну** систему опалення й здійснюється схема повітрообміну по притоку та витяжці «зверху уверх». **Недоліком** такої систем є те, що вона створює погіршені санітарно-гігієнічні якості повітряного середовища у зоні проживання людей в приміщенні, так як шкідливі пари та суспензії, що піднімаються від людей під стелю, частково повертаються при токовими струменями у зону знаходження людей в приміщенні.

З метою раціонального використання тепла рекомендується оздоблювати готельні номери локальними кліматичними установками, які дозволяються суттєво зменшити витрати тепла і електроенергії, які витрачаються на цілорічне функціонування систем вентиляції, опалення і

кондиціонування в номерах готелів. Приклад такої системи, змонтованої в одномісному номері, наведено на рисунку 2.

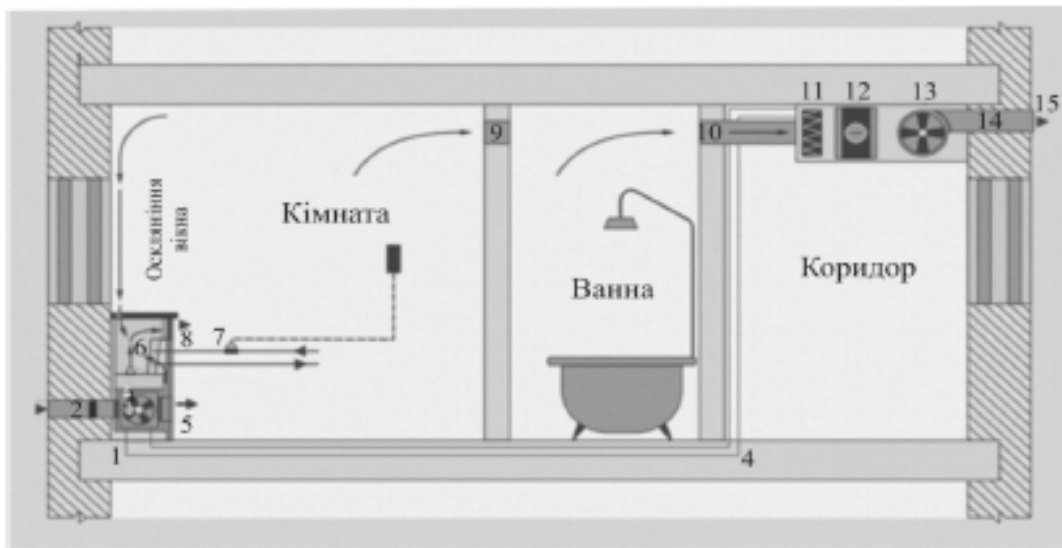


Рисунок 2 – Принципова схема автономної вентиляції, опалення і кондиціонування в готельному номері на базі локальної кліматичної установки

На рисунку 2 прийнято наступні позначення:

- 1 – приливний блок агрегату;
- 2 – патрубок забору зовнішнього повітря;
- 3 – припливний вентилятор;
- 4 – трубопроводи при токової циркуляції антифризу;
- 5 – клапан «вільного охолодження» зовнішнім повітрям;
- 6 – теплообмінник, підключений до системи постачання гарячої чи холодної води;
- 7 – терморегулятор з виносним датчиком контролю температури повітря в зоні життєдіяльності людей;
- 8 – припливна решітка;
- 9 – витяжна переточна решітка;
- 10 – повітровід припливу витяжного повітря з приміщення суміщеного санвузлу;
- 11 – витяжний агрегат;
- 12 – теплообмінник для отримання теплоти з витяжного повітря;
- 13 – витяжний вентилятор;
- 14 – ізольований повітровід викиду витяжного повітря;
- 15 – решітка на отворі в стіні для викиду витяжного повітря

Усі номери, призначені для розміщення людей, повинні мати добре **природне освітлення**. При розташуванні номерів по сторонах світу діє таке ж правило, що й у житловому будівництві. Варто уникати напрямку фасаду будинку на північний бік. Тому найкращою орієнтацією готельного коридору є напрямок з півночі на південь, при якому можна домогтися сонячного освітлення номерів зі сходу та з заходу. Північний бік, крім

того, має великі теплові втрати, що негативно позначається на рентабельності експлуатації.

Кожен номер готелю обладнується **дзвінками і кнопками сигналізації, автоматизації**. Проживаючі в номері, не виходячи з кімнати, можуть викликати покоївку, чергову по поверху, офіціанта. У ванній встановлюються сигнальні дзвінки на випадок поганого самопочуття під час купання. Вони виконуються у вигляді шнура, щоб уникнути враження струмом. Спеціальний автоматичний пристрій дає можливість відкрити двері номера, не підходячи до них, ввімкнути або вимкнути світло, не встаючи з ліжка. **Вимикачі і кнопки** автоматичного відкривання дверей бажано встановити біля ліжка, розетку для включення пилососа – біля дверей, розетку для радіо і настільної лампи – біля письмового столу, приладу для гоління і фену – біля дзеркала у ванній.

На рисунку 3 наведено приклад комплексної системи організації сигналізації, освітлення і контролю доступу номерів.

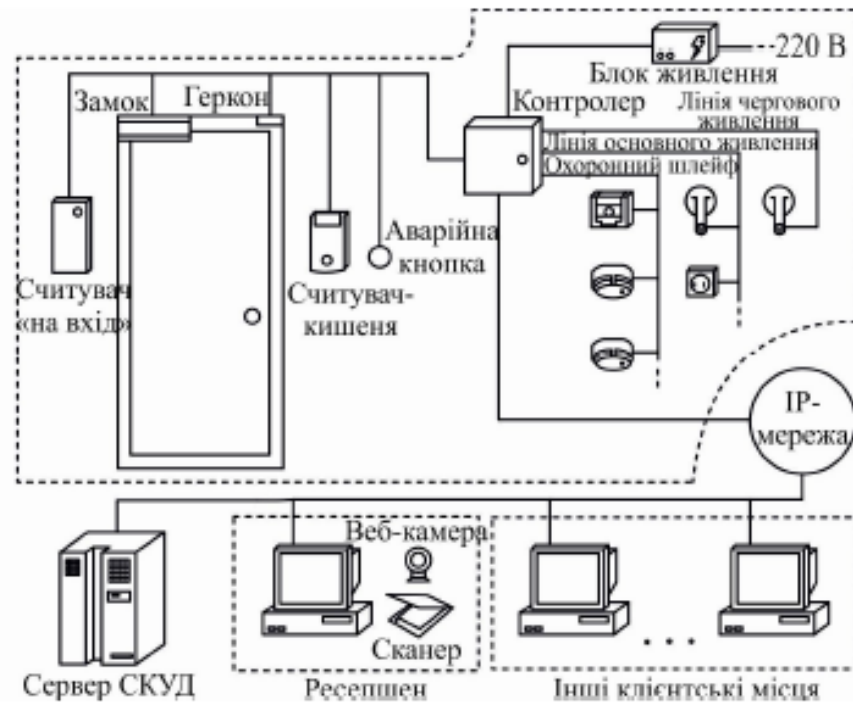


Рисунок 3 – Комплексна система сигналізації, освітлення і контролю доступу для одного номеру.

При проектування інженерного обладнання готелів, яке пов'язано з електрикою слід дотримуватися вимог і норм згідно **ДБН В.2.5-23:2010** «Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення»

**ЛІТЕРАТУРА:** див. у НМК дисципліни.