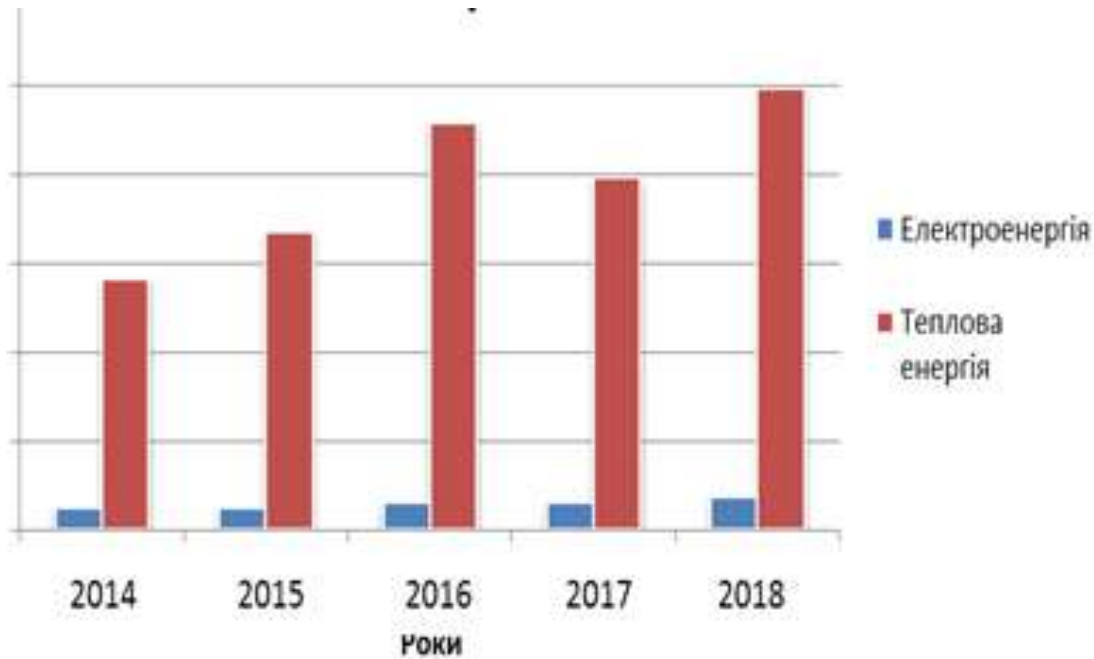
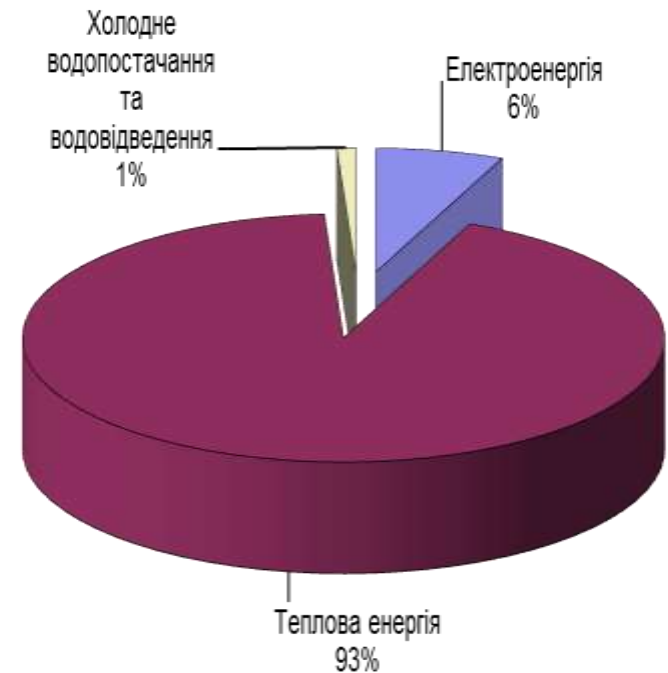


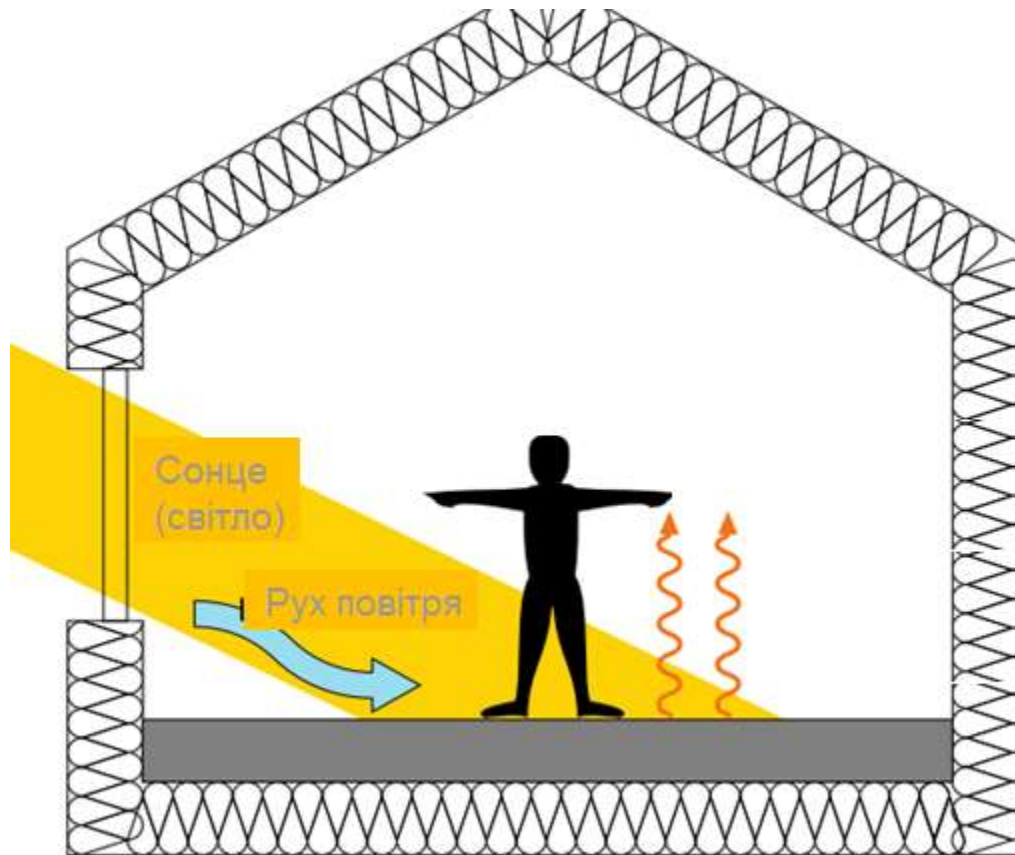


Оптимізація технічної інфраструктури



Відсоткове співвідношення вартості спожитих електроенергії, теплової енергії та води







Будівля - це простір,
відокремлений від навколишнього
середовища штучними
оболонками, в обсязі якої
забезпечуються умови для
комфортної та безпечної
життєдіяльності людей



Архітектурні об'єкти багатоваріантні

За об'ємом

За формою

За архітектурно-планувальними рішеннями

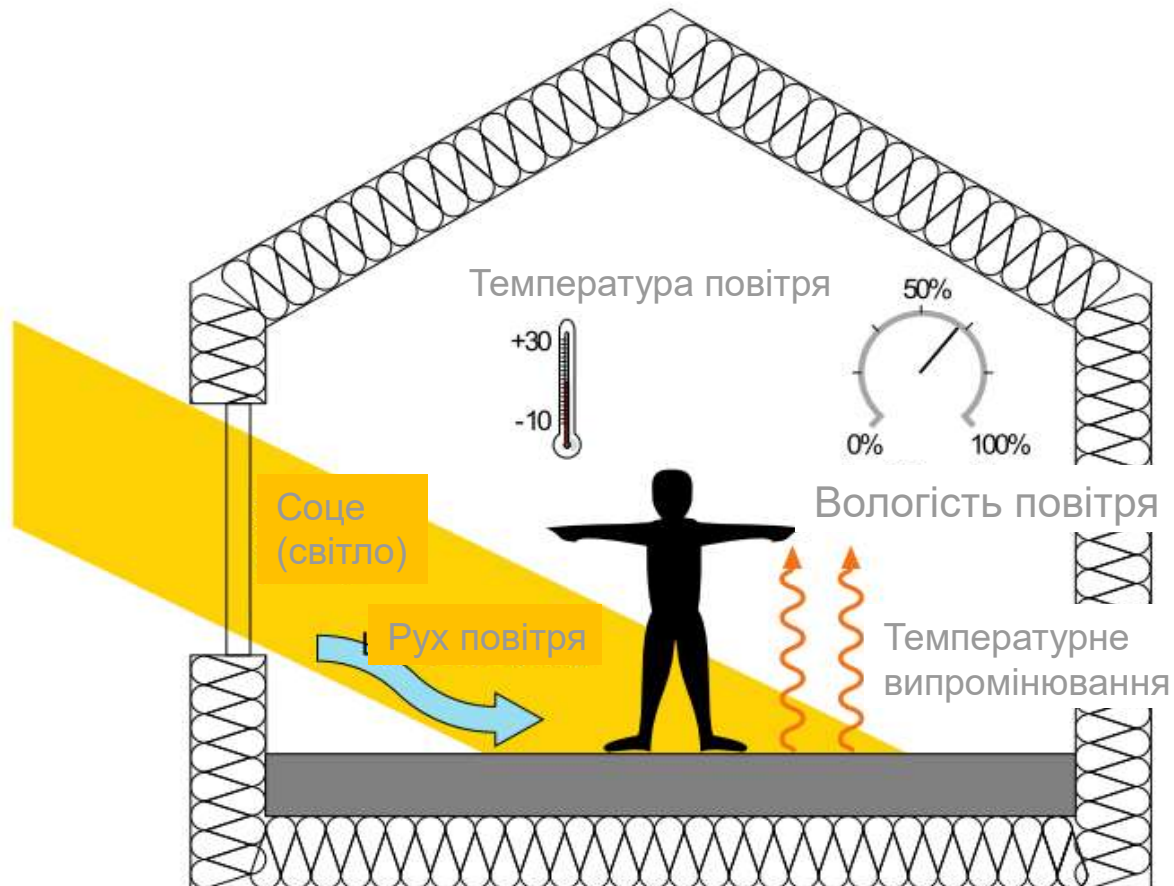
За функціональним призначенням

За розміщення (наземного, підземного чи підводного)

АЛЕ

Всі вони підпорядковані єдиному принципу -

Відокремлення від навколишнього середовища рукотворною оболонкою для створення функціонально організованого простору і необхідних параметрів внутрішнього повітряного середовища в цьому просторі.





Теплообмін людини з навколишнім середовищем





Кондукція (теплопровідність) - передача тепла при контакті (людина – підлога і т.п.)

Конвекція - передача тепла за допомогою руху повітря близько нагрітої поверхні

Випаровування - віддача людиною тепла з вологою, що йде з організму

Випромінювання - теплообмін через промінепрозоре повітряне середовище між по-різному нагрітими поверхнями (чим більше різниця температур на цих поверхнях, тим інтенсивніше цей променистий теплообмін)



Володіючи властивістю
метаболізму, людина
знаходиться в стані **постійного**
теплообміну з навколишнім
повітряним середовищем.

За **1 годину** людина виділяє
таку кількість тепла, яка
дозволяє довести до кипіння **1**
літр води



- **Холодно** - середовище забирає у людини тепла більше, ніж він виробляє
- **Жарко** - середовище забирає у людини тепла менше, ніж він виробляє
- **Тепловий комфорт** - це відповідність (рівновагу) між теплом, що виробляється організмом і охолоджуючої здатністю навколишнього середовища



Як виміряти комфорт?

- Температура повітря
- Температура огорожувальних конструкцій
- Вологість повітря
- Якість повітря (достатня кількість кисню)
- Швидкість повітря
- Кількість світла



ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель

Температура повітря

Таблиця В.2 – Розрахункові значення температури й вологості повітря приміщень
(для теплотехнічних розрахунків)

Призначення будівлі	Розрахункова температура внутрішнього повітря t_v , °C	Розрахункове значення відносної вологості ϕ_v , %
Житлові будівлі та готелі	20	55
Громадські будівлі адміністративного призначення, офіси, заклади торгівлі	20	50
Навчальні заклади та заклади охорони здоров'я	21	50
Дитячі дошкільні заклади	22	50
Примітка. При проектуванні допускається розрахункові параметри температури й вологості повітря приймати з урахуванням положень відповідних будівельних норм за типами будівель і споруд.		



Норми температури та вологості

Дитячі садочки: ДБН В.2.2-4:2018 Заклади дошкільної освіти. Будинки і споруди.

Школи: ДБН В.2.2-3:2018 Заклади освіти. Будинки і споруди

Лікарні: ДБН В.2.2-10:201X охорони здоров'я.

Вологість: 40-60%

Найменування приміщення	Розрахункова температура повітря, °C		Повітрообмін за годину	
	у кліматичних районах		Приплив	Витяжка
	I, II, III, V	IV		
Ігрова, роздягальня:				
– ясельної групи;	22	21	1,5	1,5
– молодшої садової групи;	21	20	1,5	1,5
– середньої та старшої садових груп	20	19	1,5	1,5
Спальня:				
– ясельної групи;	21	20	1,5	1,5
– садової групи	19	19	1,5	1,5
Туалетна:				
– ясельної групи;	22	21	–	1,5
– садової групи	20	19	–	1,5



Температура поверхонь

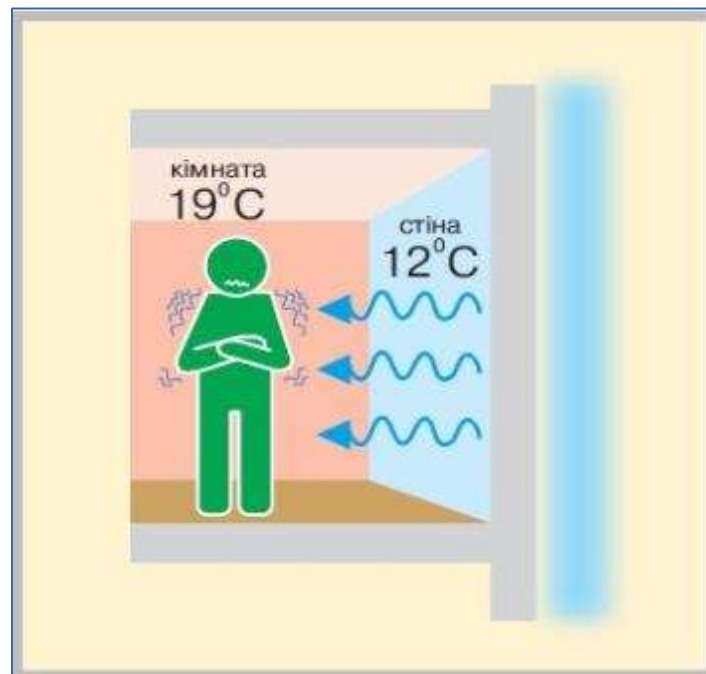
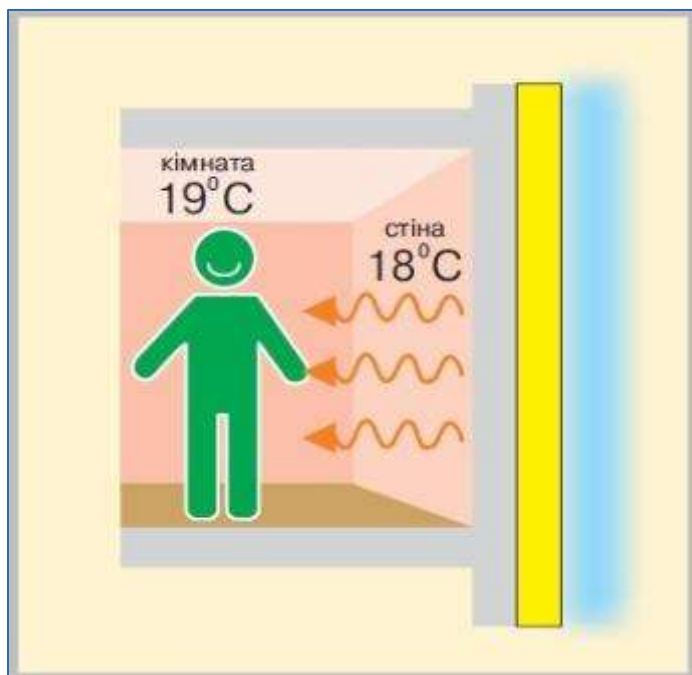
Нормується величина **РІЗНИЦІ** між нормативною
внутрішньою температурою в приміщенні і
температурою на внутрішній **поверхні**
огороджувальних конструкцій **Δt_{cs}**

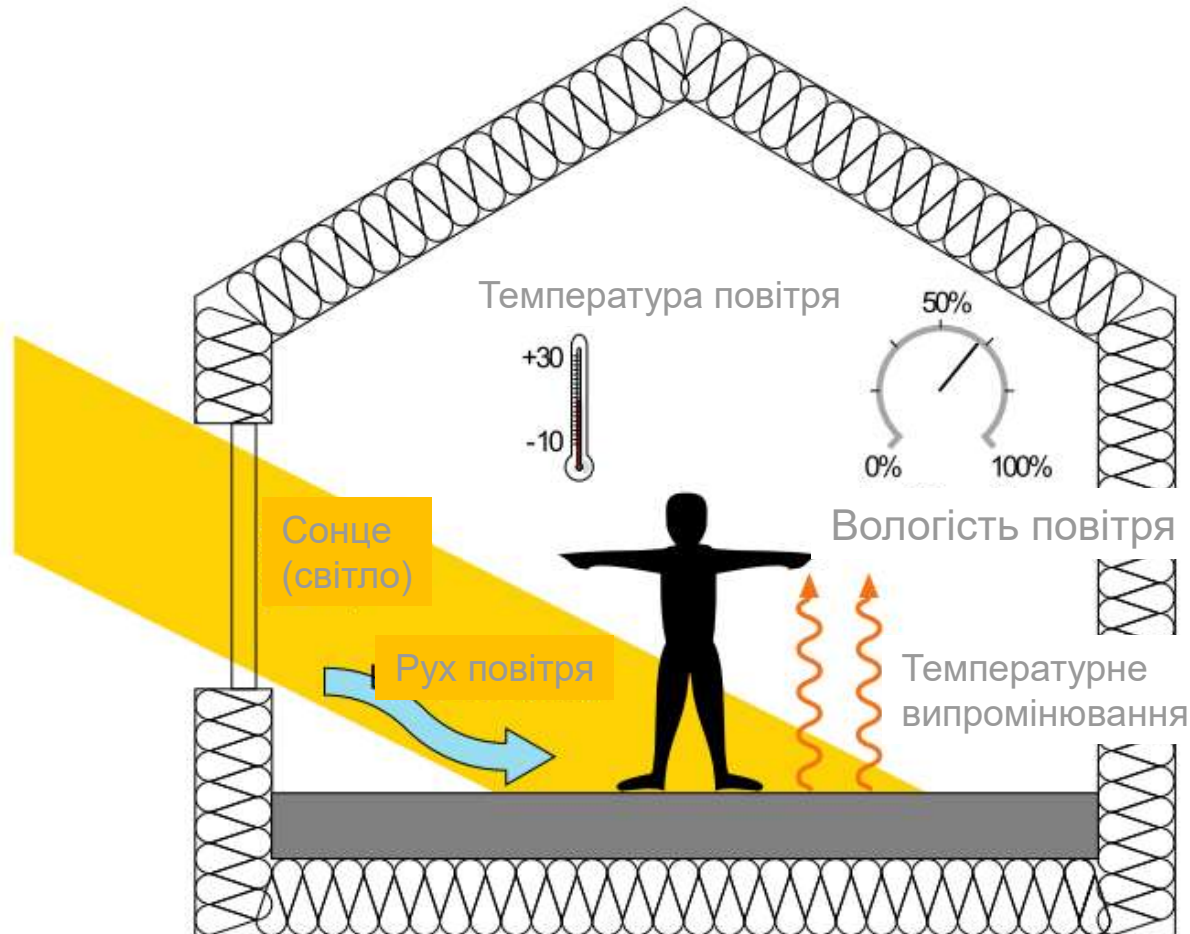


ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель

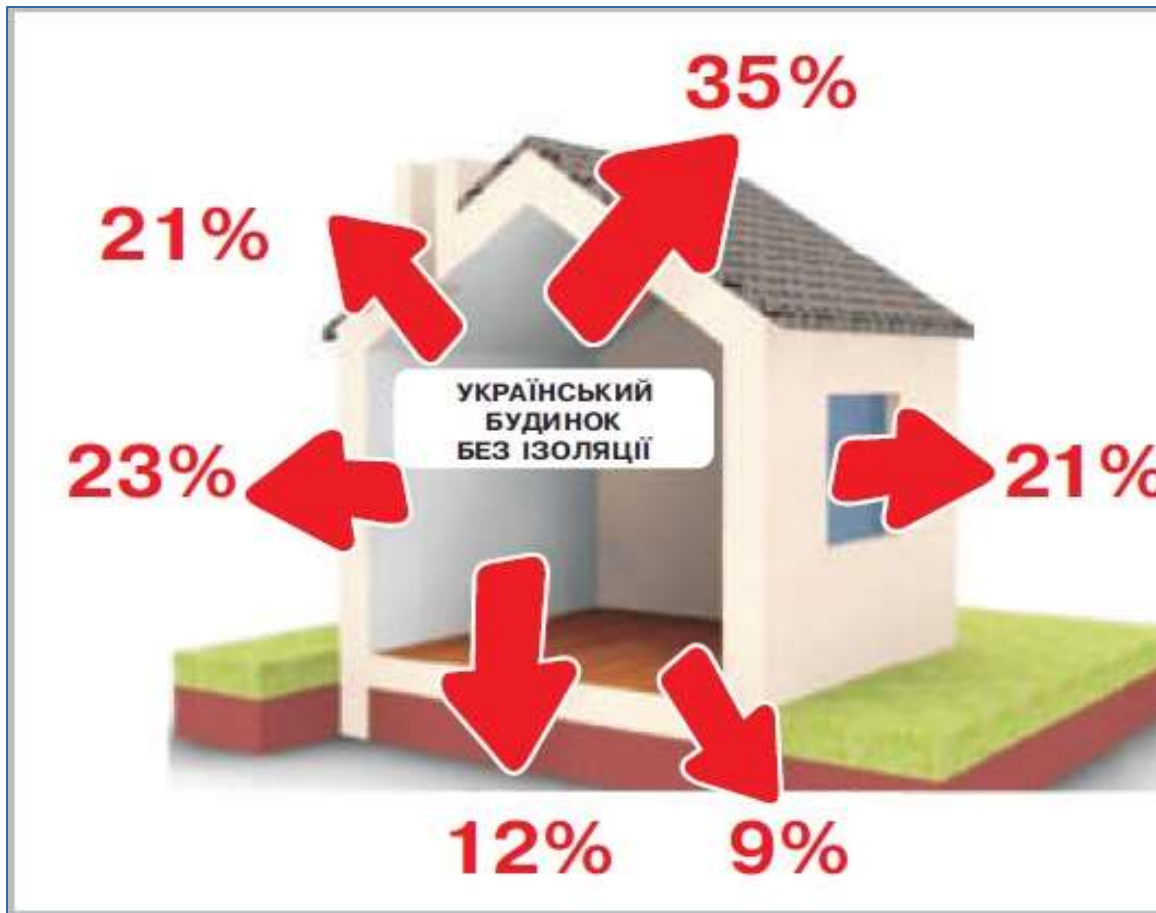
Різниця температур

Призначення будинку	Вид огорожувальної конструкції		
	Стіни (зовнішні, внутрішні)	Покриття та перекриття горищ	Переkritтя над проїздами та підвалами
Житлові будинки, дитячі установи, школи, інтернати	4,0	3,0	2,0
Громадські будинки, крім зазначених вище, адміністративні та побутові, за винятком приміщень з вологим або мокрим режимом експлуатації	5,0	4,0	2,5
Виробничі будинки з сухим та нормальним режимом експлуатації	7,0	5,0	
Виробничі будинки з вологим та мокрим режимом експлуатації	$t_e - t_p$	$0,8 (t_e - t_p)$	
Виробничі будинки з надлишками тепла (більше 23 Вт/м ³)	12	12	





Наше почуття комфорту визначається багатьма параметрами впливу





Стіни

Для оцінки теплотехнічних властивостей огорожувальної конструкції визначальним є не те, яка кількість тепла вона пропускає, а то, як і величина її **ОПОРУ** передачі тепла

Чим більше опір конструкції теплопередачі, тим краще її теплоізолююча здатність



Стіни

Термічний опір шару матеріалу **R** залежить від товщини цього шару **δ** і коефіцієнта теплопровідності **λ**

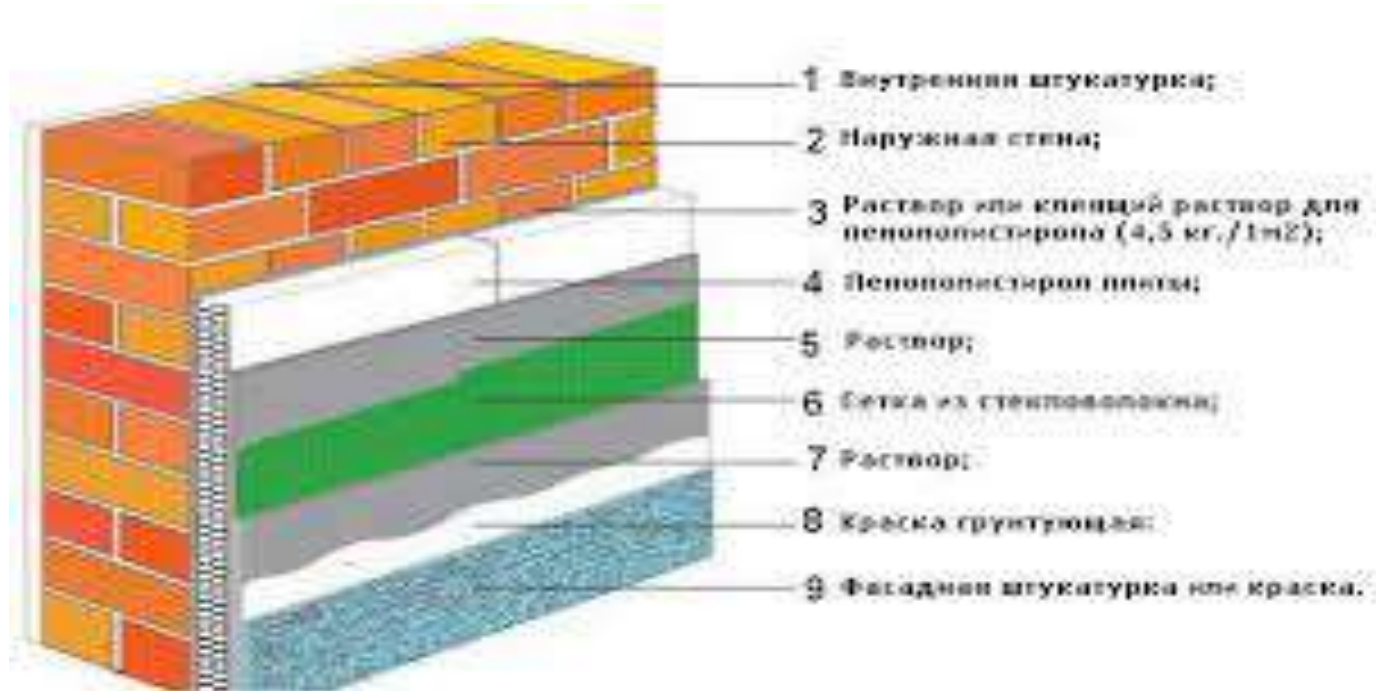
$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}}$$

λ граніт = 3,5

λ мінеральна вата = 0,04



Стіни



$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{\hat{a}}} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_{\zeta}} = \frac{1}{\alpha_{\hat{a}}} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_{\zeta}}$$



№	Вид огорожувальної конструкції	Значення $R_{q\ min}$, м ² · К/Вт, для температурної зони	
		I	II
1	Зовнішні стіни	3,3	2,8
2	Суміщені покриття	5,35	4,9
3	Горищні покриття та перекриття неопалювальних горищ	4,95	4,5
4	Перекриття над проїздами та неопалювальними підвалами	3,75	3,3
5	Світлопрозорі огорожувальні конструкції	0,75	0,6
6	Вхідні двері в багатоквартирні житлові будинки та в громадські будинки	0,5	0,45



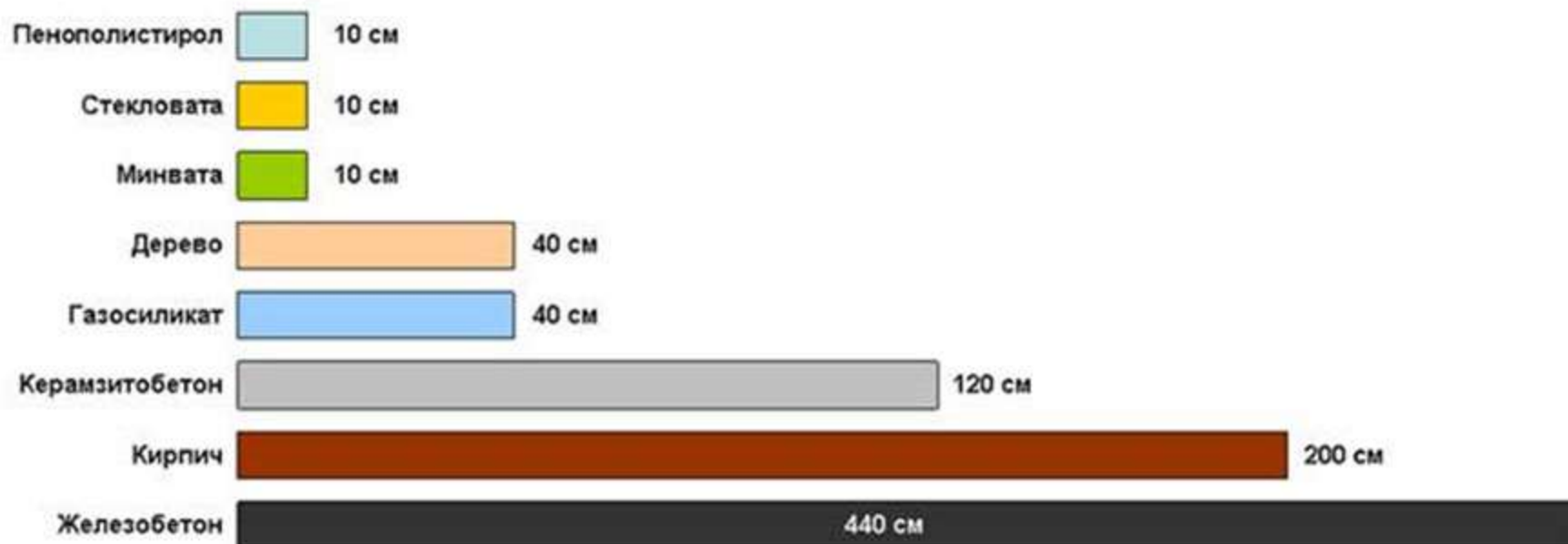
$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}}$$

Коефіцієнт теплопровідності

- Цегла – 0,8
- Мінеральна вата – 0,04

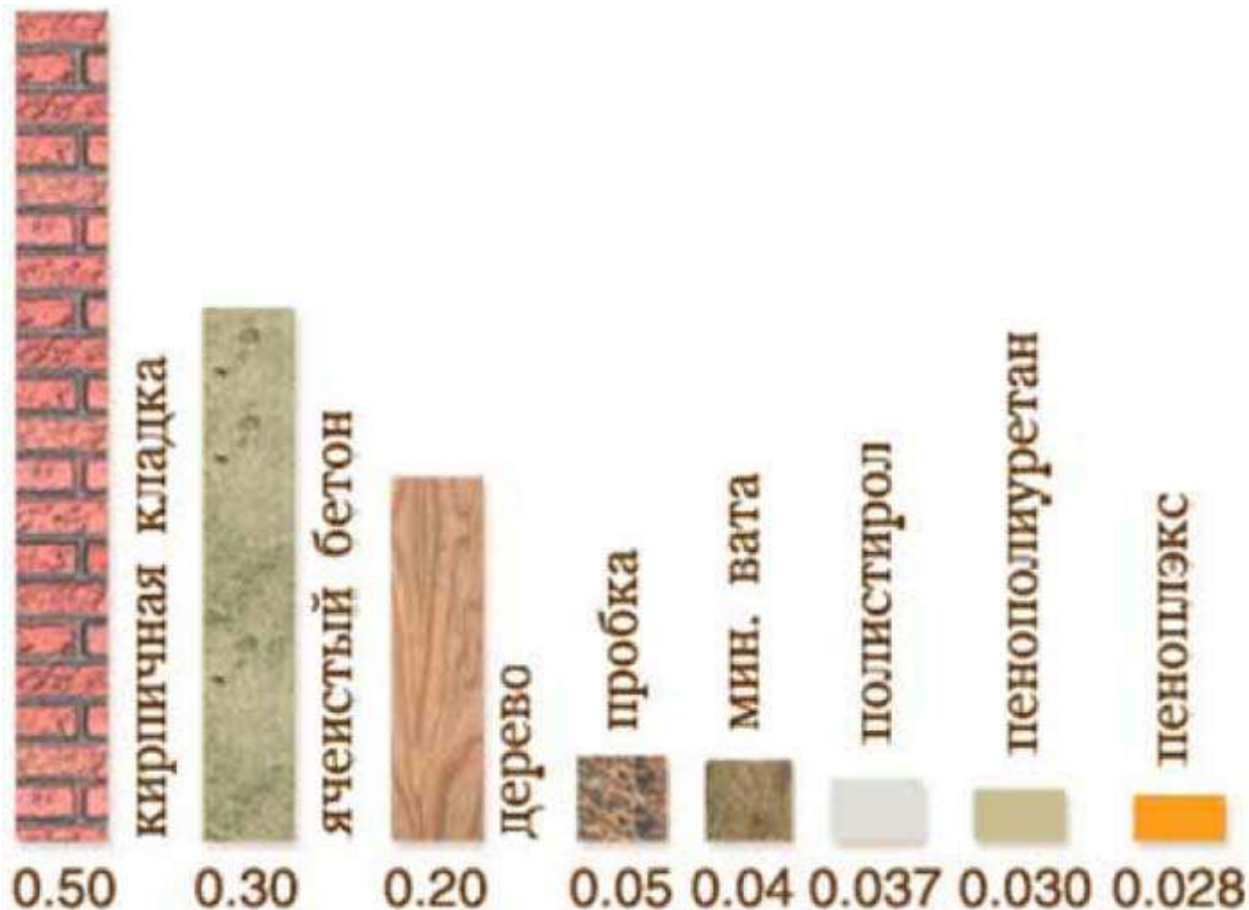


Стіни





Стіни





Одеса

- $R_{q \min} = 2,8$

Цегла

- $\lambda = 0,7$
- $\delta = 0,51$

Мінеральна вата

- $\lambda = 0,44$
- $\delta - ?$

Київ

- $R_{q \min} = 3,3$

Цегла

- $\lambda = 0,8$
- $\delta = 0,640$

Мінеральна вата

- $\lambda = 0,5$
- $\delta - ?$

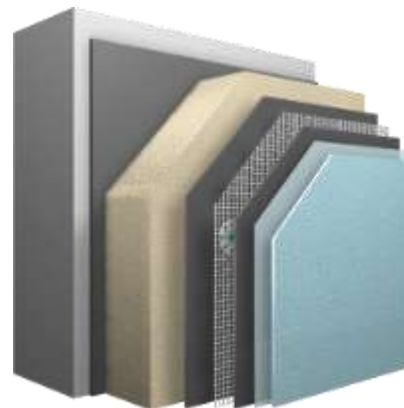
$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}}$$



Стіни

Теплоізоляція

- Вибір матеріалу визначається часто стандартом енергозбереження
- Перевірити показники теплопровідності і коефіцієнт R конструкції
- Іншими критеріями є зазвичай витрати



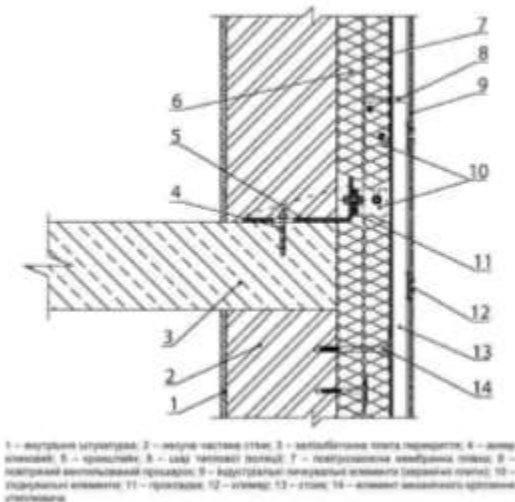




Вимоги до огорожувальних конструкцій

ДБН В.2.6-33:2008 Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації

- Вимоги до матеріалів теплоізоляції
- Вимоги до організації робіт з теплоізоляції

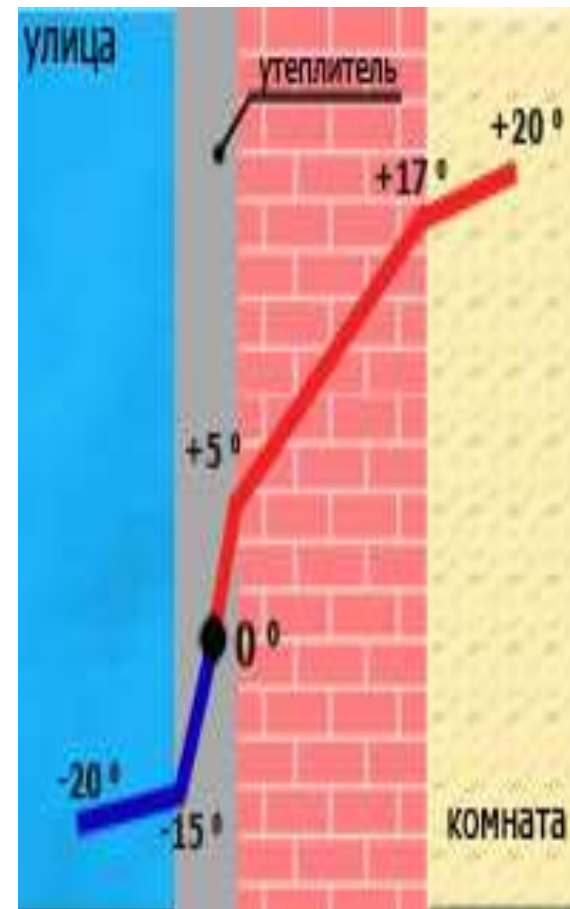
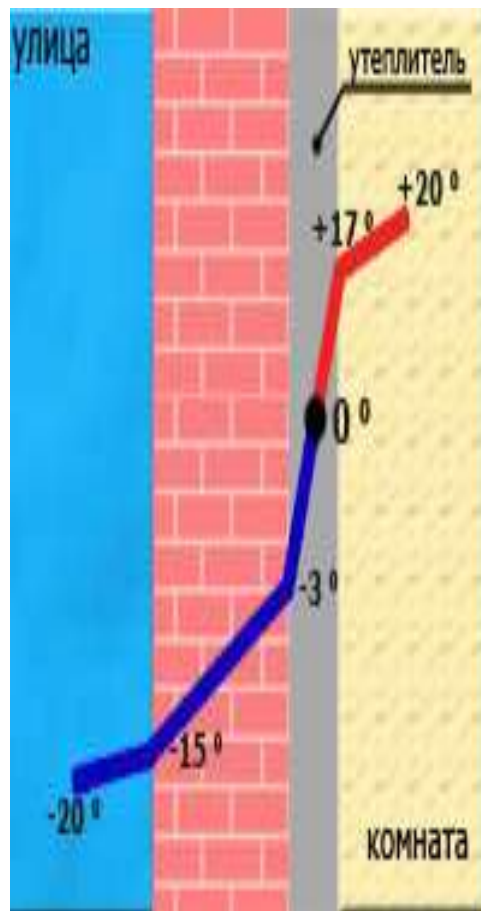
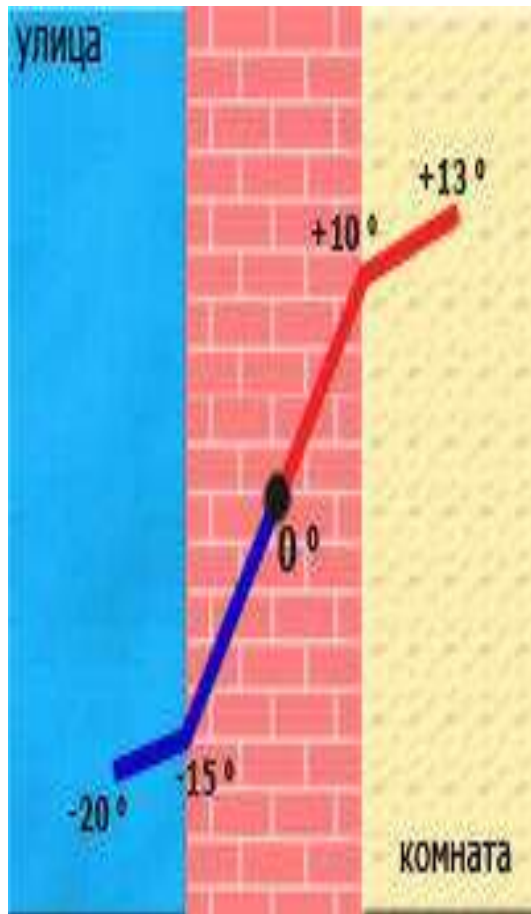


5.4.1.18

Клас горючості теплоізоляційних та опоряджувальних матеріалів визначають згідно з ДСТУ Б В.2.7-19.



Стіни





Точка роси

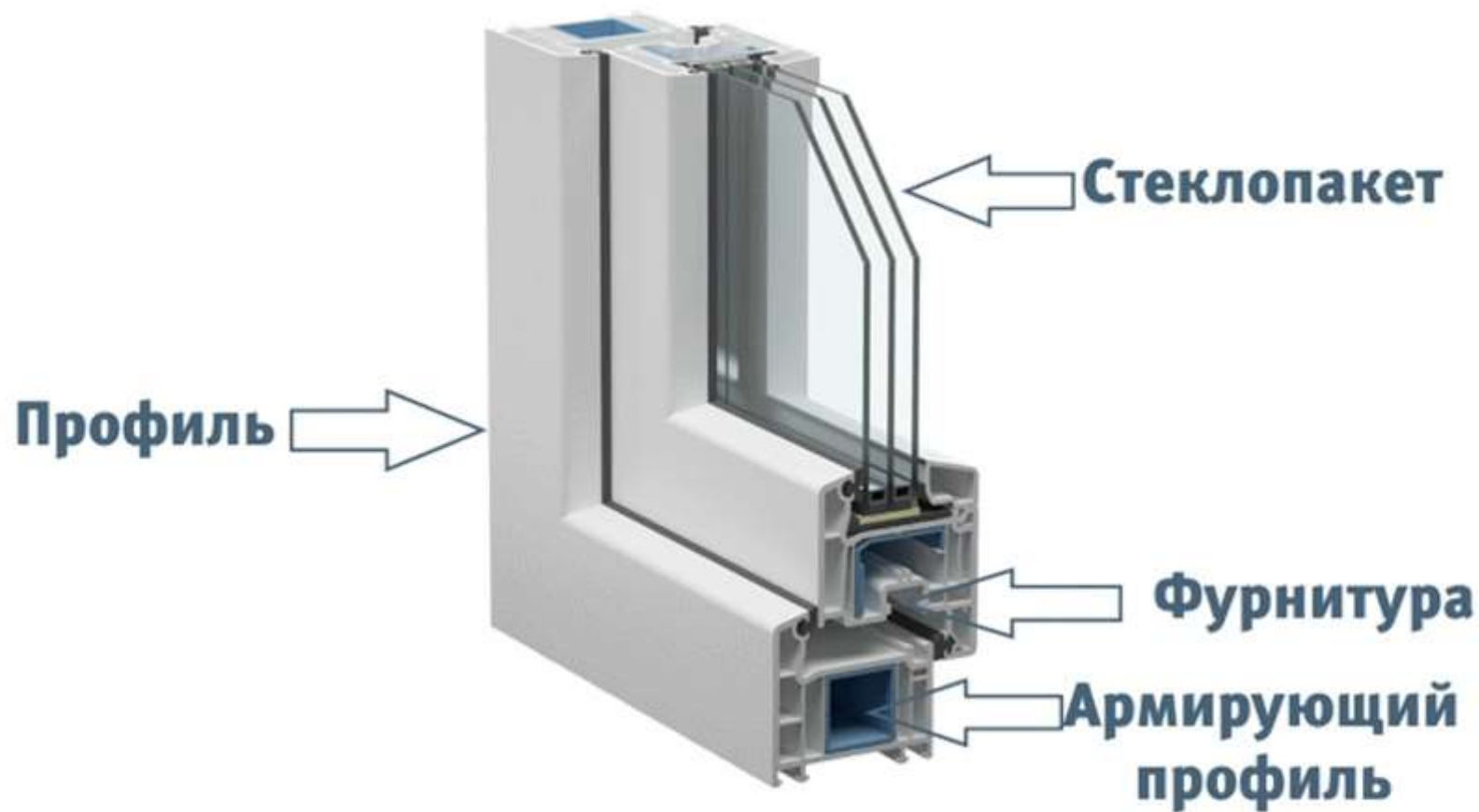
Точка роси - це температура, при якій (або нижче якої) водяна пара, що завжди існує у повітрі, з ненасиченої або простіше кажучи, такої, що може ще увібрати в себе додаткову воду, стає насиченою, і надлишки її випадають у вигляді опадів або конденсату





С°	Точка росы V _S в С ₀ при относительной влажности воздуха в %														
	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	
30	10,5	12,9	14,9	16,8	18,4	20	21,4	22,7	23,9	25,1	26,2	27,2	28,2	29,1	
29	9,7	12	14	15,9	17,5	19	20,4	21,7	23	24,1	25,2	26,2	27,2	28,1	
28	8,8	11,1	13,1	15	16,6	18,1	19,5	20,8	22	23,2	24,2	25,2	26,2	27,1	
27	8	10,2	12,2	14,1	15,7	17,2	18,6	19,9	21,1	22,2	23,3	24,3	25,2	26,1	
26	7,1	9,4	11,4	13,2	14,8	16,3	17,6	18,9	20,1	21,2	22,3	23,3	24,2	25,1	
25	6,2	8,5	10,5	12,2	13,9	15,3	16,7	18	19,1	20,3	21,3	22,3	23,2	24,1	
24	5,4	7,6	9,6	11,3	12,9	14,4	15,8	17	18,2	19,3	20,3	21,3	22,3	23,1	
23	4,5	6,7	8,7	10,4	12	13,5	14,8	16,1	17,2	18,3	19,4	20,3	21,3	22,2	
22	3,6	5,9	7,8	9,5	11,1	12,5	13,9	15,1	16,3	17,4	18,4	19,4	20,3	21,1	
21	2,8	5	6,9	8,6	10,2	11,6	12,9	14,2	15,3	16,4	17,4	18,4	19,3	20,2	
20	1,9	4,1	6	7,7	9,3	10,7	12	13,2	14,4	15,4	16,4	17,4	18,3	19,2	
19	1	3,2	5,1	6,8	8,3	9,8	11,1	12,3	13,4	14,5	15,3	16,4	17,3	18,2	
18	0,2	2,3	4,2	5,9	7,4	8,8	10,1	11,3	12,5	13,5	14,5	15,4	16,3	17,2	
17	0,6	1,4	3,3	5	6,5	7,9	9,2	10,4	11,5	12,5	13,5	14,5	15,3	16,2	
16	-1,4	0,5	2,4	4,1	5,6	7	8,2	9,4	10,5	11,6	12,6	13,5	14,4	15,2	
15	-2,2	-1,3	1,5	3,2	4,7	6,1	7,3	8,5	9,6	10,6	11,6	12,5	13,4	14,2	
14	-2,9	-1	0,6	2,3	3,7	5,1	6,4	7,5	8,6	9,6	10,6	11,5	12,4	13,2	
13	-3,7	-1,9	-0,1	1,3	2,8	4,2	5,5	6,6	7,7	8,7	9,6	10,5	11,4	12,2	
12	-4,5	-2,8	-1	0,4	1,9	3,2	4,5	5,7	6,7	7,7	8,7	9,6	10,4	11,2	
11	-5,2	-3,4	-1,8	-0,4	1	2,3	3,5	4,7	5,8	6,7	7,7	8,6	9,4	10,2	

- Онлайн розрахунок
- <https://bit.ly/2Uj8Mdt>
- <http://www.dpcalc.org/>





Профіль

Для дотримання вимог
ДБН В.2.6-31: 2016:

- ☐ профіль повинен
мати 5 - повітряних
камер і більше;
- ☐ Монтажна ширина $\geq$
70 мм.

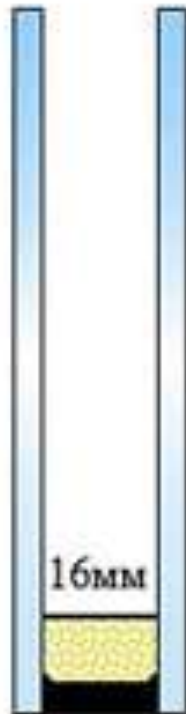




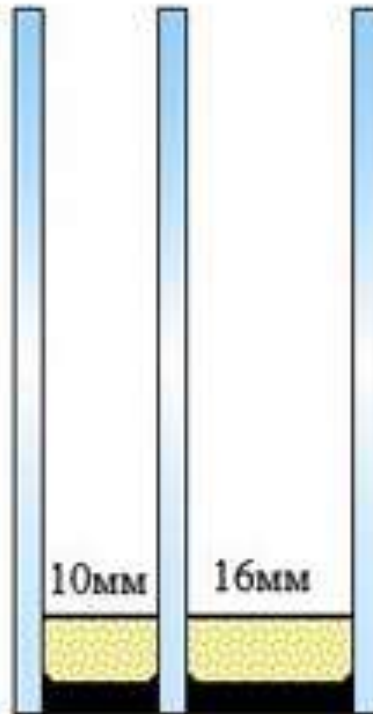
Склопакет

Склопакет - світлопрозора конструкція з двох і більше стекол, скріплених (склеєних) між собою по контуру за допомогою дистанційних рамок і герметиків.

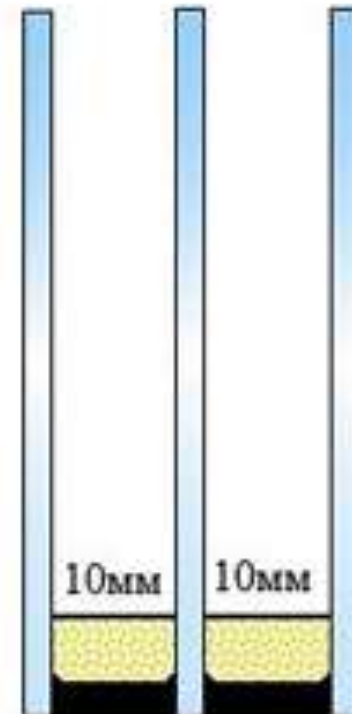




4 – 16 – 4



4 – 10 – 4 – 16 – 4

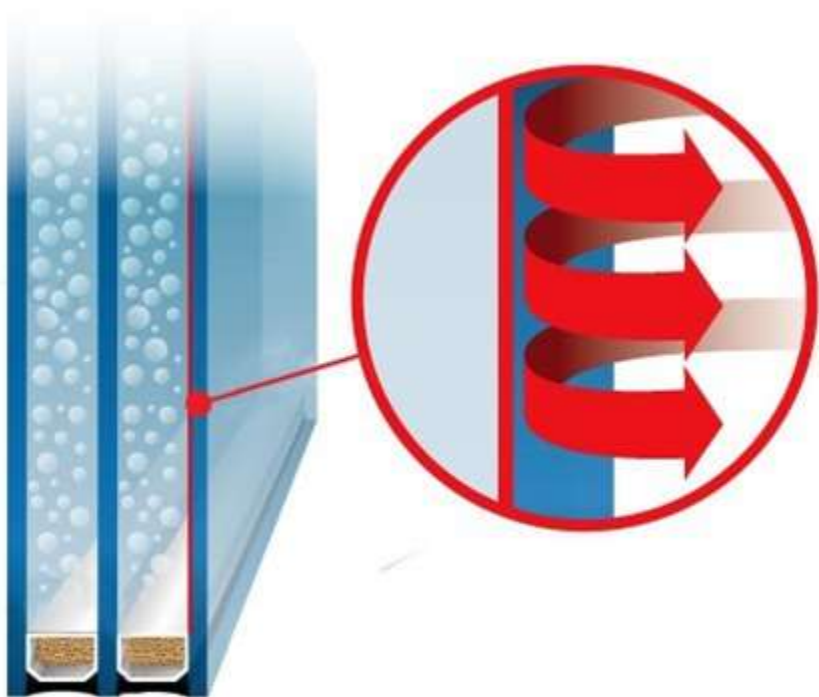


4 – 10 – 4 – 10 – 4



Для дотримання вимог ДБН В.2.6-31: 2016 склопакет повинен бути:

- **двокамерний;**
- **товщиною не менше 32-40 мм;**
- **два скла повинні мати енергозберігаюче напилення;**
- **заповнений інертним газом;**
- **Наприклад:**
4i-14Ar-4-14Ar-4i







Вікна



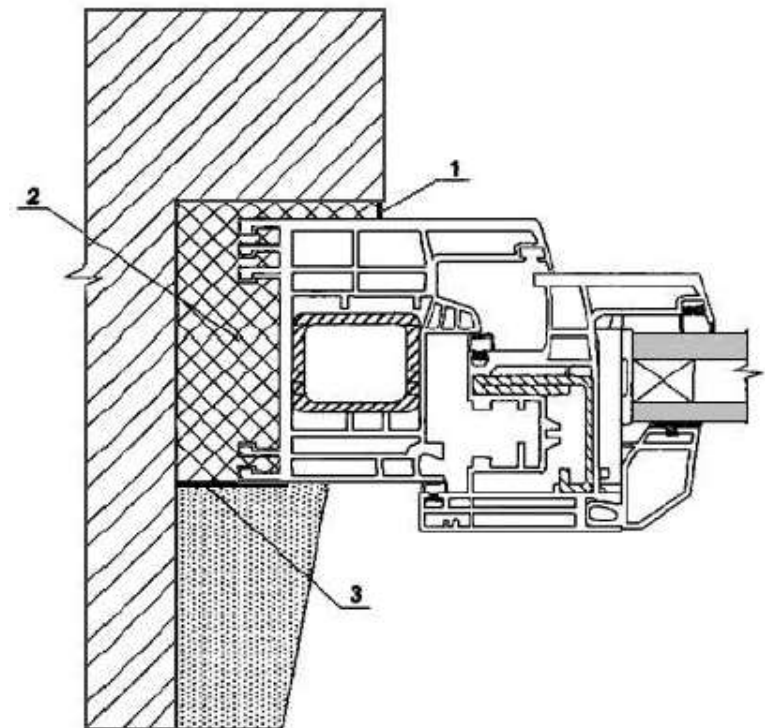
Монтажна піна – це допоміжний засіб! А не вирішення всіх проблем!



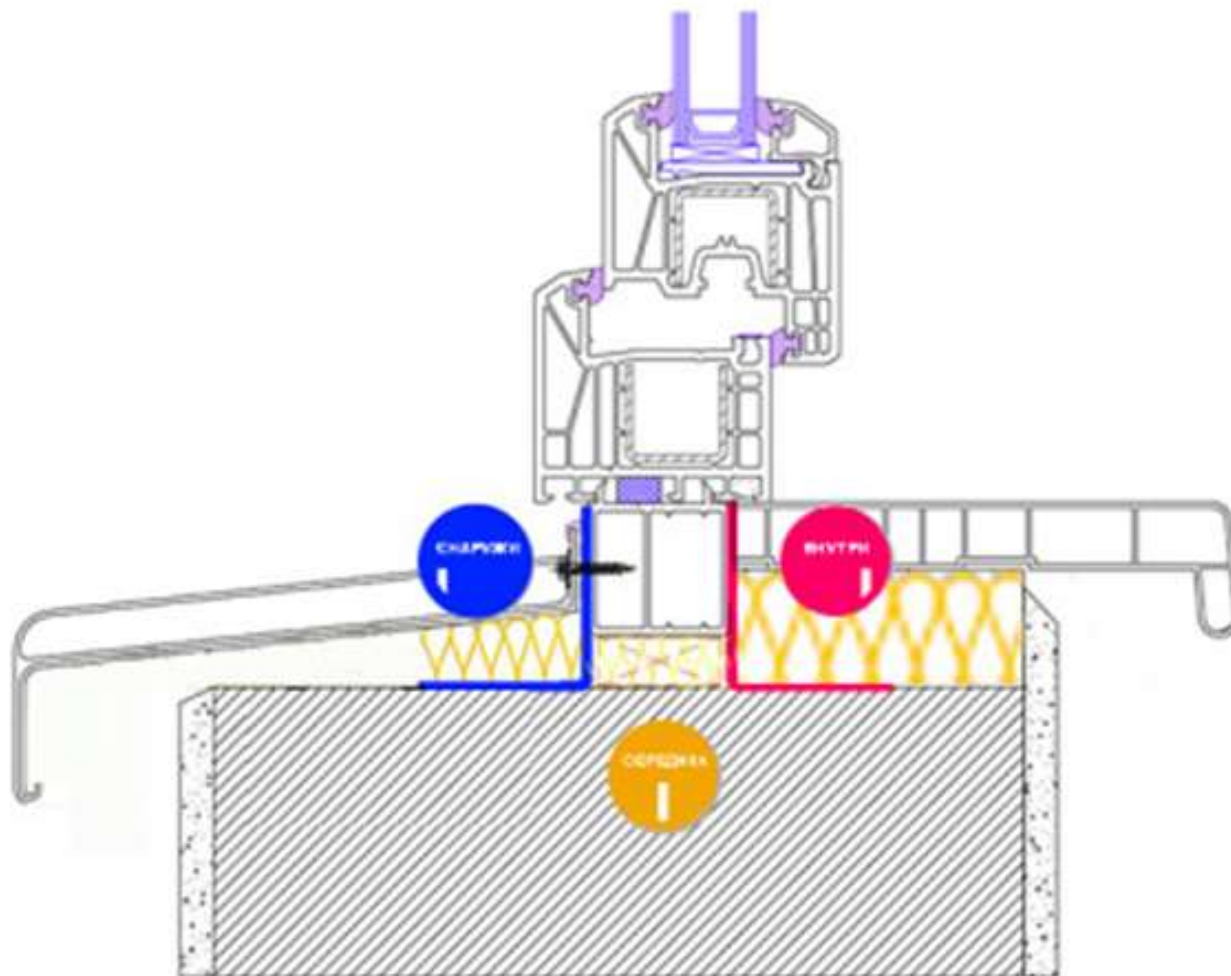
Монтаж

Згідно з вимогами ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010
«Настанова щодо проектування і улаштування вікон
та дверей»

п. 6.8.2 З'єднувальний шов повинен бути виконаний таким чином, щоб забезпечити виконання основних функцій, залежно від умов експлуатації



1 – зовнішня водонепроникна паропроникна ділянка; 2 – центральна теплоізоляційна ділянка; 3 – внутрішня пароізоляційна ділянка



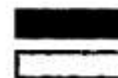
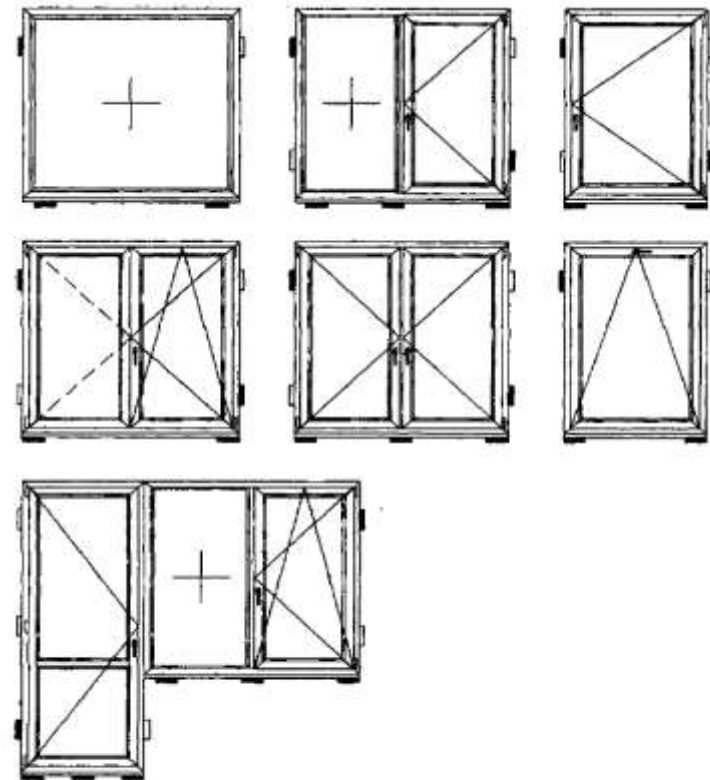




Монтаж

Згідно з вимогами ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010
«Настанова щодо проектування і улаштування вікон
та дверей»

Опірні колодки-підкладки повинні бути розташовані на відстані від 150 мм до 200 мм від лінії внутрішніх кутів рам. При цьому підкладки по довжині повинні бути не менше 100 мм, а за шириною більше ніж підставочний профіль, але менше ніж товщина коробки віконного чи дверного блоку.



- Опорна і дистанційна колодка. Після монтажу не видаляється.
- Тимчасова дистанційна колодка. Після механічної фіксації коробки СПК видаляється.



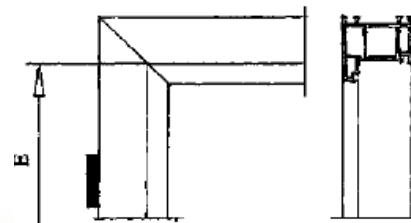
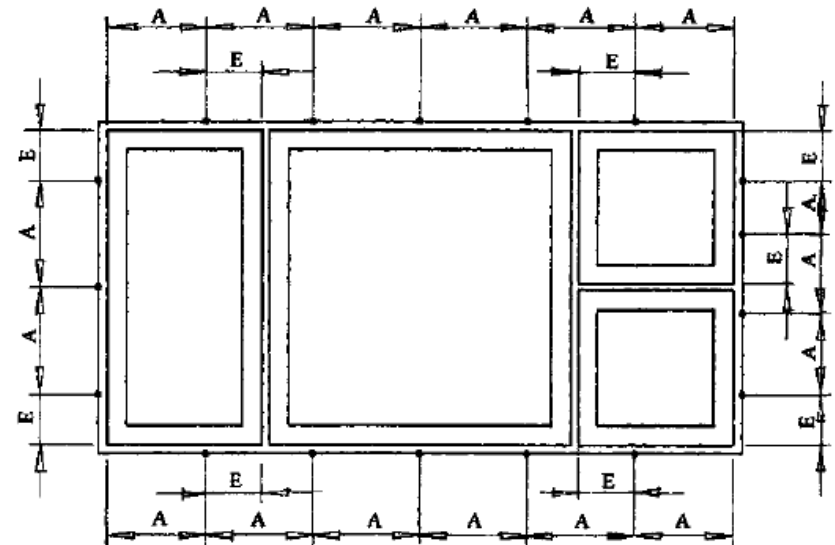
Монтаж

Згідно з вимогами ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010
«Настанова щодо проектування і улаштування вікон
та дверей»

п. 6.7.12 Для запобігання деформацій коробок віконних і дверних блоків треба враховувати загальні правила дотримання відстані між місцями кріплення:

- - для вікон із ПВХ профілів - кріплення з кроком не більше ніж 700 мм

п. 6.7.13 Відстань від осі горизонтального імпоста до найближчої точки кріплення повинна бути близько 150 мм, для кольорових ПВХ профілів 250 мм.



- -- точки кріплення
- A – відстань між кріпленням біля 700 мм
- E – відстань від внутрішнього кута профілю біля 150 мм



Вікна

Комплексна термореновація вікон і дверей

Комплексна термореновація, в даному випадку, передбачає використання теплоізолюючої стрічки між рамою і вікном, дрібний ремонт вікон, заміна розбитих шибок і використання силіконового герметика для щілин між склом і віконною рамою. Теплоізолююча стрічка вставляється в спеціально прорізані пази в коробці або рамі вікна. При закриванні вікна, стрічка притискається, заповнюючи при цьому щілини між вікном і рамою. Таким чином, стрічка запобігає неконтрольоване проходження холодного повітря в приміщення і теплого з нього.



Вікна

Комплексна термореновация вікон і дверей

- Послідовність робіт:
- зняття вікон;
- прорізання пазів спеціальними машинами;
- очищення прорізаних пазів;
- встановлення ізолюючої стрічки;
- зняття штапиків;
- при необхідності, заміна скла;
- заливання щілин герметиком між штапиком і склом
- заміна на новий штапик;
- заливання дрібних щілин герметиком;
- забарвлення;
- завішування вікон на місце (назад).



Фрезерование паза



Форма паза



Установка уплотнителя



Уплотнитель установлен



Вікна



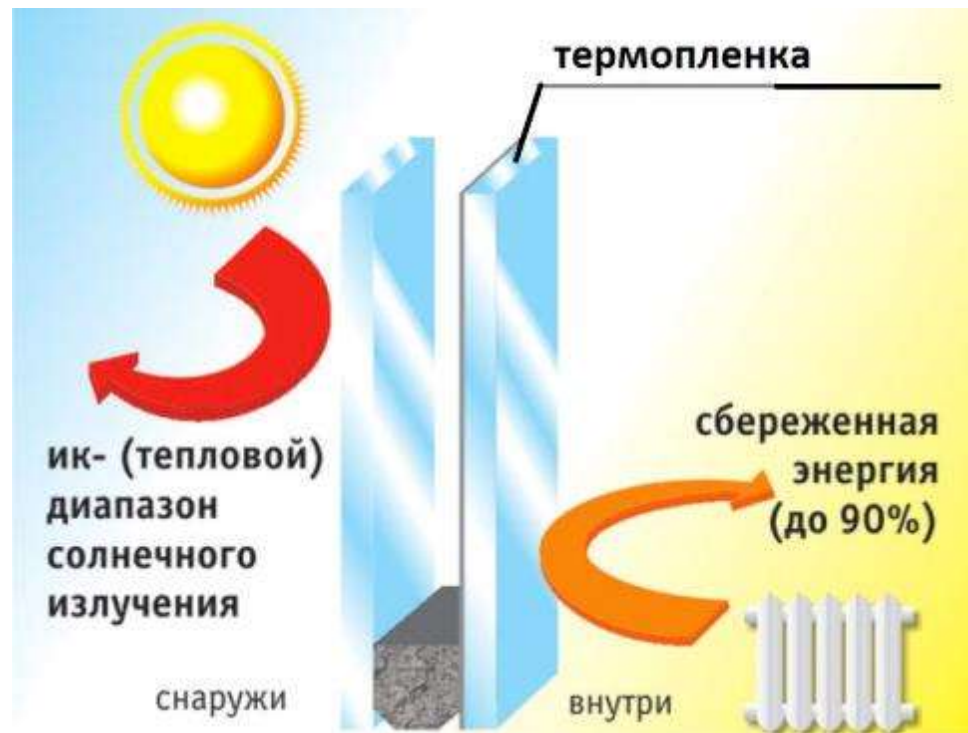


Вікна





Вікна



-Така плівка має подвійну дію. По-перше, перешкоджає виходу тепла в формі інфрачервоного випромінювання. По-друге, створює додатковий теплоізолюючий шар повітря між собою і склом. Це зазвичай дозволяє позбутися від ефекту «вікон що плачуть».



Вікна

1. На чисту поверхню рами (знежирити спиртом) по периметру приклеюємо двосторонній скотч, знімаємо захисну смугу.
2. Увага, плівка складена вдвічі, не забудьте її розшарувати. Розкроїте на чистій рівній поверхні плівку за розмірами вікон з урахуванням накладення на скотч.
3. Акуратно, удвох, тримаючи зверху і знизу, приклеюємо плівку скотчем по периметру.
4. За допомогою фена, легкими подихами теплого повітря по плівці, добиваємося її натягу, не старайтеся сильно, протягом 3-х днів термопленка ще сама підтягнеться.





Вікна

Літній/зимовий режим





Вікна

Літній/зимовий режим

- Як визначити перед налаштуванням фурнітури зимовий режим пластикових вікон:
- Береться лист паперу.
- Він поміщається між стулкою і віконною рамою таким чином, щоб один з кінчиків залишився з боку приміщення.
- Вікно закривається.
- Потім слід потягнути лист на себе.
- Якщо папір легко проходить, значить, конструкція встановлена на експлуатацію в літньому режимі. В іншому випадку вона порветься
- **Корисна порада!** Виробники металопластикових конструкцій радять експлуатувати вікна в літньому режимі цілий рік. Якщо немає причин переходу на зимовий положення стулки, дану процедуру виконувати не обов'язково..

Літній/зимовий режим

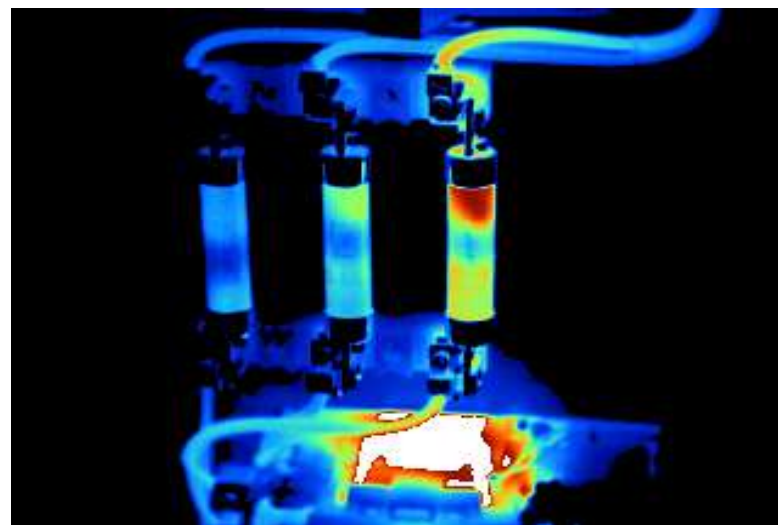
Крім цього існує спосіб, що дозволяє візуально визначити чи зимовий режим на пластикових вікнах, фото-прикладі із зазначенням маркувань можна легко знайти в інтернеті. Відповідно до цього методу необхідно знайти на круглій цапфі маркування у вигляді рисочки, зірочки або точки. Далі слід визначити напрямок цієї позначки. Якщо маркування вказує в сторону кімнати, значить, на вікнах встановлено режим літньої експлуатації. Якщо ж відмітка дивиться в бік вулиці, то конструкція налаштована на зимовий режим.



Електрична енергія

Електрика це наука про контактах. І дві основні несправності

- немає контакту, там де він повинен бути
- є контакт там, де його бути не повинно





Електрична енергія

Більше з'єднань - додатковий опір. А як відомо з фізики опір зворотнопропорційний силі струму (закон Ома) і отже збільшивши опір - отримуємо падіння напруги і тим самим збільшуються втрати електроенергії.

Цього можна уникнути якщо прокласти кабелі та проводи безпосередньо від розеток до ввідної коробки



Електрична енергія

Кабельна продукція має струмопровідну жилу, виконану з **алюмінію** або **міді**. Так як ці матеріали мають гарну струмопровідність, тепловіддачу і коштують недорого

Просте скручування між собою двох проводів різного матеріалу заборонено!

При дотиканні алюмінію і міді виникає хімічна реакція, яка згодом погіршує електричний контакт, місце підключення починає грітися і в підсумку може стати причиною загоряння проводки і навіть пожежі.

При підвищеній вологості цей процес відбувається досить швидко, так як між провідниками утворюється тонка плівка, що володіє високим опором

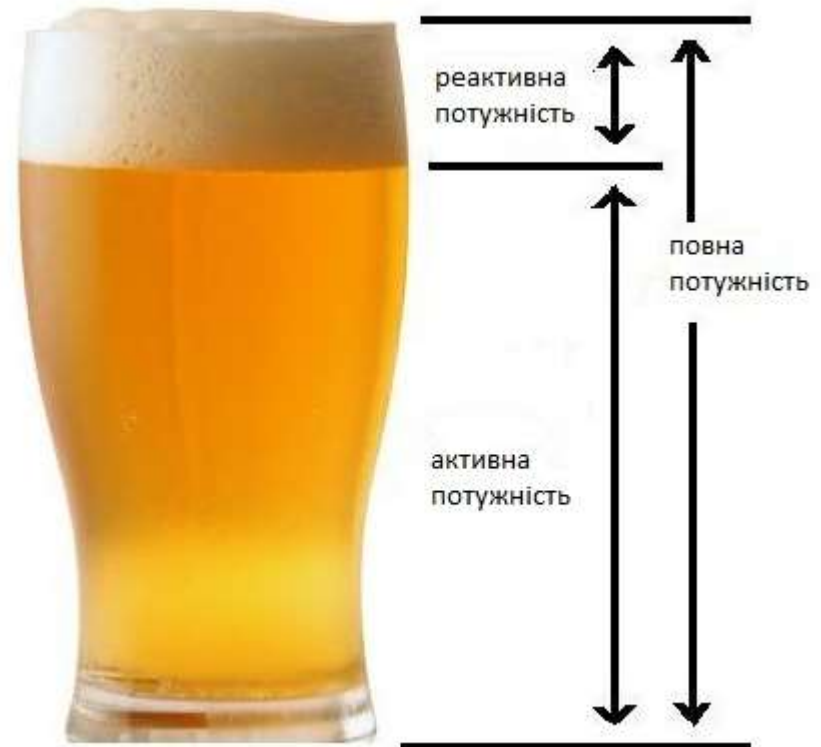


Реактивна потужність

Потужність, що не виконує корисну роботу, але необхідна для роботи двигунів та трансформаторів

Основні джерела утворення

- електродвигуни;
- Електромагнітні баласти люмінесцентних ламп;
- Блоки живлення приладів





Реактивна потужність

Негативні наслідки:

- Необхідність вибирати кабель більшого перерізу;
- Додаткові втрати на нагрів кабелю;
- Додаткова оплата постачальнику електроенергії.

Шляхи усунення:

- Встановлення установок компенсації реактивної потужності;
- Встановлення обладнання з високим коефіцієнтом потужності ($\cos \varphi$);
- Не використання недозавантажених двигунів.



Реактивна потужність

ДБН В.2.5-23:2010 Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення

Розрахунки за перетікання реактивної електроенергії з мережі електропередавальної організації та за генерацію в мережу електропередавальної організації здійснюються з усіма споживачами (крім населення), які мають сумарне середньомісячне споживання активної електроенергії за всіма точками обліку на одній площадці

5 000 кВт*год та більше;

МЕТОДИКА обчислення плати за перетікання реактивної електроенергії



Реактивна потужність

Компенсатори реактивної потужності





Реактивна потужність **НЕ** Компенсатори реактивної потужності



БЫТОВЫЕ ЭЛЕКТРОПРИБОРЫ		
Наименование потребителя	Мощность, ВА	Ориентировочная экономия %
Кондиционер	1000-3000	до 20-30
Газовый котел с электродвигателем	200-900	до 15-20
Холодильники, морозильные камеры	150-1500	до 20-35
Лампы дневного света	12-500	до 35-50
Стиральная машина	300-700	до 15-20
Посудомоечная машина	1000-2700	до 15-20
Компьютер	400-750	до 15-20
Фен для волос	450-2000	до 20-25
Телевизор	100-400	до 15-20
Электроплита	1100-6000	до 35-40
СВЧ-печь	1500-2000	до 35-40
Утюг	500-2000	до 15-20
Тостер	600-1500	до 10-15
Кофеварка	800-1500	до 15-20
Обогреватель	1000-2400	до 25-35
Электрочайник	1000-2000	до 25-35
ЭЛЕКТРОИНСТРУМЕНТ		
Дрель	400-800	до 12-18
Перфоратор	600-1400	до 15-25
Дисковая пила	750-1600	до 20-28



Основні споживачі електроенергії

- Трансформаторні підстанції
- Освітлення
- Обладнання
- Ліфти
- Насоси, вентилятори, компресори, двигуни
- Обладнання кухні
- Обладнання пральні



Ступінь захисту — IP

Ingress Protection Rating — міжнародна система класифікації ступенів захисту оболонки електрообладнання від проникнення твердих предметів і води відповідно до міжнародного стандарту IEC 60529

чим вище індекс тим герметичніший виріб!





Ступінь захисту — IP

1-я характерна цифра: захист від попадання твердих тіл і частинок		2-я характерна цифра: захист від проникнення вологи	
0	Захист відсутній	0	Захист відсутній
1	Захист від проникнення всередину оболонки до струмоведучих і рухомих частин великої ділянки поверхні людського тіла і захист від проникнення під оболонку твердих тіл розміром понад 50 мм	1	Захист від крапель води. Краплі води, вертикально падаючі на оболонку, не повинні мати шкідливий вплив на вироби.
2	Захист від проникнення всередину оболонки до струмоведучих і рухомих частин пальців або предметів довжиною більше 80 мм і від проникнення під оболонку твердих тіл розміром понад 12 мм.	2	Захист від крапель води, падаючих на оболонку при нахилі 15 °. Краплі не повинні мати шкідливий вплив на виріб.
3	Захист від проникнення всередину оболонки до струмоведучих і рухомих частин інструментів, дроту і т.д. діаметром або товщиною понад 2,5 мм і від проникнення під оболонку твердих тіл розміром понад 2,5 мм	3	Захист від дощу. Дощ, що падає на оболонку під кутом 60 ° від вертикалі, не повинен мати шкідливого впливу на виріб, що знаходиться під оболонкою.
4	Захист від проникнення всередину оболонки до струмоведучих і рухомих частин дроту та інших предметів завтовшки понад 1 мм і від проникнення під оболонку твердих тіл розміром понад 1 мм.	4	Захист від бризок, падаючих під будь-яким кутом. Бризки не повинні мати шкідливого впливу на виріб, що знаходиться під оболонкою.
5	Повний захист персоналу від випадкового дотику з струмоведучими і рухомими частинами, що перебувають під оболонкою проникнення пилу всередину не попереджено повністю, проте пил не може проникати в кількості, достатній для порушення роботи виробу.	5	Захист від водяних струменів. Струя води, яка викидається в будь-якому напрямку на оболонку, не повинна надавати шкідливої дії на виріб.
6	Повний захист персоналу від випадкового дотику з струмоведучими і рухомими частинами, що перебувають під оболонкою і повний захист від проникнення пилу.	6	Захист від впливів, характерних для палуби корабля (включаючи палубне водонепроникне обладнання)
		7	Захист при зануренні у воду. Вода не повинна проникати в оболонку, занурену в воду, при певних умовах тиску і часу в кількості, достатній для пошкодження виробу.
		8	Захист при тривалому зануренні у воду. Вироби придатні для тривалого занурення в воду за умов, встановлених виробником.



Освітлення

Світловий потік - загальна кількість світла, випромінюваного даними джерелом у видимій області спектра. Одиниця виміру - люмен (лм).

Освітленість - щільність падаючого світлового потоку на поверхні, або відношення світлового потоку, що падає на поверхню, до площі цієї поверхні. Одиниця виміру - люкс (лк).

Світлова віддача - відношення випромінюваного світлового потоку до споживаної потужності.

Одиниця виміру - люмен на ват (лм / Вт)





ЭФФЕКТИВНОСТЬ	НИЗКАЯ					ВЫСОКАЯ
ТИП ЛАМПЫ						
ЛЮМЕН	НАКАЛИВАНИЯ	ГАЛОГЕНОВАЯ	ЛЮМИНЕСЦЕНТНАЯ	СВЕТОДИОДНАЯ	СВ. НАКАЛИВАНИЯ	
150	15 Вт	12 Вт	3 Вт	2 Вт	1,5 Вт	
250	25 Вт	20 Вт	6 Вт	4 Вт	2,5 Вт	
470	40 Вт	32 Вт	9 Вт	6 Вт	4 Вт	
СВЕТОВАЯ ОТДАЧА	10 - 16 Вт/лм	14 - 22 Вт/лм	40 - 80 Вт/лм	60 - 90 Вт/лм	90 - 130 Вт/лм	



Порівняння джерел світла

Лампа розжарювання	25 W > 220 lm	40 W > 415 lm	60 W > 710 lm	75 W > 930 lm	100 W > 1340 lm
Енергозберігаючі лампи:					
Галогенні лампи	5 W > 250 lm	8 W > 425 lm	11 W > 600 lm	18 W > 1100 lm	23 W > 1400 lm
LED лампи	18 W > 204 lm	28 W > 370 lm	42 W > 630 lm	53 W > 850 lm	70 W > 1200 lm
	4 W > 250 lm	6 W > 470 lm	9 W > 806 lm	11 W > 1055 lm	14 W > 1521 lm



Колірна температура

Колірна температура - міра об'єктивного враження від кольору даного джерела світла. Одиниця: кельвін (K).

- 2700 ° K - понад теплий білий
- 3000 ° K - теплий білий
- 4000 ° K - природний білий або нейтральний білий
- > 5000 ° K - холодний білий (денний)



Коефіцієнт передачі кольору

Коефіцієнт передачі кольору - відношення кольорів предметів при освітленні їх даним джерелом світла до кольорів цих же предметів, освітлюваних джерелом світла, прийнятим за еталон (найчастіше Сонцем), в суворо визначених умовах. Символ: R_a .

- R_a 91 - 100 відповідає дуже хорошою передачею кольору
- R_a 81-91 - гарна передача кольору
- R_a 51-80 - середня передача кольору
- R_a <51 - слабка передача кольору



Люмінесцентні лампи?

Мінаматська конвенція про ртуть

країни, що підписали і ратифікували конвенцію - 124

З 2020 року конвенція забороняє виробництво, експорт та імпорт декількох різних ртутьмістких видів продукції, у тому числі електричних батарей, електричних вимикачів і реле, **деяких видів компактних люмінесцентних ламп (КЛЛ), люмінесцентних ламп з холодним катодом або із зовнішнім електродом, ртутних термометрів і приладів вимірювання тиску**



ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення

чинні з 2019-03-01

В ДБН немає ламп розжарювання!

Таблиця 8.1 – Мінімальна світлова віддача джерел світла для штучного освітлення приміщень при мінімально допустимих індексах кольоропередавання

Тип джерела світла	Колірна температура	Світлова віддача ϕ , лм/Вт, не менше, при мінімально допустимих індексах кольоропередавання R_a^*				
		≥ 90	90-80	80-60	≥ 45	≥ 25
Люмінесцентні лампи	2700-6500	–	70	75	–	–
Компактні люмінесцентні лампи	2700-6500	–	65	–	–	–
Металогалогенні лампи	2700-6500	–	75	90	–	–



Кінець таблиці 8.2

Тип джерела світла	Колірна температура	Світлова віддача φ , лм/Вт, не менше, при мінімально допустимих індексах кольоропередавання R_a^*				
		≥ 90	90-80	80-60	≥ 45	≥ 25
Дугові ртутні лампи	4000-6500	–	–	–	55	–
Натрієві лампи високого тиску	2100-2400	–	–	75	–	100
Світлодіодні лампи	2700-3500	75	98-75	144-98	–	–
Світлодіодні лампи	4000-5700	75	98-75	144-98	–	–
Світлодіодні лампи	5700-6500	75	98-75	144-98	–	–
Світлодіодні світильники з розсіювальними елементами та вторинною оптикою	2700-3500	75	98-75	144-98	–	–
Світлодіодні світильники з розсіювальними елементами та вторинною оптикою	4000-5700	75	98-75	144-98	–	–
Світлодіодні світильники	5700-6500	75	98-75	144-98	–	–
Примітка. Мінімальне значення світловіддачі φ при заданих значеннях індексу кольоропередачі визначається за формулою: $\varphi = 282 - 2,3 \times R_a$.						



Інтервали обслуговування

Таблиця В.1 – Інтервали обслуговування освітлювальних систем і класи чистоти

Періодичність чистки	Клас чистоти приміщень	Приклади приміщень
3 роки	Very Clean (VC) – дуже чисті	Чисті кімнати, цехи електронної промисловості, лікувальні приміщення в лікарнях, комп'ютерні приміщення, обчислювальні центри
	Clean (C) – чисті	Офіси, школи, лікарняні палати
2 роки	Normal (N) – нормальні	Магазини, лабораторії, ресторани, торгові центри, склади, майстерні
1 рік	Dirty (D) – забруднені	Металургійні заводи, деревообробні підприємства, хімічні заводи, ливарні заводи, зварювальні та полірувальні роботи

Таблиця В.2 – Приблизні інтервали очищення (позначені X) для світильників, які використовуються в різних умовах

Періодичність чистки	3 роки			2 роки			1 рік		
Клас чистоти приміщення	VC	N	D	VC	N	D	VC	N	D
Тип світильника	C			C			C		
A, відкритий повністю	X				X				X
B, відкритий зверху	X				X				X
C, відкритий знизу	X			(X)				X	
D, ступінь захисту IP2X	X			(X)				X	
E, ступінь захисту IP5X	X	X				X			
F, закритий знизу, відбитого світла				X			(X)	X	
G, з примусовою вентиляцією	X	X				X			



ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення

ДОДАТОК Д (обов'язковий)

НОРМОВАНІ ПОКАЗНИКИ ОСВІТЛЕННЯ ПРИМІЩЕНЬ І ОБ'ЄКТІВ ГРОМАДСЬКОГО ТА КОМУНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Таблиця Д.1 – Нормовані показники освітлення основних приміщень цивільних будівель

Приміщення	Площина (Г – горизонтальна, В – вертикальна) нормування освітленості та КПО, висота площини над рівнем підлоги, м	Розряд і підроз- ряд зорової роботи	Штучне освітлення					Природне освітлення		Суміщене освітлення	
			Освітленість робочих поверхонь, лк		цилін- дрична освіт- леність, лк	показник диском- форту, М не більше	коєфі- цієнт пуль- сації, K _s , %, не більше	КПО D _н , %		КПО D _н , %	
			при комбіно- ваному освітленні	при загаль- ному освіт- ленні				середнє D _н ^{н пр} ср	міні- мальне D _н ^{н пр} min	середнє D _н ^{сум} ср	міні- мальне D _н ^{сум} min
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Заклади дошкільної освіти											
29. Роздягальні ясельних груп для дітей до 1-го року	Г – підлога	Б-2	–	200	–	25	10	3,0 ²⁾	–	–	–
30. Роздягальні ясельних груп для дітей від 1-го до 3-х років	Г – 0,8	Б-2	–	300	–	25	10	3,0 ²⁾	1,0 ²⁾	1,8 ²⁾	0,6 ²⁾
31. Роздягальні садових груп	Г – підлога	Б-2	–	300	–	60	10	3,0 ²⁾	1,0 ²⁾	1,8 ²⁾	0,6 ²⁾
32. Ігрові, їдальні, зали для музичних і фізкультурних занять	Г – підлога	А-2	–	400	–	15	10	4,0 ²⁾	1,5 ²⁾	–	–
33. Спальні	Г – підлога	В-1	–	150	–	25	10	2,0 ²⁾	0,5 ²⁾	–	–
34. Туалетні кімнати	Г – підлога	Б-2	–	200	–	25	10	2,5	0,7	1,5	0,4
35. Палати ізоляторів та приймально-карантинних відділень	Г – підлога	Б-2	–	200	–	25	10	4,0 ²⁾	1,5 ²⁾	–	–



Г - горизонтальна, В – вертикальна поверхні

Приклад

Г-0,0 – горизонтальна поверхня, рівень підлоги (0 м від підлоги)

Г-0,8 - горизонтальна поверхня, на робочих столах і партах (0,8 м від підлоги)

В-1,5 - вертикальна поверхня, наприклад, дошка (1,5 м від підлоги)



Освітлення. Заходи

- Прибрати пил, помити плафони, почистити кришки
- Індивідуальне освітлення робочих місць
- Заміна ламп розжарювання на світлодіодні
- Використовуйте лампи з високою світловою ефективністю. Світловий потік на одиницю потужності (люмен /Вт) повинен бути максимально високим.
- Використовувати лампи з довгим життєвим циклом (40 – 75 000 годин!),
- Використання датчиків руху в приміщеннях, що використовуються не часто (комори тощо.)
- Використання датчиків освітленості для зовнішнього освітлення



Пральні та сушильні машини



- Заміна на нові моделі;
- Оптимальне завантаження;
- Використання нічного тарифу



Пральні машини Побутова чи професійна?





Пральні машини

Побутова чи професійна?

Мають більший запас міцності - можуть працювати поспіль 8-20 годину. При використанні побутової машини в такому режимі її термін служби близько року. Термін служби промислових машин до 25 років.

Короткий цикл прання: 40-60 хв. (В 2-3 рази коротше циклу звичайної побутової машинки).

Гарантія на промислові машини від повної гарантії 1 рік до 5 років обмеженої гарантії. На побутові машини, використовувані в промислових цілях, гарантія виробника не поширюється.

Економія пральної хімії - наявність мікропроцесора і використання професійних дозаторів миючих засобів



Пральні машини

Оптимальне завантаження

НЕ повністю завантажений барабан витрачає зайві 10-15% енергії

Підодіяльник - від 500 до 700 грам.

Простирадло - від 400 до 500 грам.

Одна наволочка - від 150 до 250 грам.

Покривало - від 600 до 800 грам.

Важливо не тільки сумарна маса білизни, але і його розміри. Якщо барабан буде заповнений менш ніж на половину, або практично під зав'язку, в обох випадках ефективність прання буде помітно знижена.



Пральні машини

Чистка відсіки для засипання порошку - частинки речовини, що залишилися можуть закам'яніти. Відсіки чистяться після 2-3 прань.

Чистка зливного отвору - уникання застою води і утворення цвілі.

Миття баку-барабану та гумового ущільнювача

Профілактика виникнення накипу

- Встановити фільтр-пом'якшувач
- Використовувати антинакипин для пральних машин.



Пральні машини





Сушильні машини

Сушильна шафа

Сушильні машини

вентильована

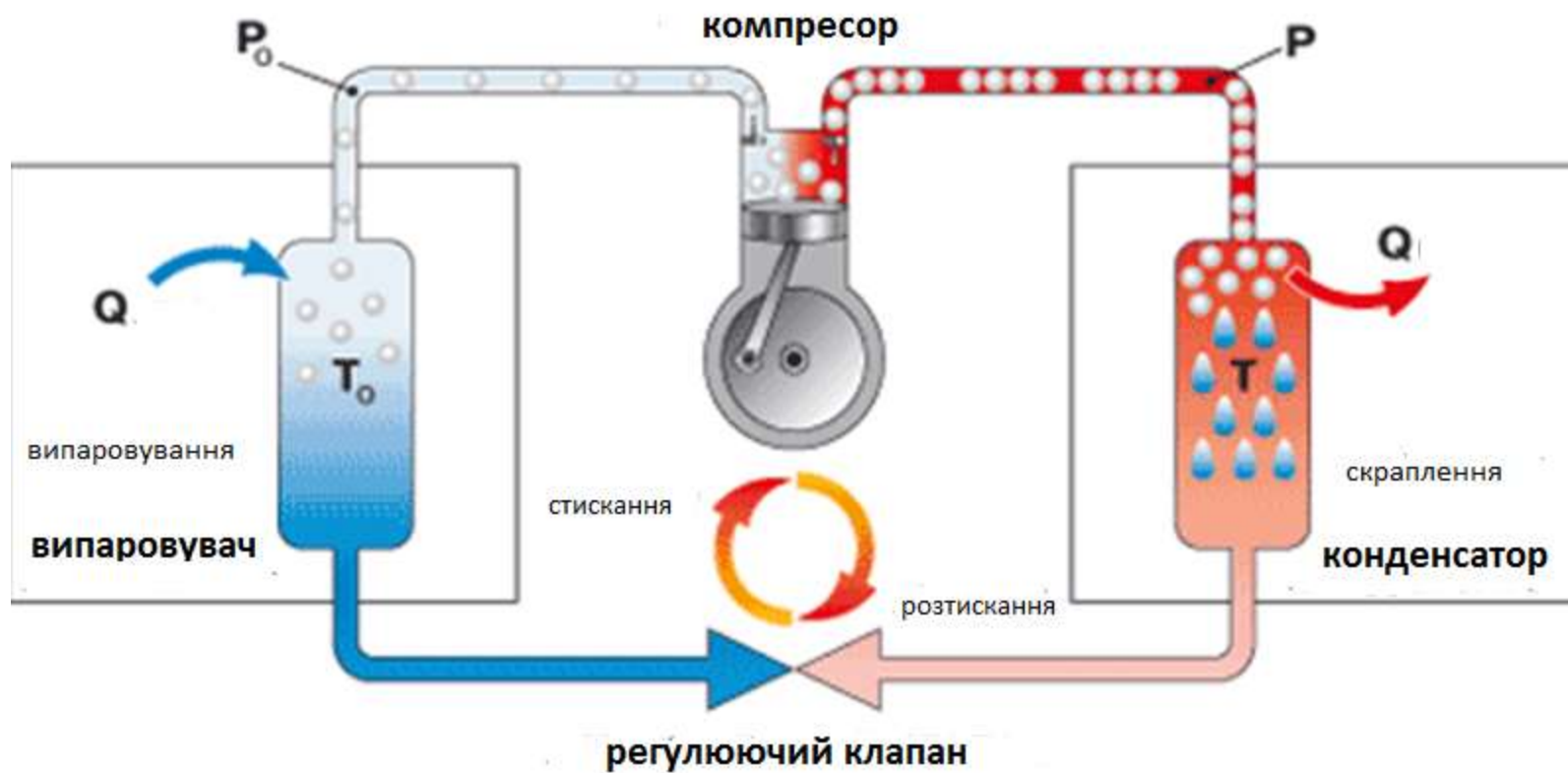
конденсаційна

конденсаційна з тепловим насосом





Тепловий насос





Холодильне обладнання

- Утилізація тепла;
- Теплоізоляція холодильних камер;
- Оптимальне завантаження холодильних камер;
- Заміна обладнання на більш ефективне.





Холодильне обладнання Утеплення





Холодильне обладнання Заміна ущільнювача





Холодильне обладнання

Камера повинна встановлюватися на відстані мінімум 0,1 м від стіни і 0,6 м від стелі

Якщо поставити впритул до стіни, це значно ускладнить теплообмін між холодоагентом, який циркулює по трубках конденсатора, і зовнішнім повітрям. Він буде нагріватися набагато швидше, ніж буде підходити новий, прохолодний. Підвищений тиск конденсації змусить компресор працювати з підвищеним навантаженням і зносом.

Приміщення, в якому встановлене холодильне обладнання, має бути захищене від прямого попадання сонячних променів



Холодильне обладнання

Підлога повинна бути рівною (Встановити холодильник по рівню)

Недотримання цього правила викличе відносне зміщення панелей, а значить, камера буде розгерметизована і почне споживати більше електроенергії.

Співвідношення об'єму камери і приміщення не повинно бути менше, ніж один до одного. Якщо все-таки воно менше, то необхідно встановити систему припливно-витяжної вентиляції.



Холодильне обладнання

Не встановлювати поблизу приладів опалення та плитою





Електроплити

- Стимулювання персоналу;
- Заміна на індукційні;
- Використання кип'ятильників
- Заміна поверхонь



Жарочні шафи та електропательні

- Оптимальне завантаження



Старі промислові спіральні конфорки:

Потужність: 3 – 4 кВт*год

Час розігріву до 400° C: 30 хв. – 1 година 30 хв.

Матеріал: чавун

Недоліки: містять азбест (збудник онкологічних захворювань)



Інноваційні енергоефективні конфорки:

Потужність: 1,9 кВт/год

Час розігріву до 400 °C: 15 хв. – 20 хв.

Матеріал поверхні: сталь

Переваги: теплові потоки чітко направлені, немає розсіювання у повітря, тому приміщення не нагрівається, як на звичайних промислових конфорках.











Втрати води (витік)

- капає кран (частота - 2 с) витрачає до 25 л / добу;
- капає кран (частота - 0,5 с) - до 100 л / добу;
- протікає кран - до 600 л / добу;
- протікає зливний бачок туалету - від 500 до 8 000 л / добу.







Аератори, регулятори витрат

Вода насичується повітрям (аерується), $\frac{2}{3}$ повітря і тільки $\frac{1}{3}$ води), за рахунок цього відбувається економія води без погіршення комфорту. Що дозволяє при будь-якому відкритті крана економити до 70% води.



Регулятор витрат води



Аератор





Економне водопостачання



Мінімальна економія на кожній точці розбору води **50%**
(холодна та гаряча вода, каналізація,
а також електроенергія чи газ при використанні бойлера
чи газової колонки на нагрів гарячої води)
Окупність приладу не перевищує **3 місяців!**

Встановлення насадки для економії води на змішувач



Крок 1: Відкручуємо металевий корпус з стандартним розпилювачем



Крок 3: Вставляємо водоратор у металевий корпус та зверху накриваємо прокладкою



Крок 2: Дістаємо з металевого корпусу стандартний розпилювач



Крок 4: Прикручуємо металевий корпус з водоратором назад на змішувач та економимо воду

Заміна звичайних розпилювачів у всіх змішувачах на інноваційні насадки для економії води Водоратор. А також встановлення водоочисних фільтрів. Цей захід дасть змогу економити на послугах водопостачання та водовідведення мінімально від 40% на кожній точці розбору води де встановлена насадка.



Регулятор / редуктор тиску води





Регулятор / редуктор тиску води

Згладжує різкі перепади тиску робочої рідини, запобігаючи відключення системи і аварійні ситуації. Підвищує термін експлуатації обладнання.

Автоматично регулює заданий натиск води, перекриває магістралі в разі невикористання води, завдяки чому економія води може скласти до 20%.



Зливні бачки

- Користуватися сучасними економними 2-системними зливними бачками.
- Якщо бачок в порядку, то потрібно відрегулювати дозування води в ньому.
- Поклавши в бачок мішок з піском або пляшку з водою, ви зменшите вільний обсяг бачка.



Який продукт харчування є важливішим за повітря?

**Людина виживає
3 тижні без їжі,**

3 дні без води,

і 3 хвилини без повітря.

Де стабільність і гігієна повітря є важливішими для комфорту, ніж у приміщеннях?

**Людина робить
> 500 000 000 вдихів у житті
і понад 2/3 свого життя проводить
у закритих приміщеннях.**



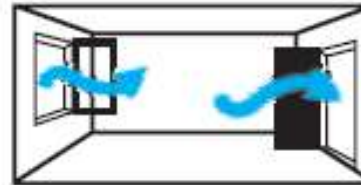
Скільки провітрювання необхідно?

3742 видихів, закип'ятив 1 л води на чай, полив квіти, 3 рази легко чхнув, попорав 2 пари шкарпеток та плакав одним оком, коли чистив цибулю. За моїми підрахунками вікно тепер можна відкрити на 4,3 хвилини на приблизно 25 см.



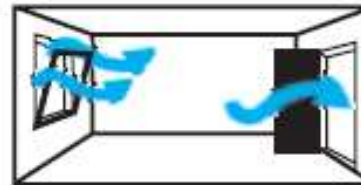


**ВІКНА І ДВЕРІ НАВПРОТИ
ПОВНІСТЮ ВІДКРИТІ
(ПЕРЕХРЕСНА ВЕНТИЛЯЦІЯ)**



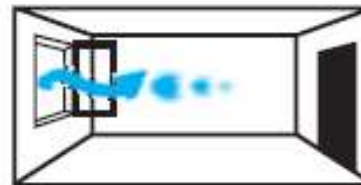
ЗИМА 2-4хв.
ВЕСНА/ОСІНЬ 4-10хв.
ЛІТО 12-20хв.

**ЧАСТКОВО ВІДКРИТІ ВІКНА,
А ДВЕРІ НАВПРОТИ
ВІДКРИТІ ПОВНІСТЮ
(ПЕРЕХРЕСНА ВЕНТИЛЯЦІЯ)**



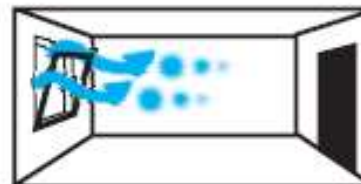
ЗИМА 4-6хв.
ВЕСНА/ОСІНЬ 8-15хв.
ЛІТО 25-30хв.

**ПОВНІСТЮ ВІДКРИТІ ВІКНА,
А ДВЕРІ НАВПРОТИ
ЗАЧИНЕНО
(ШОКОВА ВЕНТИЛЯЦІЯ)**



ЗИМА 4-6хв.
ВЕСНА/ОСІНЬ 8-15хв.
ЛІТО 25-30хв.

**ЧАСТКОВО ВІДКРИТІ ВІКНА,
А ДВЕРІ НАВПРОТИ
ЗАЧИНЕНО
(ШОКОВА ВЕНТИЛЯЦІЯ)**



ЗИМА 30-75хв.
ВЕСНА/ОСІНЬ 1-3год.
ЛІТО 3-6год.

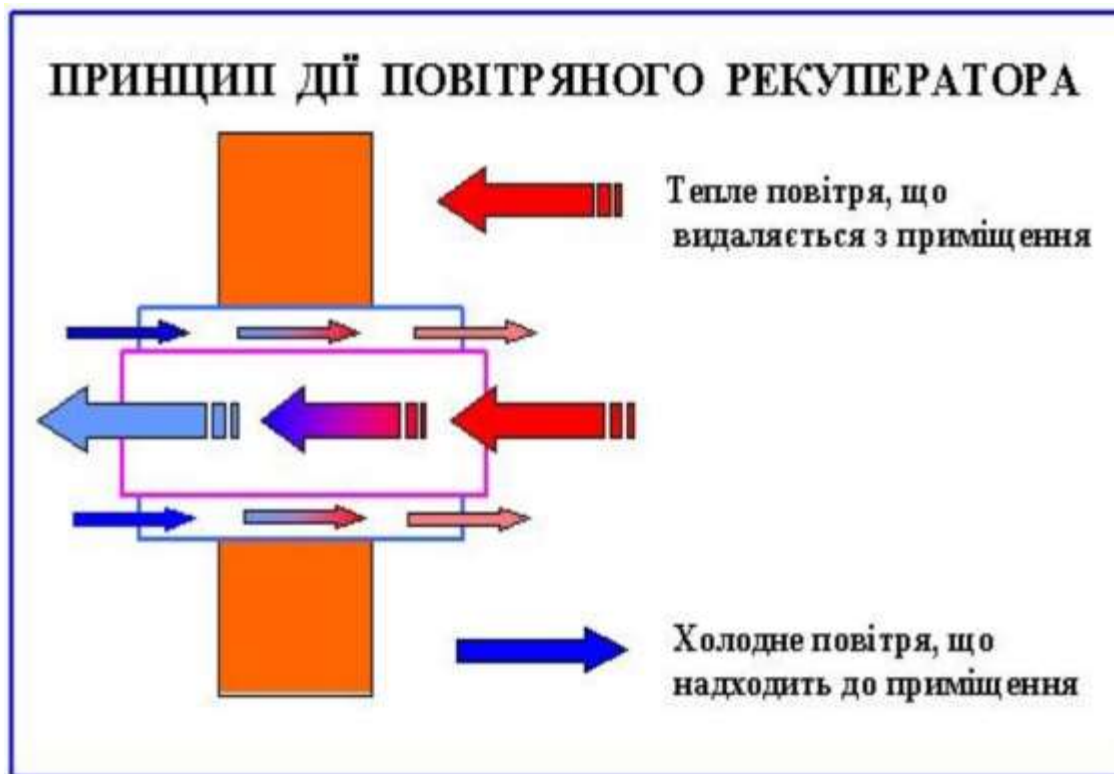


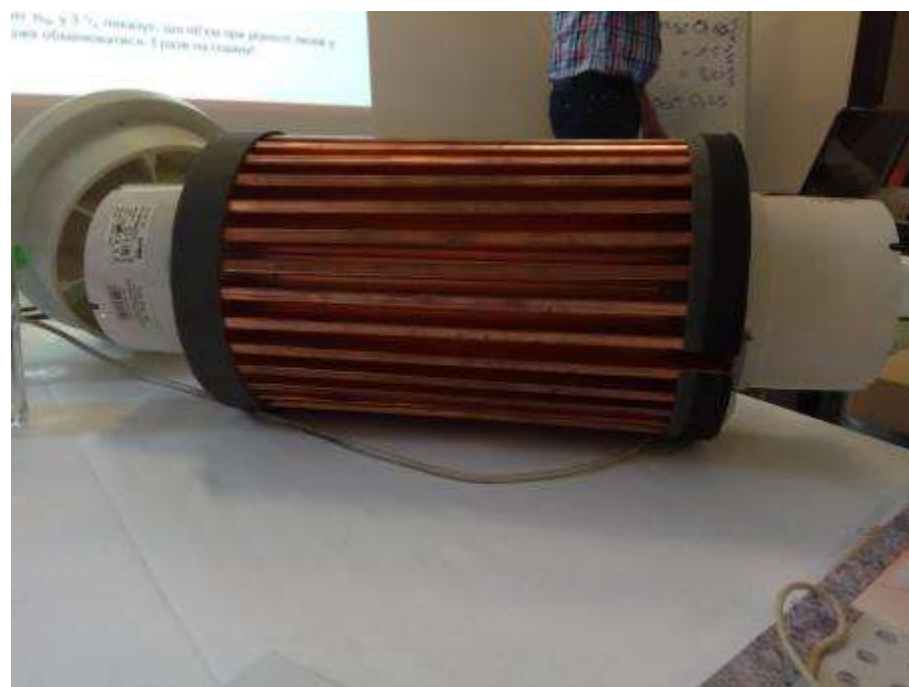
Графік провітрювання

Живота	Період провітрювання		Рекомендований час провітрювання	Режим провітрювання	Примітка
Літній період					
Громадська кімната	7:30	10:00	протягом усього часу	одностороння аерація	Забезпечити постійний доступ свіжого повітря через зрубну аерацію приміщень у присутності дітей. Наскрізне провітрювання проводиться кожні 1,5 години з тривалістю не менше 10 хвилин.
	10:00	12:00	тривалість провітрювання не менше 10 хв	наскрізне провітрювання	
	12:00	13:30	протягом усього часу	одностороння аерація	
	13:30	15:30	тривалість провітрювання не менше 10 хв	наскрізне провітрювання	
	15:30	16:30	протягом усього часу	одностороння аерація	
	16:30	18:00	тривалість провітрювання не менше 10 хв	наскрізне провітрювання	
Спальня	7:30	13:30	тривалість провітрювання не менше 10 хв	наскрізне провітрювання	Наскрізне провітрювання здійснюється до та після сну дітей. Дітей сон має бути при відкритих вікнах, фрамугах, жалюзіях за відсутності прогрітня.
	13:30	15:30	протягом усього часу	одностороння аерація	
	15:30	18:00	тривалість провітрювання не менше 10 хв	наскрізне провітрювання	
Зимовий період					
Громадська кімната	10:00	11:30	тривалість провітрювання не менше 10 хв	наскрізне провітрювання	Наскрізне провітрювання проводиться кожні 1,5 години з тривалістю не менше 10 хвилин. Провітрювання повинно бути закінчене не пізніше ніж за 30 хвилин до приходу дітей із занять або з прогулянки і за 30 хвилин до сну. Після короткотривалих провітрювань допускається зниження температури повітря у групових осередках до +15 °С для дітей 4-5 років і до +18 °С для дітей старші 5 років. Наскрізне провітрювання здійснюється постійним провітрюванням за допомогою рекуператорів для підтримання оптимальної температури повітря в приміщеннях.
	13:30	14:30	тривалість провітрювання не менше 10 хв	наскрізне провітрювання	
	16:00	16:30	тривалість провітрювання не менше 10 хв	наскрізне провітрювання	
	10:00	12:40	тривалість провітрювання не менше 10 хв	наскрізне провітрювання	
Спальня	13:30	15:00	протягом усього часу	одностороння аерація	Під час сну забезпечити доступ свіжого повітря з одного боку приміщення, але за 30 хвилин до підйому дітей його закрити.
	15:30	17:00	тривалість провітрювання не менше 10 хв	наскрізне провітрювання	



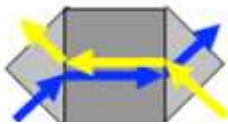
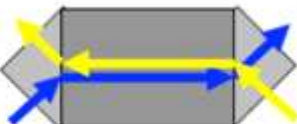
рекуператор







Доля передачі тепла за принципом зворотного потоку:

 Теплообмінник із перехресним потоком < 25%	 Теплообмінник із перехресним та зворотним потоком 25 % - 75 %	 Теплообмінник із зворотним потоком > 75%
---	---	---



1-я Ревента

Приточный воздух

2-я Ревента

Отработанный воздух



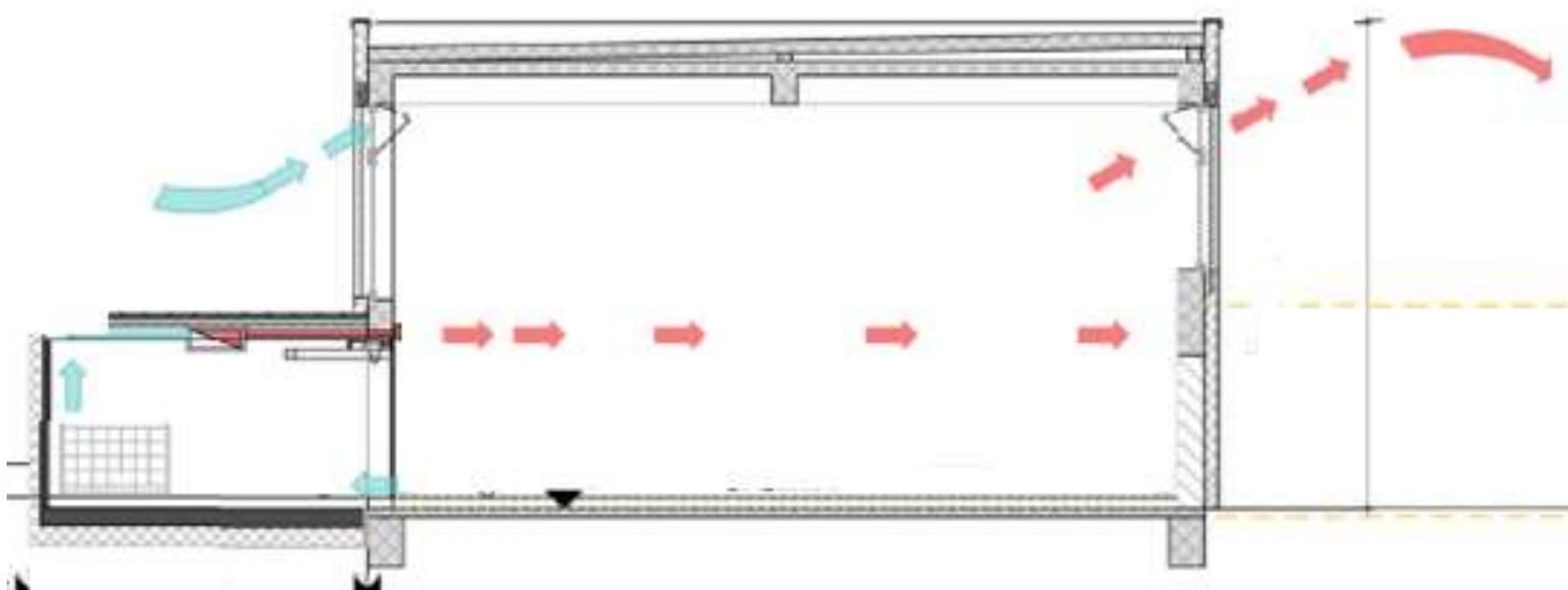
Отработанный воздух

Приточный воздух





Пасивне охолодження влітку





Системи вентиляції





Системи вентиляції

Системи вентиляції включають групи різноманітного обладнання: вентилятори, вентиляційні агрегати або вентиляційні установки, шумопоглиначи, повітряні фільтри, повітронагрівачі, повітроводи, запірні і регулюючі пристрої, розподільники повітря і пристрої повітрявидалення, теплова ізоляція







Перекриття вентиляційних каналів









Утеплення труб

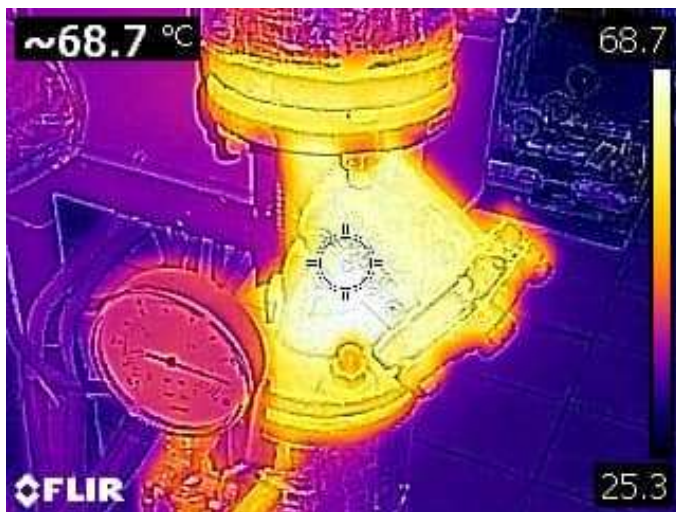




Утеплення труб окупність – до 1 року

Середній розмір труби:	d25: У підвалі	d32: У підвалі	Усього:
<i>Довжина труби (1 клапан = 1 м труби)</i>	80 м	80 м	
Коефіцієнт теплових втрат при існуючій ізоляції (ізоляція відсутня) :	0,628 Вт/мК	0,879 Вт/мК	
Норма ізоляції після вимірів:	40 мм	40 мм	
Коефіцієнт теплових втрат при новій нормі ізоляції :	0,168 Вт/мК	0,216 Вт/мК	
<i>Різниця:</i>	0,460 Вт/мК	0,663 Вт/мК	
Середня температура води в трубах:	45 °C	45 °C	
Середня температура в приміщенні:	18 °C	18 °C	
<i>Різниця температур:</i>	27 °C	27 °C	
<i>Тривалість опалювального сезону:</i>	4 000 годин	4 000 годин	
<i>Частина теплових втрат, що покриває обігрів кімнати:</i>	0%	0%	
Скорочення теплових втрат:	3 974 кВтгод	5 728 кВтгод	9 703 кВтгод

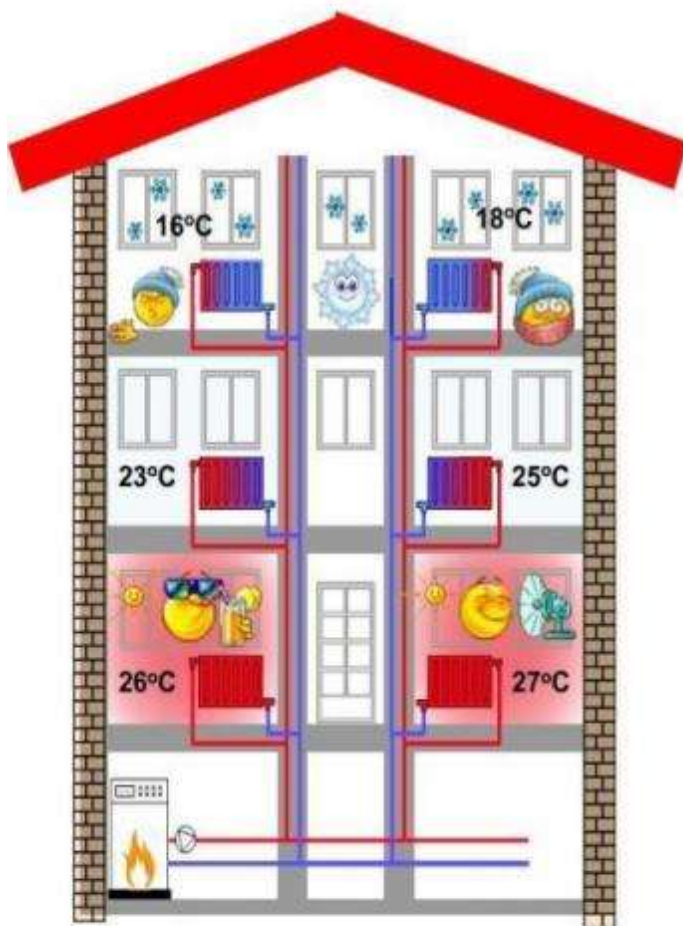




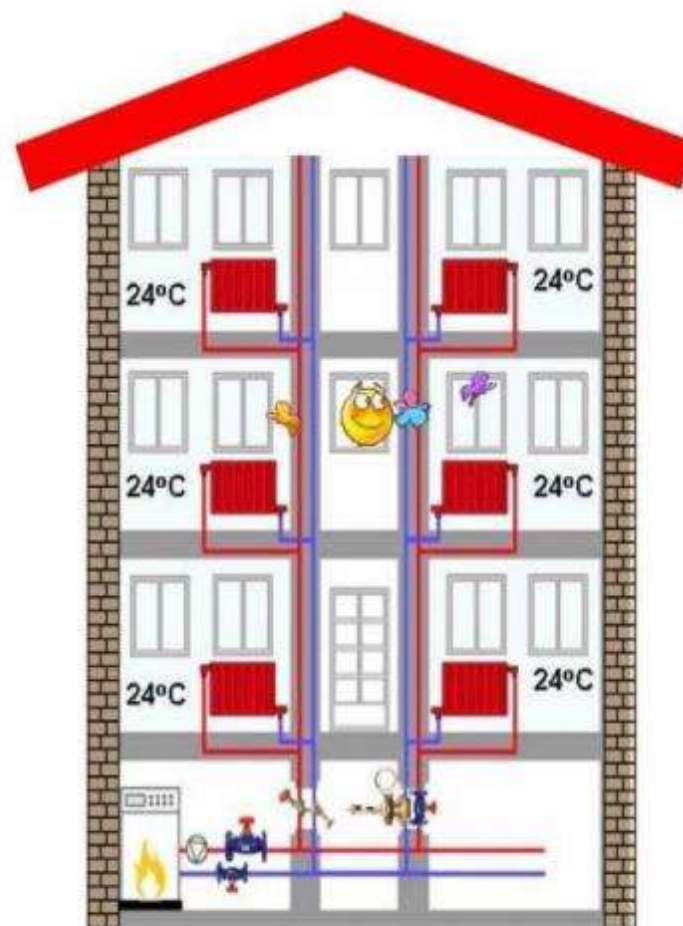


Промивання системи опалення





Система без балансувальних клапанів



Система із балансувальними клапанами





Дякую за увагу!



Барулін Андрій

+ 380 66 790 2320

andriibarulin@gmail.com