

Міністерство освіти і науки України
Одеська державна академія будівництва і архітектури
Архітектурно-художній інститут
Кафедра фізики

РОЗДІЛ 3

**Будівельна фізика та енергозбереження в
архітектурі та містобудуванні**
дипломного проекту магістра на тему:
«Санаторій для батьків з дітьми в м. Одеса»

Дипломник: ст.гр. АБС-622 м(н) Нгуєн Т.В. _____ /підпис/

Консультант: проф. Вітвицька Є. В. _____ /підпис/

Одеса 2021

Зміст

3.1 Розробка архітектурних рішень проєктованого об'єкту з урахуванням клімату місця будівництва

Прийняті рішення по розділу 3.1

3.2 Розробка архітектурних рішень проєктованого об'єкта з урахуванням вимог енергозбереження і теплозахисту

Прийняті рішення по розділу 3.2

3.3 Розробка архітектурних рішень проєктованого об'єкта з урахуванням світлотехнічних вимог

Прийняті рішення по розділу 3.2

3.4 Розробка архітектурних рішень проєктованого об'єкта з урахуванням акустичних вимог

Прийняті рішення по розділу 3.4

Загальний висновок щодо прийнятих рішень

Література

Додаток (Експозиція з рішеннями по БФ та енергозбереженню)

3.1. Розробка архітектурних рішень проектованої будівлі з урахуванням кліматичних особливостей району будівництва

Регулювання мікроклімату в забудові необхідно виконувати у відповідності з новими нормативними вимогами - ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування та забудова територій". - К.:Мінрегіон України, 2019:

14.9 РЕГУЛЮВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ.

п. 14.9.1 Мікрокліматична оцінка території населеного пункту повинна проводитися за трьома напрямками: забезпечення сприятливих умов на території забудови за комплексом кліматичних факторів:

- температура зовнішнього повітря, вітер, сонячна радіація;
- забезпечення достатньої інсоляції території та приміщень проєктованих будівель;
- забезпечення мінімізації тепловтрат будівель;
- формування раціонального теплового режиму.

п. 14.9.2 Розміщення і орієнтація житлових будинків повинні забезпечувати щоденну тривалість інсоляції відповідно до ДСП 173-96 та ДСТУ-Н Б В.2.2-27. У житлових будинках меридіонального типу, де інсолюються всі кімнати квартири, а також при реконструкції житлової забудови або при розміщенні нового будівництва в особливо складних містобудівних умовах (історично цінне міське середовище, дорога підготовка території, зона загальноміського і районного центру) допускається скорочення тривалості інсоляції приміщень на 0,5 год.

п. 14.9.3 Розміщення і орієнтація громадських будівель повинні забезпечувати щоденну безперервну інсоляцію з урахуванням додатка Б протягом 3 ч в приміщеннях: - закладів дошкільної освіти (ігрових, спалень, ізоляторів, залів для фізкультурних і музичних занять); - установ загальної середньої освіти (початкові класи, 50% навчальних кабінетів і класів, лабораторій, спальних кімнат, ізоляторів); -учрежденій професійної освіти (професійно-технічної) та інших освітніх установ (навчальні кабінети, не менше 75% загального кількості) - закладів охорони здоров'я (палати);

п. 14.9.4 У IV фізико-географічній зоні (в II; IV, V архітектурно-будівельному районі) слід передбачати захист будівель і територій від перегріву шляхом застосування планувальних засобів і будівель, забезпечують аерацію забудови, а також озеленення, обводнення, використання сонцезахисних засобів. Аналіз кліматичних особливостей м.Одеса та рекомендації щодо вибору для нього раціональних енергоефективних архітектурно - планувальних рішень наведено нижче на мал. 3.1.1 - 3.1.3.

І. Нормативні вимоги щодо регулювання мікроклімату

/ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій.- К.: Мінергіон України, 2019./

14.9 РЕГУЛЮВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ.

п. 14.9.1 Мікрокліматична оцінка території населеного пункту повинна проводитися за трьома напрямками: забезпечення сприятливих умов на території забудови за комплексом кліматичних факторів: температура зовнішнього повітря, вітер, сонячна радіація; забезпечення достатньої інсоляції території і приміщень запроєктованих будинків; забезпечення мінімізації тепловтрат будинків; формування раціонального теплового режиму.

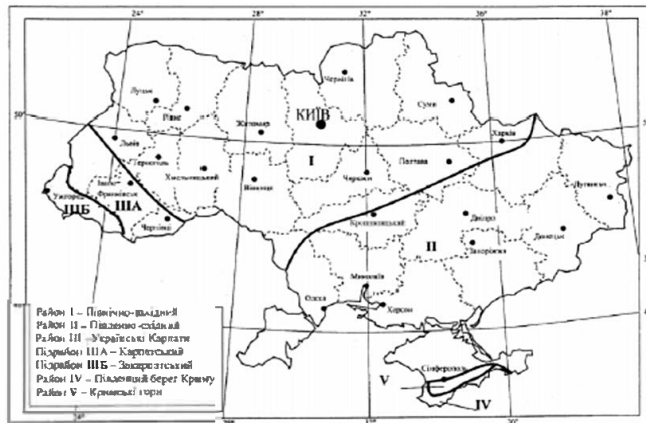
п. 14.9.2 Розміщення і орієнтація житлових будинків повинні забезпечувати щоденну тривалість інсоляції відповідно до ДСП 173-96 та ДСТУ-Н Б В.2.2-27. У житлових будинках меридіонального типу, де інсолюються всі кімнати квартири, а також при реконструкції житлової забудови або при розміщенні нового будівництва в особливо складних містобудівних умовах (історично цінне міське середовище, дорога підготовка території, зона загальноміського і районного центру) допускається скорочення тривалості інсоляції приміщень на 0,5 год.

п. 14.9.3 Розміщення і орієнтація громадських будівель повинні забезпечувати щоденну безперервну інсоляцію з урахуванням долатка Б протягом 3 ч в приміщеннях: закладів дошкільної освіти (ігрових, спальень, ізоляторів, залів для фізкультурних і музичних занять); установ загальної середньої освіти (початкові класи, 50% навчальних кабінетів і класів, лабораторій, спальних кімнат, ізоляторів); заходів професійної освіти (професійно-технічної) та інших освітніх установ (навчальні кабінети, не менше 75% загальної кількості), закладів охорони здоров'я (палати); установ соціального забезпечення (житлові кімнати, палати, ізолятори).

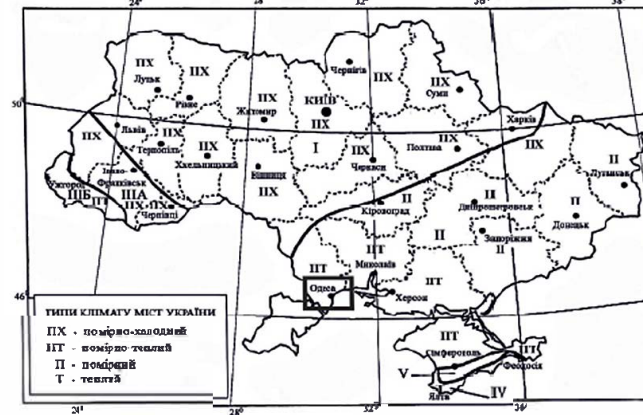
п. 14.9.4 У IV фізико-географічній зоні (в II, IV, V архітектурно-будівельному районі) слід передбачити захист будівель і території від перегріву шляхом застосування планувальних засобів і будівель, забезпечують аерацію забудови, а також озеленення, обов'язки використання сонцезахисних засобів. При цьому слід забезпечувати планувальну зв'язок житлової забудови з прилеглими ландшафтами, а також рівномірний розподіл забудованих і відкритих озеленено-обводнених територій

II. Архітектурно-будівельне кліматичне районування території України /ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія:

/ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій/



III. Карта типів клімату міст України та рекомендації щодо вибору раціональних енергоєфективних планувальних рішень забудови з урахуванням клімату міста



Тепловтрати і теплонавантаження будівель істотно залежать від типу забудови: відкрити, напіввідкриті або замкнуті - її необхідно вибирати з урахуванням клімату міста. Україна знаходиться в помірному поясі - переважно помірний клімат з холодною сніжною зимою і сильними вітрами, з комфортним або комфортно-теплим літом.

Для цього типу замкнуті і напіввідкриті характер архітектурних пристроїв.

Типи клімату міст України (див. Карту вище):

Помірно-холодний клімат - ПХ - кліматичні райони I і ША по ДСТУ [7] - м.Київ та ін.

- зима - дуже холодна і волога (сніжна) з інтенсивними зимовими вітрами; літо - досить прохолодне, вологе (дощове) з інтенсивними літніми вітрами;

Помірний клімат - П - кліматичний район II по ДСТУ [7] - м.Донецьк, м.Запоріжжя та ін.;

- зима - дуже холодна і волога (сніжна) з інтенсивними зимовими вітрами; літо - досить прохолодне, вологе (дощове) з інтенсивними літніми вітрами;

Помірно-теплі клімат - ПТ - кліматичні райони II і ШБ по ДСТУ [7] - м.Одеса та ін.;

- зима - холодна, волога (сніг з дощем) з зимовими вітрами різної інтенсивності (від протягів до слабких вітрів); літо - дуже тепле, з підвищеною вологістю, вітри середньої інтенсивності і вітку недостатньо добре провітрюють місто, особливо на морському узбережжі;

Теплий клімат - Т - кліматичний район IV по ДСТУ [5] - м.Ялта; - зима - м'яка, не надто волога, без протягів; літо - дуже тепле, переходить в спекотне, з нормальною вологістю і слабкими літніми вітрами, які погано провітрюють і віденне морське місто.

Приклад: м.Одеса

Помірно-теплі клімат - ПТ - кліматичний район II по ДСТУ [7] - м.Одеса та ін.;

- **заходи з регулювання мікроклімату в забудові:**

для зменшення тепловтрат і вітроклімату вимку - з боку небезпечних зимових вітрів (Пн, Пн-Сх, Сх) замкнута забудова, зменшити розміру двору до 2НЗбуд і густе озеленення;

для аерації та захисту від перегріву влітку - в напрямку сприятливих літніх вітрів - забудова напіввідкриті зі зниженням поверховості або відкрити для посилення слабких літніх вітрів (Пн, Пд, Зх, Пн-Зх) ефективного зниження вологи влітку (особливо в Одесі); збільшити розміру двору до 3 + 4 Нбуд; бажані арки і наскрізні проходи; інтенсивне озеленення, обов'язки, застосувати малі архітектурні форми (перели, алтанки та ін.);

для зменшення тепловтрат і теплоємності будівель - зовнішні огорожі повинні мати високі теплоізоляційні властивості (по зимовим і літнім умовам експлуатації), на перетвіається фасадах (Зх, Пд-Зх, Пд) повинні бути сонцезахисні пристрої.

Мал. 3.1.1. Нормативні вимоги з регулювання мікроклімату в забудові та кліматичне районування України за нормативними документами (ДСТУ - НБВ 1.1-27_2010 і новим ДБН Б.2.2-12: 2019 і науковим розробкам 2018 р.)

Рис. 3.1.1. Нормативні вимоги з регулювання мікроклімату в забудові та кліматичне районування України за нормативними документами: ДСТУ-НБВ 1.1-27:2010; новим ДБН Б.2.2-12:2018 і за науковими розробками 2018-19р.

XI. Комплексна оцінка клімату

Кліматичний паспорт

по ДСТУ-Н.-27: 2010

Місто Одеса знаходиться в II кліматичному районі - Південно - східний (Степ).

Клімат - помірно - теплий (по номограмі), за нормами клімат і рекомендований комплекс типологічних вимог поки не сформульовано.

Класи погоди і режими експлуатації в м Одеса: **взимку** - **холодний** клас погоди; режим експлуатації - **закритий**; **влітку** - **комфортно-теплі** клас погоди; режим експлуатацію - **відкритий з захистом від перегріву**.

Архітектурні рішення: замкнута добре аерованих забудова.

Для об'єктів цілолітньої експлуатації - наприклад, житлова забудова міста **захист від переохолодження** - **замкнута схема забудови** (насамперед з боку небезпечних або несприятливих зимових вітрів (Пн-ПнСх-Сх), **захист від вітру** - підвищення поверховості будинків, зменшення розміру двору $L < 2 H_{буз}$, і озеленення території забудови; для аерації взимку - збільшення розміру замкнутого двору $L > 3H_{буз}$ з боку ПнЗх, ПдЗх і Зх, з боку С (з озелененням); орієнтація на сонячні сторони; зовнішні огорожі з високими теплозахисними і повітронепроникними властивостями (перш за все на Пн-ПнСх-Сх фасадах); сучасні енергозберігаючі вікна з подвійними скло-пакетами або подвійним енергозберігаючим склом; регулярне центральне опалення середньої потужності; вентиляція природна через вікна або кондиціонер; зниження вологості (перш за все на морському узбережжі);

захист від перегріву - **напіввідчинена забудова** - вільна, відкрита, добре аерована забудова для зниження температури та посилення аерації, для чого з боку сприятливих літніх вітрів і фасадів, що перегріваються (Пд-Пн-Зх) передбачити: збільшення розміру двору $L > 3-4H_{буз}$, чи напівзамкнутих забудову (знижити поверховість або відкрити забудову); наскрізні проїзди та арки; фонтани і озеленення; сонцезахисні пристрої на фасадах будівель; двустороння орієнтація квартир; наскрізне або кутове провітрювання; для посилення аерації з боку Зх і ПнЗх - збільшення розміру двору; з боку Сх - озеленення.

Для об'єктів сезонної експлуатації - наприклад, курорти, експлуатовані влітку **захист від перегріву** - вільна, відкрита, добре аерована забудова; збільшення розміру двору $L > 3-4 H_{буз}$; сонцезахисні пристрої на фасадах (Пд-ПдЗх-Зх) будівель, обводнення, озеленення, вологозахист на морському узбережжі. - **Вітровий режим вулиць міста:** **Пн - Пд** - добре провітрюється взимку і влітку; ПнЗх -ПдСх - взимку добре провітрюється ПнЗх вітром, влітку - слабка аерація, необхідне посилення швидкості ПнЗх вітру - для цього ширина вулиці і поверховість будівель повинні бути відповідні;

Зх-Сх - взимку можливі протяги, вітер з моря - необхідно озеленення та малі архітектурне форми, а влітку - слабка аерація, необхідне **посилення швидкості** Зх вітру влітку; **ПнСх -ПдЗх** - взимку можливі протяг з боку ПнСх, влітку - слабка аерація, необхідно посилити ПдЗх вітер влітку і передбачити вітрозахист озелененням з боку ПнСх.

Площі - необхідна замкнута забудова по периметру, малі архітектурні форми, озеленення, співмірність площі та поверховості розташованих навколо будівель.

Напрямки для розташування промислових підприємств: **оптимальне** - ПдСх (0,49) - СЗЗ (са нітарно-захисну зону) можна максимально скоротити - в 0,49 разів; **переважно** також ПдЗх (0,99); небажано - Сх (0,67) - там знаходиться Чорне море; **нерациональні напрямлення** - Пн (1,71), ПдЗ (1,13), ПнСх (1,13) - СЗЗ треба збільшити в 1,13 -1,71 раз; **само нерациональное напрямок** - ПнЗх (1,79) - СЗЗ треба збільшити в 1,79 раз.

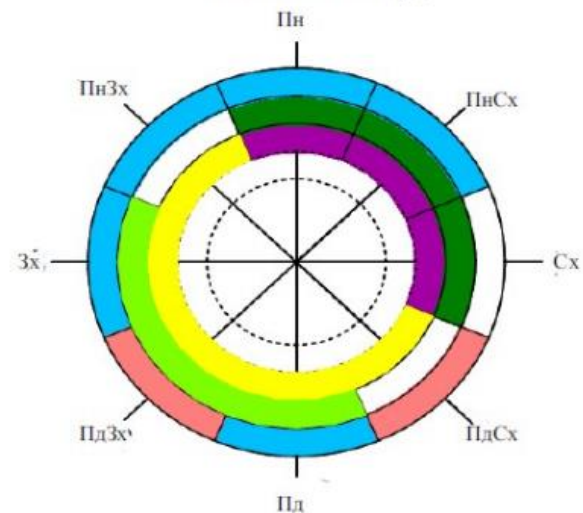
Комплексний аналіз сторін горизонту м. Одеса показав наступне:

- **для об'єктів цілолітньої експлуатації** - з боку Пн-ПнСх-Сх забудова замкнута з озелененням території; на фасадах(Пн-ПнСх-Сх) - високий теплозахист огорожень; для гарної аерації забудови з боку Пн, Пд і Зх, ПнЗх - забудова відкрита, знижена поверховість, арки, наскрізні проїзди; обводнення, озеленення, на Пд, ПдЗх і Зх фасадах - СЗУ;

- **для об'єктів літньої сезонної експлуатації** - вільна, відкрита забудова з гарною аерацією вітрами Пн, Пд і посиленнями Зх, ПнЗх; на Пд, ПдЗх і З фасадах будівель СЗУ, озеленення, обводнення (фонтани), вологозахист на морському узбережжі.

XII. Комплексна оцінка клімату

Кліматичний паспорт



— замкнута добре аерована забудова (помірно-теплі клімат- II кліматичний район)

■ збільшення поверховості будівель, зменшення розміру двору $L < 2 H_{буз}$, теплозахист зовнішніх огорожень

■ невідгідне розташування промзони

■ аерація, відкриття чи пониження забудови, збільшення розміру двору $L < 3-4 H_{буз}$, озеленення, обводнення

■ оптимальне розташування промзони

■ захист озелененням- від переохолодження ПнСх, Сх, Пн

■ захист озелененням- від перегріву ПдЗх, Зх, Пд

Рис.3.1.2. Кліматичний паспорт міста і його врахування на вибір архітектурних рішень.

Рекомендації по вибору архітектурних рішень при проектуванні забудови в м Одеса

В м. Одеса помірно-теплий клімат – характеризується комфортно-теплим літом і холодною зимою.

Аналіз вітрових навантажень м. Одеса: за ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія». – К., 2011

Панівні вітри в м. Одеса:

- взимку – Пн, ПнС, З, ПнЗ; наближаються ПдЗ і С;
- влітку – Пн, Пд, З, ПнЗ.

Небезпечні вітри:

- взимку: ПнС, наближається С - захист будівлями, озелененням і малими архітектурними формами;
- влітку: небезпечних вітрів немає.

Сприятливі вітри для аерації:

- взимку: ПнЗ (15,4%; 3,0м/с); Пн (21,4%; 3,7м/с – з озелененням);
- влітку: Пн (17,6%; 3,2м/с); Пд (15,8%; 3,1м/с).

Рекомендації щодо вибору архітектурних рішень при проектуванні забудови в м. Одеса – необхідний помірний захист від переохолодження взимку і перегріву літом:

- закритий режим - для будівель цілорічної експлуатації;
- відкритий режим - для сезонних споруд;

Захист територій та будівель від переохолодження взимку:

- підвищена повірховість, відсутність розривів в забудові та зменшення розміру двору до $L \leq 1,5 \div 2 H_{\text{буд}}$ з боку небезпечних панівних зимових вітрів - Пн і особливо ПнС і С;
- застосування вітрозахисту в вигляді озеленення - з боку ПнЗ, можливо часткове розкриття забудови при інтенсивному озелененні, що сприяє аерації і вітрозахисту;

Захист територій та будівель від перегреву влітку:

- застосування добре аераційної забудови: вільної (для сезонної експлуатації) або замкнутої (для цілорічної експлуатації) зі збільшенням розміру двору до $L \geq 3 \div 4 H_{\text{буд}}$ з боку сприятливих літніх вітрів - Пн і Пд або розкриття двору в цих напрямках;
- озеленення, обводнення, використання сонцезахисних засобів.

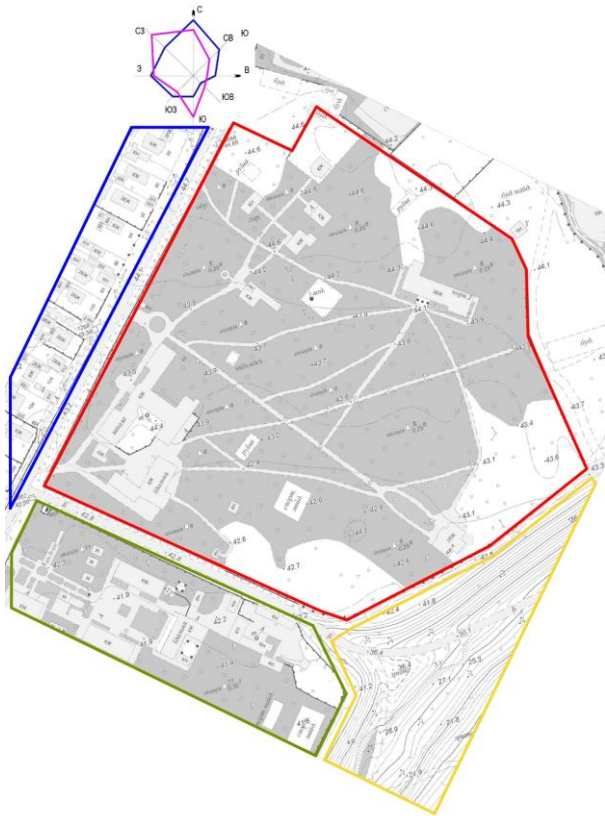
Обрані архітектурні рішення генерального плану проектованого об'єкту

Проектований об'єкт розташовується в м Одеса, вул. Дача Ковалевського.

Для забезпечення сприятливих умов виконуються наступні заходи:
Взимку. Сприятливі вітри для аерації – ПнЗ, Пн(з озелененням), посилення – ПдЗ,З. Ділянка відкрита в даних напрямках, з боку Пн вітру - озеленення, що сприяє аерації. Небезпечні вітри – ПнС , на межі небезпечного - Пн, які не панівні, але з небезпечної швидкістю - С. З боку ПнС, С знаходиться багатоповерхова при цьому відстань до проектної будівлі більше ніж 60 м, тому ділянка огорожена з боку Пн, ПнС і С інтенсивним озелененням.

Влітку. Сприятливі вітри для аерації – Пн, Пд, підсилені – З,ПнЗ. Ділянка відкрита в напрямку – З, ПнЗ. Небезпечних вітрів немає.

3.1.2. Обрані архітектурні рішення ситуаційного та генерального планів



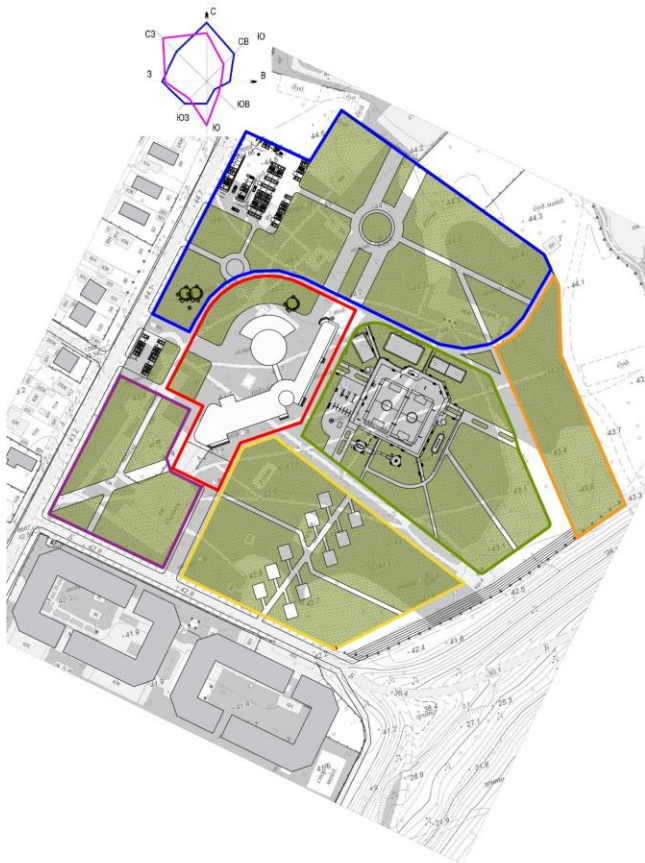
— Проектна ділянка

— Ділянка з малоповерховою забудовою, що сприятливо впливає на аерацію проектованої території північним вітром;

— Вільні ділянки від забудови, що не сприяє вітрозахисту проектної території від небезпечних північно-східного і східного вітрів в зимовий період

— Ділянка з малоповерховою забудовою сприятливо впливає на аерацію територій південним вітром;

Рис. 3.1.3. Схема ситуаційного плану



— Проектна ділянка

— Ділянка з малоповерховою забудовою, що сприятливо впливає на аерацію проектованої території північним вітром;

— Вільні ділянки від забудови, що не сприяє вітрозахисту проектної території від небезпечних північно-східного і східного вітрів в зимовий період

— Ділянка з малоповерховою забудовою сприятливо впливає на аерацію територій південним вітром;

— Ділянка з малоповерховою забудовою сприятливо впливає на аерацію територій південним вітром;

— Ділянка з малоповерховою забудовою сприятливо впливає на аерацію територій південним вітром;

Рис. 3.1.3. Схема генерального плану

Прийняті рішення по розділу 3.1

Проектом передбачені наступні види захисту від перегріву та переохолодження мікроклімату території і будівлі санаторію:

- Інтенсивний вітрозахист від небезпечних північно-східних і східних вітрів: передбачено огорожу межі ділянки; з ПнС і С передбачено інтенсивне озеленення вічнозеленими рослинами, створені «зелені бар'єри»; використовуються малі архітектурні форми;
- Передбачити шумозахист, тому що проектна ділянка знаходиться близько від дороги з інтенсивним рухом транспорту і схильним постійним шумовим забруднення машин (вул. Дача Ковалевського);
- Головний вхід в будівлю санаторію розташовується з боку СЗ - забезпечується достатня аерація;
- Санаторій запроектований як об'єкт цілорічного використання;
- Благоустрій вирішено з урахуванням сучасних вимог в галузі ландшафтної архітектури;
- На головних алеях розташовані малі архітектурні форми, які є об'єктами цілорічної експлуатації;
- Озеленення передбачено вічнозеленими породами багаторічних рослин, посадками листяних порід, висаджуються в вигляді окремо зростаючих груп і рядково уздовж доріг, проїздів, доріжок та тротуарів;
- До фасадів будівлі слід застосувати наступні архітектурні рішення: Пн, ПнС, С – захист від переохолодження - використання теплозахисних конструкцій, сучасних енергозберігаючих вікон з подвійними склопакетами, регулярне опалення середньої потужності; Пд, ПдЗ, З - захист від перегріву - використання огорожень, що зменшують теплонадходження, енергоефективного та мультифункціонального скління, системи кондиціонування. У будівлі передбачено суцільне скління (необхідно передбачити засклення, яке виконує теплотехнічні вимоги);

- Інсоляція будівлі і території забезпечена згідно з нормативними вимогами; передбачений захист від перегріву окремих приміщень.

Вибрані архітектурні рішення генерального плану проєктованого комплексу розроблені відповідно до нормативних вимог (ДБН Б.2.2- 12:2019); і з урахуванням клімату м. Одеса (ДСТУ-НБВ.1.1-27: 2010 «Будівельна кліматологія»), що сприятиме забезпеченню сприятливого мікроклімату на території проєктованої забудови та зменшенню тепловтрат і теплонадходжень у її будівлі.

3.2. Розробка архітектурних рішень з урахуванням вимог енергозбереження і теплозахисту

3.2.1 Нормативні вимоги з енергозбереження

Вимоги до енергозбереження згідно ДБН В.2.2-9-2019. Будівлі та споруди та ДБН В.2.2-9-2018. Громадські будівлі та споруди. –К., 2019

12.1. Розділ «Енергоефективність» у складі проєктної документації слід виконувати згідно з вимогами ДБН В.2.6-31, ДСТУ БА.2.2-8 та ДСТУ Б А.2.2-12.

12.2. Громадські будинки і споруди слід проєктувати класом енергоефективності не нижче "С" згідно з ДБН В.2.6-31.Огороджувальні конструкції будинків і споруд слід проєктувати так, щоб розрахункові значення

величин приведенного опору теплопередачі, визначені з урахуванням теплопровідних включень згідно з ДСТУ Б В.2.6-189, були не менше ніж нормативні значення, встановлені ДБН В.2.6-31.Вимоги щодо енергозбереження рішень з інженерного обладнання та систем опалення, вентиляції та кондиціонування будівель необхідно враховувати згідно з ДБН В.2.5-67

12.3. Сумарну річну енергопотребу для громадських будинків і споруд, яку встановлюють згідно з ДСТУ Б А.2.2-12, на опалення й охолодження слід відносити до кондиціонованого (опалювального) об'єму, м³, а для готелів – до

площі, м². Нормативне значення річної питомої енергопотреби на опалення й охолодження громадських будинків і споруд при реконструкції та технічному переоснащенні будинків допускається приймати з коефіцієнтом від 1 до 1,25.

12.4. Слід застосовувати обладнання інженерних систем (крім систем протипожежного захисту) класом енергоефективності, за його визначеності для даного типу обладнання, не нижче "С" та 28

ДБН В.2.2-9:2018 не нижче ніж клас енергоефективності інженерної системи. Рекомендується застосовувати обладнання вищого класу енергоефективності ніж клас енергоефективності інженерної системи.

12.5. Світлопрозорі огорожувальні конструкції рекомендується проектувати площею згідно з ДБН В. 2. 5-28.

12.6. Встановлення дефлекторів на викиді витяжних систем не допускається, окрім сміттєпроводів.

12.7. Холодильні машини будинків з центральною системою кондиціонування повітря проектуються з пристроями, що забезпечують відведення теплоти конденсації холодильного агента до системи гарячого водопостачання.

12.8. Підвищувальні насоси систем водопостачання громадських будинків і споруд повинні проектуватися з автоматикою, що забезпечує зменшення споживання електроенергії при скороченні споживання води.

12.9. Енергоефективність та економічну оцінку застосовуваних джерел визначають згідно з ДСТУ Б А.2.2-8, ДСТУ Б А.2.2-12 та ДСТУ Б EN 15459.

12.10. Проектування вікон та дверей необхідно здійснювати з урахуванням положень ДСТУ-Н Б.В.2.6-146 та ДСТУ Б В.2.6:79. Опір теплопередачі вхідних дверей у будинки повинен відповідати положенням ДБН В.2.6-31

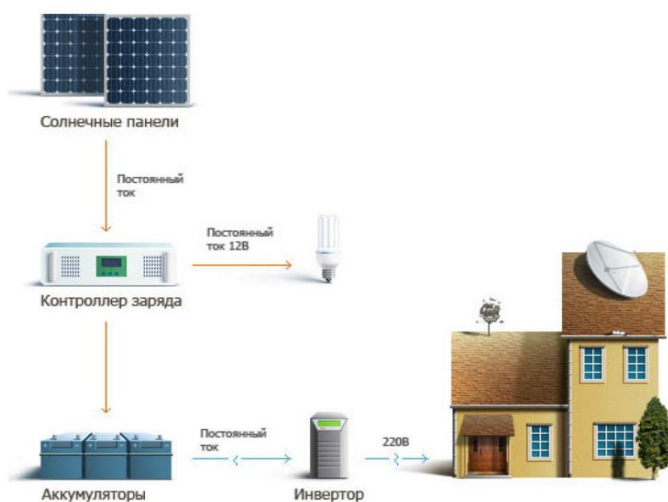
3.2.2. Енергозберігаюче обладнання та технології .

3.2.3.1. Сонячні енергосистеми в будівлі

Сонячна батарея - кілька об'єднаних фотоелектричних перетворювачів (фотоелементів) - напівпровідникових пристроїв, прямо перетворюють сонячну енергію в постійний електричний струм.

На відміну від сонячних колекторів, які виробляють нагрівання матеріалу-теплоносія, сонячна батарея виробляє безпосередньо електрику. Однак, для виробництва електрики з сонячної енергії використовуються і сонячні колектори: зібрану теплову енергію можна використовувати і для вироблення електрики. Головне завдання автономних енергосистем - безперебійне і надійне електропостачання обладнання, при перебоях електропостачання.

У випадку з проєктованим будівлею, надійне електропостачання необхідно для безперебійної роботи співробітників в медичній частині центру, а також для комфортного перебування пацієнтів центру.



Мал. 2.1. Схема підключення обладнання для сонячних батарей

Принцип роботи сонячних батарей.

За принципом роботи сонячна батарея являє собою фотоелектричний генератор постійного струму, який використовує ефект перетворення променевої енергії в електричну. Точніше, в сонячних батареях використано властивість напівпровідників на основі кристалів кремнію. Кванти світла, потрапляючи на пластину напівпровідника, вибивають електрон із зовнішньої орбіти атома даного хімічного елемента, що створює достатню кількість

вільних електронів для виникнення електричного струму. Однак для того, щоб напруги і потужності такого джерела було досить для застосування в господарських цілях, одного або двох кремнієвих елементів недостатньо. Тому їх збирають в цілі панелі, де з'єднують паралельно або послідовно. При цьому площа таких панелей може становити від кількох квадратних сантиметрів до кількох квадратних метрів. Збільшуючи кількість панелей можна домогтися більшої виробленої потужності сонячною батареєю. Однак продуктивність сонячної батареї залежить не тільки від площі, але також від інтенсивності сонячного світла і кута падіння променів. Отже, продуктивність сонячної батареї залежить від місцевості і географічної широти, де розташована будівля, від погоди і пори року, а також від часу доби.

Крім того, щоб система з сонячних батарей працювала і подавала енергію в мережу, потрібно встановити ряд додаткових електроприладів, зокрема:

- інвертор, що перетворює постійний струм в змінний;
- акумуляторну батарею, роль якої накопичувати енергію і згладжувати перепади напруги через зміну освітленості;
- контролер заряду акумулятора, який не дозволяє акумулятора перезарядитися або розрядитися завчасно.

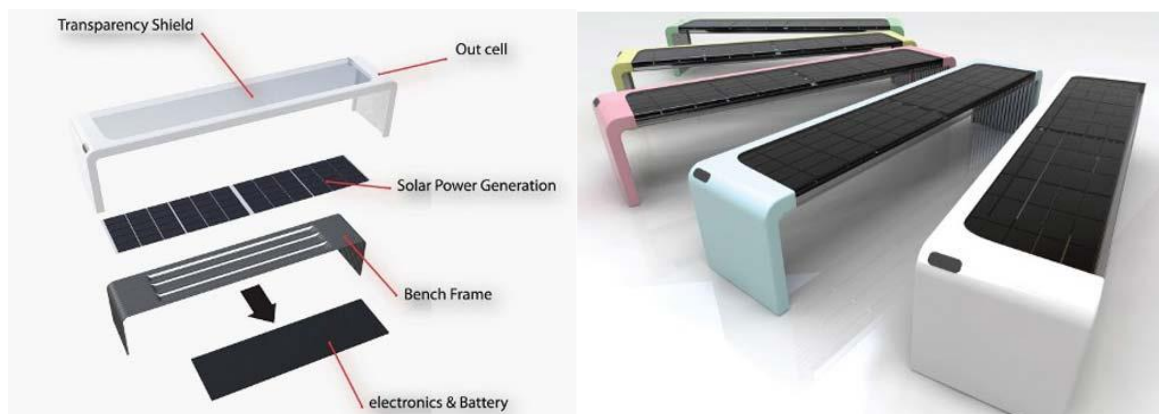
Все це називається автономною системою енергопостачання на підставі сонячних батарей. У той же час в системі, яка працює на скидання енергії в громадську мережу, акумулятори та контролери не потрібні, потрібен тільки мережевий інвертор.

3.2.3.2. Сонячні батареї як елемент благоустрою території

Багатофункціональна лавка на сонячних батареях

Група дизайнерів представила концепт садової лавки Solar Inside, оснащеної сонячними батареями. Проект розрахований на використання в різних температурних і погодних умовах. Завдяки довговічним батареям у лавки є свої особливості. Так, ввечері лавка починає світитися, «перекладаючи» на себе обов'язки ліхтарів. Крім того, в ній передбачено wi-fi доступ.

Дизайнери пропонують створювати такі лавки з перероблених пластика і алюмінію. Встановлювати подібні лавки можна буде практично де завгодно.



Мал. 2.8. Концепт садової лавки Solar Inside

Використання альтернативної енергетики, зокрема сонячних панелей, стає все більш популярним в Україні, так в Києві в 2016 році, встановили першу лавочку з вбудованою сонячною батареєю.



Мал. 2.9. Лавка з вбудованими сонячними батареями в Києві

Дизайном лавки займалася вітчизняна компанія - 2B Group. Матеріали конструкції метал і дуб. Сама сонячна батарея захищена від пошкоджень антивандальним склом.

Даний варіант ідеально підходить для розміщення на території ділянки будівлі музею кіно. Пропонується встановити кілька лавочок уздовж головних алей.

«Розумний» ліхтар »

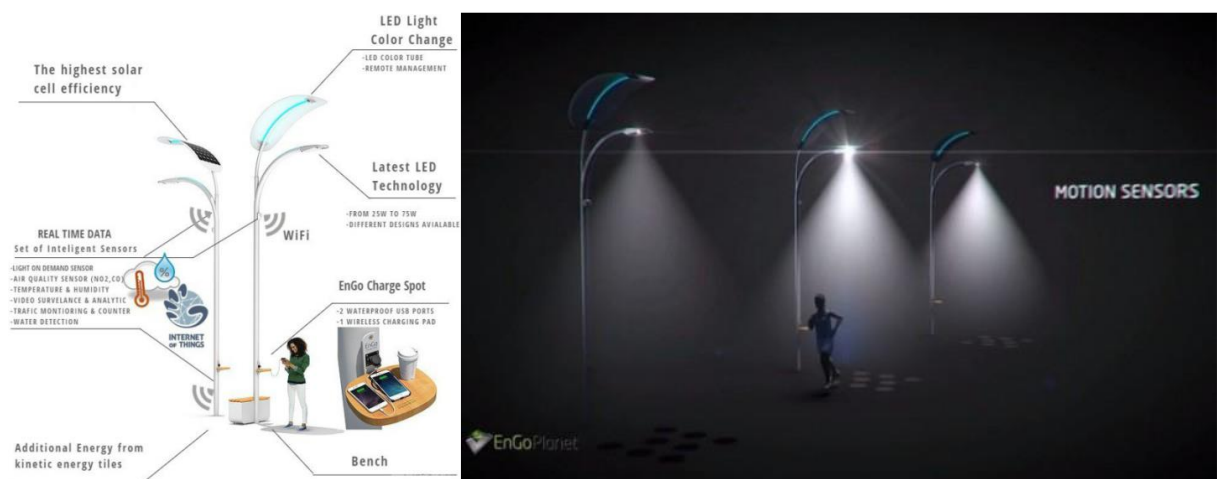
На ділянці пропонується розмістити, поруч з лавочками «розумні ліхтарі». Вперше такі ліхтарі, що працюють на альтернативної енергії, встановили в Лас-Вегасі, США, за проектом компанії EnGoPLANET в 2016 р

Ліхтарі оснащуються сонячними батареями. У той же час це не є єдиним джерелом харчування. Розробка EnGoPLANET здатна добувати електроенергію за допомогою кроків пішоходів: в зоні освітлення ліхтаря розміщуються спеціальні плитки, при натисканні на які виробляється енергія. Кожен крок буде виробляти до 7 Вт, які згодом накопичуються в акумуляторі для використання.

Крім того, ліхтарі оснащені датчиками руху, завдяки яким вони горять, коли хтось перебуває поблизу, а в решту часу які залишаються вимкненими. "Розумні" ліхтарі також оснащуються бездротовою зарядкою для смартфона, двома роз'ємами USB і Wi-Fi. Крім того, інноваційні пристрої обладнані лавочками і столиком.



Мал. 2.10. «Розумні» ліхтарі компанії EnGoPLANET і датчики руху пішоходів



Мал. 2.11. «Розумні» ліхтарі компанії EnGoPLANET, принцип роботи

Вітрові дерева Wind Tree

Восьмиметрове «дерево» являє собою сталевий «ствол» з декількома десятками «гілок», на яких встановлено більше сотні зроблених з пластмаси «листя». На відміну від вітрогенераторів у вигляді величезних пропелерів, які європейці часто критикують за зовнішній вигляд, «вітряне дерево» має естетично привабливий вигляд і майже безшумно, оскільки шелестить своєї пластикової «листям» тільки на сильному вітрі.



Мал. 2.13. Вітрові дерева Wind Tree

Дерево володіє генерується потужністю до 3,1 кВт, в залежності від швидкості вітру. Цифра не вражає - General Electric в даний час продає турбіни, що досягають потужності 4,1 мегават, що більше ніж в 1000 разів. Однак при цьому, дереву потрібен для роботи вітер швидкістю всього від 7,25 км / год, що означає, що виробляти енергію воно зможе як мінімум удвічі більшу кількість днів в році, ніж повнорозмірна турбіна. «Дерево» може безперервно функціонувати близько 320 днів в році, а таких показників поки ніхто не досягав. Одне таке дерево коштує близько 29 тисяч євро і окупається за два роки, навіть якщо вітер весь цей час не перевищує 3,5 м / с.

Пропонується розташувати такі дерева вздовж головних алей на ділянці, так як спрямування цих алей СЗ-ЮВ і СВ-С і швидкість вітру в цих напрямках у місті Одеса буде задовольняти нормальному функціонуванню цих дерев.

(Швидкість вітру влітку: СЗ - 2,5; ЮВ - 2,6; СВ - 2,8; С - 2,3;

Швидкість вітру взимку: СЗ - 3,0; ЮВ - 4,1; СВ - 4,9; Пд - 2,6;)

Парковка для автомобілів на сонячних батареях

Паркування автомобілів займають величезні площі, і ці території можна і потрібно використовувати на благо екології та економії. Компанія Envision Solar запропонувала і втілює в життя таке рішення як Solar Grove - сонячні гаї або сонячні дерева. Вона пропонує установку навісів над місцями для паркування, на яких встановлені сонячні батареї. Такими сонячними деревами можна покривати цілі гектари парковок та автостоянок. А енергію вироблювану сонячними деревами можна направляти в загальну електромережу, а так-же для зарядки електромобілів.



Мал. 2.14. Парковка для автомобілів на сонячних батареях

Поки людина займається своїми справами, його електромобіль заряджається на сонячній парковці, і після роботи він може спокійно їхати додому, так-як у нього повністю заряджений акумулятор, це дуже зручно. Так-же це може бути вигідно великим компаніям, яким потрібна для виробництва багато енергії, яку вони можуть отримувати використавши паркувальні території.

Сонячні дерева являють собою навіси з металевого міцного каркаса з розташованими на них сонячними батареями. Самі навіси можуть бути різних розмірів, а так-же можна регулювати кути нахилу навісу. Крім вироблення електроенергії навіси створюють тінь, а це значить що автомобілі не будуть перегріватися на сонці, і це теж важливо.

Сонячні дерева можуть встановлюються в будь-яких зручних місцях, найчастіше парковки на вулицях в жвавих містах. Це можуть бути як

поодинокі навіси з встановленими зарядними станціями для електромобілів, так і цілі їх групи.

Перша така парковка з сонячної гаєм була продемонстрована в 2006-му році біля офісу компанії Kyocera International, Inc. в місті Сан-Дієго. На парковці було встановлено відразу двадцять сонячних дерев. Застосування вироблюваної такими навісами електроенергії дозволило компанії заощадити на електриці 50000 у.о. за перший же рік. Зекономлена енергія була перенаправлено на потреби офісних і житлових будівель компанії, і на зарядку АКБ електромобілів на самих паркінгах.

Таке рішення буде вигранно виглядатиме і в проекті будівлі санаторію, де на ділянці розташована відкрита автопарковка площею 0.11 га. Пропонується встановити кілька сонячних навісів, для підзарядки електромобілів і для захисту від сонця звичайних.



Рис.3.2.2.4 Генеральний план санаторію з використанням енергозберігаючих технологій.

3.2.3 Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій

Огороджувальні конструкції.

У будівлі санаторію використовується змішана конструктивна система. Монолітні залізобетонні колони 400×400 і огорожувальні конструкції з тришарових енергоефективних газобетонних блоків AEROC ENERGY PLUS товщиною $100\text{мм} + 100\text{мм} + 250\text{мм} = 450\text{мм}$ фірми AEROC.

Декоративне оздоблення, рекомендована для газобетону AEROC ENERGY PLUS - зовнішня паропроницаемая декоративна штукатурка.

Коефіцієнт теплопровідності тришарового газобетонного блоку AEROC ENERGY PLUS (D300 + AEROC Energy (D150) + D500):

- AEROC D300: $\lambda_1 = 0.08 \text{ Вт} / (\text{м} \times \text{К})$;
- AEROC Energy (D150): $\lambda_2 (\text{ут.}) = 0.05 \text{ Вт} / (\text{м} \times \text{К})$;
- AEROC D500: $\lambda_3 = 0.12 \text{ Вт} / (\text{м} \times \text{К})$.

Світлопрозорі огорожувальні конструкції - Pilkington Suncool™.

Коефіцієнт теплопередачі фасадного скління $\lambda = 1,1 \text{ Вт} / (\text{м} \times \text{К})$ (аргон).

Формула двокамерного склопакета (6 мм зовнішнє скло - 20 мм аргон - 4 мм Pilkington Optifloat™ Clear - 16 мм аргон - 4 мм Pilkington Optifloat™ Clear).

Вибір нормативних значень R в залежності від місця будівництва і конструкції огорожі.

$R (\text{м}^2 \times \text{К} / \text{Вт})$ - мінімально-допустимий опір теплопередачі q_{min} огорожувальної конструкції - є основним нормативним теплотехнічних показником огорожі. Його величина залежить від місця будівництва і конструкції огорожі, вибирається відповідно до «ДБН В.2.6-31: 2006 Теплова ізоляція будівель - К., 2006 + зміна №1».

В даному випадку місце будівництва санаторію - місто Одеса; огорожувальні конструкції (стіни) - стіни з тришарових енергоефективних газобетонних блоків AEROC ENERGY PLUS; світлопрозорі огорожувальні конструкції - Pilkington Suncool™.

Визначаємо $R: q \text{ min}$

- по карті схемі температурних зон України визначаємо: г. Одеса розташований у II температурної зони;

- по таблиці 1 вибираємо - $R = 2,8 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт}$ (для стін); $R = 0,6 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт}$ (для $q \text{ min}$ $q \text{ min}$ скління).

Розрахунок R огорожувальної конструкції. $\Sigma_{\text{пр}}$

$R \Sigma_{\text{пр}}$ - приведений опір теплопередачі огорожі - характеризує теплозахисні властивості конструкції і визначається з виразу:

$R = R + R + R$ ($\text{м}^2 \times \text{К} / \text{Вт}$) для одношарової конструкції, де: $\Sigma_{\text{пр}} \text{ У К Н}$

- R - термічний опір одношарової огорожі, $R = \delta / \lambda$. До До й й

$R = R + R + R + R + \dots + R + R$ ($\text{м}^2 \times \text{К} / \text{Вт}$) для багатошарових конструкцій, де: $\Sigma_{\text{пр}} \text{ В 1 2 3 и Н}$

- $R, R, R \dots R$ - термічний опір шарів конструкції; 1 2 3 и

- $R = 1 / \alpha = 1 / 8,7 = 0,114$ ($\text{м}^2 \times \text{К} / \text{Вт}$) - опір теплопередачі внутрішньої У В поверхні огороження;

- $R = 1 / \alpha = 1/23 = 0,043$ ($\text{м}^2 \times \text{К} / \text{Вт}$) - опір теплопередачі зовнішньої Н Н поверхні огороження.

Необхідно визначити значення R для: $\Sigma_{\text{пр}}$

- тришарової конструкції - стіни з газобетонних блоків AEROC ENERGY PLUS (2 блоки газобетону AEROC D300 і AEROC D300 і утеплювача AEROC Energy

(D150) між ними);

- фасадного скління Pilkington Suncool™.

- фасадного скління Qbiss Air.

- скляній конструкції куполу Qbiss Air.

У розрахунку необхідно запроєктувати огорожувальні конструкції так, щоб

виконувалася умова: $R \geq R = 2,8 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт}$ (для стін); $R \geq R = 0,6 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт}$ (для скління), $R \geq R = 2,8 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт}$ (для панорамного скління), $R \geq R = 5,5 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт}$ (для скління даху)

3.2.4.1. Розрахунок ефективного енергозберігаючого тришарового огорожі

AEROC ENERGY PLUS

У розрахунку необхідно запроєктувати стіни так, щоб виконувалася умова:

$$R_{\Sigma пр} \geq R_{qmin} = 2,8 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт}.$$

1) AEROC D300: $\delta_1 = 0,1 \text{ м}; \lambda_1 = 0.08 \text{ Вт} / (\text{м} \times \text{К});$

2) AEROC Energy (D150): $\delta_2 \text{ (ут.)} = 0,1 \text{ м}; \lambda_2 \text{ (ут.)} = 0.05 \text{ Вт} / (\text{м} \times \text{К});$

3) AEROC D500: $\delta_3 = 0,25 \text{ м}; \lambda_3 = 0.12 \text{ Вт} / (\text{м} \times \text{К}).$

$$R_1 = \delta_1 / \lambda_1 = 0,1 / 0,08 = 1,25 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт};$$

$$R_3 = \delta_3 / \lambda_3 = 0,25 / 0,12 = 2,08 \text{ м} \times \text{К} / \text{Вт};$$

$$R_2 = \delta_2 / \lambda_2 = 0,1 / 0,05 = 2 \text{ м} \times \text{К} / \text{Вт}; 2 \text{ (ут.)}$$

$$R_{\Sigma пр} = 0,114 + 1,25 + 2 + 2,08 + 0,043 = 5,487 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт} \geq R_{qmin} = 2,8 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт}.$$

Висновок: так як виконується умова $R_{\Sigma пр} \geq R_{qmin}$, то дана конструкція може служити зовнішньою стіною в місті Одеса, адже опір теплопередачі даної конструкції більше необхідного значення ..

3.2.4.2. Теплотехнічний розрахунок фасадного скління Pilkington Suncool™

У розрахунку необхідно запроєктувати фасадне скління так, щоб виконувалася умова $R \geq R = 0,6 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт}.$

Формула двокамерного склопакета (6 мм зовнішнє скло - 16 мм аргон - 4 мм Pilkington Optifloat™ Clear - 12 мм аргон - 4 мм Pilkington Optifloat™ Clear)

$$\delta = 0,42 \text{ м};$$

$$\lambda = 1,1 \text{ Вт} / (\text{м} \times \text{К}) \text{ (аргон) - для однокамерного склопакета};$$

$$\lambda = 0,9 \text{ Вт} / (\text{м} \times \text{К}) \text{ (аргон) - для двокамерного склопакета};$$

$$R_{\Sigma пр} = R_B + R_K + R_H \text{ (м}^2 \times \text{К} / \text{Вт});$$

$$R_K = \delta / \lambda, \text{ де } \delta \text{ - товщина огорожі (м), } \lambda \text{ - коефіцієнт теплопередачі};$$

$$R_K = 0,42 / 0,9 = 0,47 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт};$$

$$R_{\Sigma пр} = 0,114 + 0,47 + 0,043 = 0,627 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт}$$

$$R \geq R \rightarrow 0,627 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт} \geq 0,6 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт};$$

Висновок: так як виконується умова $R \geq R$, то дана конструкція може $\Sigma_{пр} q$ $\mu_{п}$ служити фасадним склінням в місті Одеса, адже опір теплопередачі даної конструкції більше необхідного значення.

Теплотехнічний розрахунок панорамного скління Qbiss Air

Також в розрахунку необхідно запроектувати панорамне скління так, щоб виконувалася умова $R \geq R = 2,8 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт}$.

$$\delta = 1,17 \text{ м};$$

$$\lambda = 0,4 \text{ м}; (\text{Аргон})$$

$$R \Sigma_{пр} = R_B + R_K + R_H (\text{м}^2 \times \text{К} / \text{Вт});$$

$$R_K = \delta / \lambda, \text{ де } \delta - \text{товщина огорожі(м)}, \lambda - \text{коефіцієнт теплопередачі};$$

$$R_K = 1,17 / 0,4 = 2,93 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт};$$

$$R \Sigma_{пр} = 0,114 + 2,93 + 0,043 = 3,1 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт}$$

$$R \geq R \rightarrow 3,1 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт} > 2,8 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт};$$

Висновок: так як виконується умова $R \geq R$, то дана конструкція може служити фасадним склінням в місті Одеса, адже опір теплопередачі даної конструкції більше необхідного значення.

Теплотехнічний розрахунок скління куполу Qbiss Air

У розрахунку необхідно запроектувати скління даху так, щоб виконувалася умова $R \geq R = 5,5 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт}$.

$$\delta = 1,5 \text{ м};$$

$$\lambda = 0,27 \text{ м}; (\text{Аргон})$$

$$R \Sigma_{пр} = R_B + R_K + R_H (\text{м}^2 \times \text{К} / \text{Вт});$$

$$R_K = \delta / \lambda, \text{ де } \delta - \text{товщина огорожі (м)}, \lambda - \text{коефіцієнт теплопередачі};$$

$$R_K = 1,5 / 0,27 = 5,6 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт};$$

$$R \Sigma_{пр} = 0,114 + 5,6 + 0,043 = 5,8 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт}$$

$$R \geq R \rightarrow 5,8 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт} > 5,5 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт};$$

Висновок: так як виконується умова $R \geq R$, то дана конструкція може служити фасадним склінням в місті Одеса, адже опір теплопередачі даної конструкції більше необхідного значення.

Расчет наружных ограждающих конструкций с учетом теплотехнических требований

I Вибір нормативних показників мікроклімату приміщень в відповідності з «ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель - К., 2017. В залежності от назначення помещения выбирают параметры его микроклимата.

Так для города Одесса - общественные здания - $t_{вн} = 20^{\circ}\text{C}$, $t_{нн} = 19^{\circ}\text{C}$, $\phi_{вн} = 50-60\%$, $\Delta t_{с} = 4^{\circ}\text{C}$

Влажностные условия эксплуатации материала в ограждающих конструкциях (Приложение К)

Влажностный режим примыщень за додатком Г (табл. Г1)	Умови експлуатації
Сухий	А
Нормальний	Б
Вологий	Б
Мокрий	Б

Примітка. Матеріали внутрішніх конструкцій будинків із нормальним режимом експлуатації розраховуютьс для умов експлуатації А.

Расчётные температуры наружного воздуха (Приложение Ж)

Температура зона	I	II
Розрахункова температура зовнішнього повітря, $t_{вн}$, $^{\circ}\text{C}$	мінус 22	мінус 19

Тепловлажностный режим помещений зданий и сооружений в отапливаемый период (Приложение Г)

Таблица Г.1 - Градация влажностного режима помещений

Влажностный режим	Влажность внутреннего воздуха $\phi_{вн}$, %, за температура $t_{вн}$	
	$t_{вн} \leq 12^{\circ}\text{C}$	$12 < t_{вн} \leq 24^{\circ}\text{C}$
Сухий	$\phi_{вн} < 60$	$\phi_{вн} < 50$
Нормальний	$60 \leq \phi_{вн} \leq 75$	$50 \leq \phi_{вн} \leq 60$
Вологий	$75 < \phi_{вн}$	$60 < \phi_{вн} \leq 75$
Мокрий	-	$75 < \phi_{вн}$

Таблица Г.2 - Расчётные значения температуры и влажности воздуха помещений

Призначення будинків	Розрахункова температура внутрішнього повітря $t_{вн}$, $^{\circ}\text{C}$	Розрахункове значення відносної вологості $\phi_{вн}$, %
Житлові	20	55
Громадські та адміністративні	20	50-60
Лікувальні й дитячі навчальні заклади	21	50
Дошкільні заклади	22	50

Карта-схема температурних зон України (Приложение В).



Минимально-допустимое значение сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции жилых и общественных зданий ($R_{н, min}$) - таблица I

№ поз.	Вид огорождающей конструкции	Значения $R_{н, min}$, $\text{м}^2 \cdot \text{K}/\text{Вт}$, для температурной зоны	
		I	II
1	Зовнішні стіни	3,3	2,8
2	Сухий покрив	6,0	5,5
3	Горіщі покрив та перекриття неопалювальних горіщ	4,95	4,5
4	Перекриття над проходами 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
7	Вхідні двері в малоповерхові будинки та в квартири, що розташовані на перших поверхах багатоповерхових будинків	0,65	0,6

Висновок. Умови експлуатації огорожувальних конструкцій (А І Б)

залежать від вологісного режиму приміщення.

У місті Одеса, для зовнішніх огорожувальних конструкцій громадського будівля, умови експлуатації по вологості - Б (додаток К)

Примечание:

Светопрзрачные ограждающие конструкции имеют $RR_{Rmin} = 0,6$ - если их площадь не превышает от площади стены 18% - для жилых зданий (гостиниц, общежитий и т.д.) и 24% - для общественных зданий.

- если площадь остекления окон больше или сплошная стеклянная оболочка -

$R_{qmin} = 2,8$;

- если остекление в совмещенном покрытии здания (окна или атриум) -

$R_{qmin} = 5,5$;

Рис. 3.2.3.1 Вибір нормативних показників мікроклімату приміщень і конструкцій стін і вікон відповідно до ДБН В.2.6-31:20 6 Теплова ізоляція будівель - К.,

Прийняті рішення по розділу 3.2

Врачування вимог енергозбереження і теплозахисту

За результатами оцінки будівлі санаторію і території проекрованої ділянки, були зроблені наступні висновки та прийняті відповідні архітектурно-планувальні рішення. Всі заходи, що стосуються енергозбереження і теплозахисту, були прийняті з урахуванням нормативних вимог.

1) У будівлі санаторію передбачена сонячна енергосистема, головне завдання якої - безперебійне і надійне електропостачання обладнання, при перебоях електрики. Надійне електропостачання необхідно для безперебійної роботи співробітників в медичній частині санаторію, а також для комфортного перебування пацієнтів. Пропозиція за місцем установки сонячних батарей представлено на рис. 2.3;

2) Зниження електроспоживання санаторію здійснюється також за рахунок використання енергозберігаючих пристроїв у благоустрої території ділянки.

Прийняті наступні рішення:

- Розміщення багатофункціональних лавок на сонячних батареях Solar Inside. Пропонується встановити кілька лавочок уздовж головних алей;
- Поруч з лавочками встановити «розумні ліхтарі» компанії EnGoPLANET;
- Встановити вітрові дерева Wind Tree. Пропонується розташувати такі дерева вздовж головних алей на ділянці. Напрямки цих алей СЗ-ЮВ і СВ-С, значить швидкість вітру в цих напрямках у місті Одеса буде задовольняти нормальному функціонуванню цих дерев;
- Розставити сміттєві контейнери на сонячних батареях BigBelly Solar по краях головних алей, поруч з проїздами для автомобілів. У цих місцях вивезення сміття найбільш зручний;
- Розмістити на відкритій парковці для автомобілів систему компанії Envision Solar - Solar Grove, що включає в себе навіси з вбудованими сонячними батареями, які служать для підзарядки електромобілів і для захисту від сонця звичайних.

- пропонується встановити перфоровані листи на головному фасаді, для забезпечення сонцезахисту.

Пропозиція, за місцем проживання всіх вище перерахованих енергозберігаючих систем, представлено на рис. 2.22;

3) Як фасадного скління пропонується застосувати мультифункціональний скло Pilkington Suncool™, яке захищає приміщення від перегріву і забезпечує необхідну інсоляцію і освітленість. Светопрозрачна огорожуюча конструкція Pilkington Suncool™ може бути використана в якості огорожі в г. Одеса, так як забезпечується необхідний опір теплопередачі;

4) Як панорамного скління пропонується застосувати 3-х камерні сонцезахисні склопакети з боку Пд і енергозберігаючі - з боку СЗ

5) В якості захисної конструкції даху (в частині скляного проходу) пропонується використання 5-ти камерного пакета Qbiss Air, який призначений для горизонтальних конструкцій дахів.

6) В якості огорожувальних конструкцій пропонується застосувати газобетонні тришарові енергоефективні блоки фірми AEROC - AEROC ENERGY PLUS. Дані огорожувальні конструкції можуть бути використані в якості огорожі в г. Одеса, так як забезпечується необхідний опір теплопередачі;

б) Всі входи в санаторій обладнані теплообдувом і забезпечені тамбурами, які зменшують тепловтрати будівлі.

3.3.1. Інсоляція приміщень ДБН В.2.2-9: 2018 Громадські будинки та споруди. Основні положення - К.: Мінрегіонбуд України, 2019.

8.3.1 У громадських будівлях має бути забезпечено природне і штучне освітлення, а також інсоляція згідно з нормативами ДБН В.2.5-28:2018 Природне и штучне освітлення..

8.3.2 Для природного освітлення приміщень допускається використання зенітних ліхтарів. Вони повинні виготовлятися з не горючих матеріалів.

8.3.3 Допускається проектувати без природного освітлення:

приміщення, розміщення яких допускається в підвальних поверхах: актові зали; конференц-зали; лекційні аудиторії і кулуари ... буфетні та інші приміщення, регламентуються відповідними нормативами за видами будинків та споруд.

8.3.4 Приміщення громадських будинків, в яких за технологічними чи гігієнічними вимогами не допускається пряме проникнення сонячних променів і приміщення з системами кондиціонування повітря повинні бути обладнані сонцезахисними пристроями (за винятком приміщень, орієнтована на північ). У будинках I і II ступенів вогнестійкості сонцезахисні пристрої слід виконувати з негорючих матеріалів.

8.3.5 При висвітленні коридорів природним світлом з одного торця їх довжина не повинна перевищувати 24 м, при освітленні з двох торців - 48 м, якщо довжина коридору більш, слід передбачати світлові розширення (кишені).

Відстань між світловими карманами не повинна перевищувати 24 м, а між світловим карманом і вікном у торці коридору - 36 м. Ширина світлового кармана повинна бути не менше половини його глибини, ширина прилеглого коридору при цьому не враховується.

ДБН Б.2.2-12: 2019 "Планування и забудова територій". - К.: Мінрегіон України, 2019.

14.9.3 Розміщення і орієнтація громадських будівель повинні забезпечувати щоденну безперервну інсоляцію з урахуванням додатка Б (м.Одеса розташований у II архітектурно-будівельному кліматичному районі) протягом 3 годин у приміщеннях ... установ професійного (професійно-технічної) освіти та інших установ (навчальні кабінети, не менше 75% загальної кількості) ...

14.9.4 У IV фізико-географічній зоні (в II; IV, V архітектурно-будівельному районі, м.Одеса розташований у II архітектурно-будівельному кліматичному районі) слід передбачати захист будівель і територій від перегріву шляхом застосування планувальних засобів будівель, що

забезпечують: аерацію забудови, а також озеленення, обводнення, використання сонцезахисних засобів.

ДБН В.2.5-28: 2018 Природне и штучне освітлення. - К .: Мінрегіон, 2019

п.6.4 В приміщеннях житлових и Громадський будівлях при боковому освітленні з однієї Сторони нормоване мінімальне значення КПО винне бути забезпечен в розрахунковій точці РОБОЧОЇ поверхні, найбільш віддаленій від вікон. Розрахунково точка лежить на перетині РОБОЧОЇ поверхні та площини характерного розрізу на відстані 1 м від стіни, протілежної Вікнам. Робочий поверхні є:

- у житлових приміщеннях житлових будинків и гуртожитків, у вітальнях и номерах гостиниц, в ігрових приміщеннях дошкільних Навчальних Закладів, у ізоляторах и кімнатах для Хворов дітей, у палатах Лікарень, госпіталів, у палатах и спальних кімнатах санаторіїв, будинків відпочинку и пансіонатів - підлога;

- у Навчальних и навчально-виробничих приміщеннях шкіл, шкіл-інтернатів, професійно-технічних и Вищих Навчальних Закладів I-II рівня акредитації, у кабінетах лікарів, Які приймають Хворов в Оглядові, у приймально-Оглядовий боксах, у перев'язочних - умовна робоча поверхня, что розташована на висоті 0,8 м над підлогою;

- у других приміщеннях різного призначення - согласно з додатком Д.

п.6.17 Під час проектування та патенти передбачати на світлопрозорих конструкціях, орієнтованих на Південно-Західний та Західний сектор горизонту в межах (200 - 290) ° використання сонцезахисних пристроїв:

- при Звичайно проценті скління (менше ніж 18% для жилих будинків, менше ніж 25% - для Громадського будівель) у I, III и V архітектурно-будівельних кліматичних районах, [14] - Зовнішні чи міжскляні сонцезахисні пристрої; у II та IV архітектурно-будівельному кліматичному районі - Зовнішні сонцезахисні пристрої;

- при підвищеному проценті засклення Зовнішні сонцезахисні пристрої

- в одноповерховому будинку сонцезахист дозволяється Забезпечувати

засоби озеленення.

У приміщеннях будинків та споруд, в яких за технологічними умів НЕ дозволяється інсоляція, а також приміщення з охолодженням повітря облаштовувати сонцезахисних прилаштувати НЕ залежних від орієнтації (за винятком приміщень, орієнтованих на Північ)

3.3.2. Затінення території ділянки сусідніми будівлями

Проектована будівля на вулиці Дача Ковалевського.

Ділянка обмежена забудовою та зеленою зоною, але її етажність низька, тому на затінення території проектування вона не впливає. Сама проектована будівля також не вплине в значній мірі на оточуючу забудову (Рис. 3.1. Затемнення території ділянки проектування сусідніми будівлями).

Територія для відпочинку запроектована на даху будівлі та інсолюється весь день, запроектовані сонцезахисні системи.

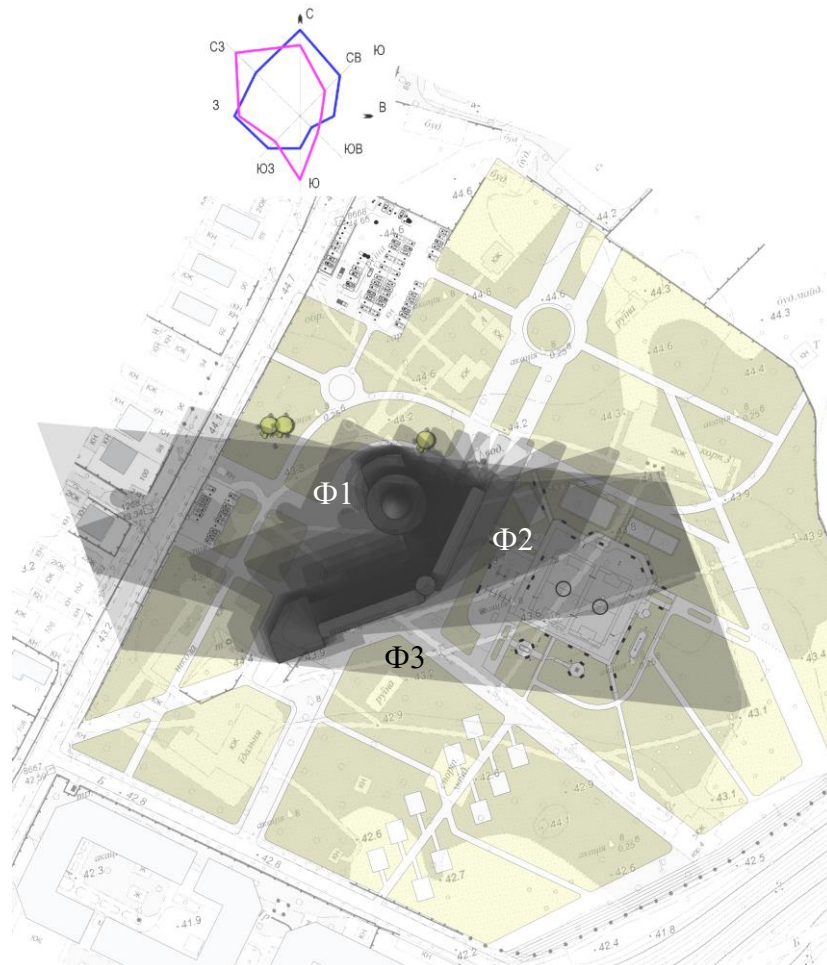


Рис. 3.3.1.1 Затінення території ділянки санаторію. Сонцезахисні заходи.

Аналіз будівлі	Фасад	Інсоляція на вільній ділянці	Затемнення будівлі	Інсоляція в забудові	Висновок	
					По фасаду	По будівлі
Проектована будівля	Ф1	7 ⁰⁰ -17 ⁰⁰	—	7 ⁰⁰ -17 ⁰⁰ =10 ⁰⁰	Достатня інсоляція	На фасадах Ф2 та Ф3 розташовані палати стаціонару, норма інсоляції для цих приміщень перевищена, тому застосована система горизонтальної сонцезахисту - балкони та внутрішні жалюзі..
	Ф2	12 ⁰⁰ -17 ⁰⁰	—	12 ⁰⁰ -17 ⁰⁰ =5 ⁰⁰	Надмірна інсоляція	
	Ф3	6 ⁰⁰ -12 ⁰⁰		7 ⁰⁰ -12 ⁰⁰ =5 ⁰⁰	Надмірна інсоляція	

Прийняті рішення по розділу 3.3 - Врахування світлотехнічних вимог

Аналіз інсоляції будівлі і території проекрованої ділянки був проведений згідно ДБН Б.2.2-12:2019, ДБН В.2.2-9-2018. Проектована будівля розташовується по вулиці Дача Ковалевського.

Існуюча забудова не затінює ділянку проектування з півня, сходу та півночі. Проектований санаторій також не впливає на інсоляцію забудови поряд з собою: затінюються одноповерхові комерційні споруди з західної сторони менше, ніж на годину, для цих споруд не встановлено норм інсоляції (мал. 3.3.1. Затінювання території ділянки будинку моди сусідніми будівлями).

Виходячи з отриманих даних розрахунку затінювання, був зроблений висновок, що норма інсоляції виконується. Висновок по таблиці 3. "Аналіз тривалості інсоляції фасадів проекрованої будівлі в забудові":

На фасадах Ф2, Ф3 – надмірна інсоляція, необхідно передбачити інтенсивний сонцезахист – жалюзі, балкони.

На фасадах Ф1- інсоляція достатня.

3.4. Розробка архітектурних рішень проектованого об'єкта з урахуванням акустичних вимог.

3.4.1. Шумозахист будівлі і території

Проектований комплекс знаходиться безпосередньо на вулиці міського значення з інтенсивним рухом (Дача Ковалевського), що спричинятиме значне шумове забруднення.

При проектуванні генерального плану території та планувальної структури будівлі, були прийняті наступні шумозахисні заходи:

- будівля розташована в глибині ділянки;
- територія навколо будівлі має благоустрій, а збоку вулиць застосоване інтенсивне озеленення, що захищає від шуму;
- в будівлі передбачена звукоізоляція стін, підлоги і стелі.
- вентиляційні камери, насосні та інші приміщення з інженерним обладнанням, що є джерелом шумів і вібрацій, обладнано додатковою звукоізоляцією.

Таким чином заходи щодо шумозахисту території і будівлі виконані.

3.4.2.2. Звукоізоляція приміщень

У складі акустичного проекту розробляються точні специфікації застосовуваних на об'єкті оздоблювальних звуковбирними і звукоізоляційних матеріалів.

Основні акустичні вимоги включають:

- забезпечення звукоізоляції між приміщеннями різного призначення;
- забезпечення звукоізоляції інженерних мереж і обслуговуючого обладнання;

- акустичне оформлення приміщень спеціального призначення (глядацькі, спортивні зали і т. д.) – запропоноване використання звукозахисних перегородок Knauf W116 з простором для комунікацій.

W116 Перегородки с пространством для коммуникаций
Огнезащита. Звукоизоляция. Технические данные. Высота перегородки



Технические и строительно-физические данные (также см. указания на стр. 7)										
Система KNAUF	Обшивка с обеих сторон	Вес	Профиль	Звукоизоляция R _{w,к}						
Степень огнестойкости	Мин. толщина	Без изоляционного слоя	Полость	Минимальная толщина изоляционного слоя	Профиль CW	Способы монтажа, обязательные при применении материала для звукоизоляции строительных конструкций				
ГКЛ KNAUF	мм	кг/м ²	мм	мм	мм	дБ				
ГКЛО KNAUF	мм	кг/м ²	мм	мм	мм	дБ				
KNAUF Демонт	мм	кг/м ²	мм	мм	мм	дБ				
W116 Перегородка с пространством для коммуникаций										
Двойной каркас с одно- или двухслойной обшивкой										
Шаг стоек α	F30	•	2x 12,5	48	≥ 155	52				
Шаг стоек α	F60	•	18	45	≥ 141	50				
Шаг стоек α	F90	•	2x 12,5	48	2x 50 ≥ 105	52				
Шаг стоек α	F90	•	2x 12,5	59	≥ 155	60				

Мал. 3.4.1. Характеристики звукоізоляційних перегородок Knauf W116.

Прийняті рішення по розділу 3.4

Проектований комплекс знаходиться безпосередньо на вулиці міського значення з інтенсивним рухом (вул. Дача Ковалевського), що спричинятиме значне шумове забруднення.

При проектуванні генерального плану території та планувальної структури будівлі, були прийняті наступні шумозахисні заходи:

- будівля розташована в глибині ділянки;
- територія навколо будівлі має благоустрій, а збоку вулиць застосоване інтенсивне озеленення, що захищає від шуму;
- в будівлі передбачена звукоізоляція стін, підлоги і стелі.
- вентиляційні камери, насосні та інші приміщення з інженерним обладнанням, що є джерелом шумів і вібрацій, обладнано додатковою звукоізоляцією.
- акустичне оформлення приміщень спеціального призначення (глядацькі, спортивні зали і т. д.) – запропоноване використання звукозахисних перегородок Knauf W116 з простором для комунікацій.

Загальний висновок по розділах

Прийняті рішення по розділу 3.1

Проектом передбачені наступні види захисту від перегріву та переохолодження мікроклімату території і будівлі санаторію:

- Інтенсивний вітрозахист від небезпечних північно-східних і східних вітрів: передбачено огорожу межі ділянки; з ПнС і С передбачено інтенсивне озеленення вічнозеленими рослинами, створені «зелені бар'єри»; використовуються малі архітектурні форми;
- Передбачити шумозахист, тому що проектна ділянка знаходиться близько від дороги з інтенсивним рухом транспорту і схильним постійним шумовим забруднення машин (вул. Дача Ковалевського);
- Головний вхід в будівлю санаторію розташовується з боку СЗ - забезпечується достатня аерація;
- Санаторій запроектований як об'єкт цілорічного використання;

- Благоустрій вирішено з урахуванням сучасних вимог в галузі ландшафтної архітектури;
- На головних алеях розташовані малі архітектурні форми, які є об'єктами цілорічної експлуатації;
- Озеленення передбачено вічнозеленими породами багаторічних рослин, посадками листяних порід, висаджуються в вигляді окремо зростаючих груп і рядково уздовж доріг, проїздів, доріжок та тротуарів;
- До фасадів будівлі слід застосувати наступні архітектурні рішення: Пн, ПнС, С – захист від переохолодження - використання теплозахисних конструкцій, сучасних енергозберігаючих вікон з подвійними склопакетами, регулярне опалення середньої потужності; Пд, ПдЗ, З - захист від перегріву - використання огорожень, що зменшують теплонадходження, енергоефективного та мультифункціонального скління, системи кондиціонування. У будівлі передбачено суцільне скління (необхідно передбачити засклення, яке виконує теплотехнічні вимоги);
- Інсоляція будівлі і території забезпечена згідно з нормативними вимогами; передбачений захист від перегріву окремих приміщень.

Вибрані архітектурні рішення генерального плану проектного комплексу розроблені відповідно до нормативних вимог (ДБН Б.2.2- 12:2019); і з урахуванням клімату м. Одеса (ДСТУ-НБВ.1.1-27: 2010 «Будівельна кліматологія»), що сприятиме забезпеченню сприятливого мікроклімату на території проектнової забудови та зменшенню тепловтрат і теплонадходжень у її будівлі.

Прийняті рішення по розділу 3.2

За результатами оцінки будівлі санаторію і території проектнової ділянки, були зроблені наступні висновки та прийняті відповідні архітектурно-планувальні рішення. Всі заходи, що стосуються енергозбереження і теплозахисту, були прийняті з урахуванням нормативних вимог.

1) У будівлі санаторію передбачена сонячна енергосистема, головне завдання якої - безперебійне і надійне електропостачання обладнання, при перебоях електрики. Надійне електропостачання необхідно для безперебійної роботи співробітників в медичній частині санаторію, а також для комфортного перебування пацієнтів. Пропозиція за місцем установки сонячних батарей представлено на рис. 2.3;

2) Зниження електроспоживання санаторію здійснюється також за рахунок використання енергозберігаючих пристроїв у благоустрої території ділянки.

Прийняті наступні рішення:

- Розміщення багатофункціональних лавок на сонячних батареях Solar Inside. Пропонується встановити кілька лавочок уздовж головних алей;
- Поруч з лавочками встановити «розумні ліхтарі» компанії EnGoPLANET;
- Встановити вітрові дерева Wind Tree. Пропонується розташувати такі дерева вздовж головних алей на ділянці. Напрямки цих алей СЗ-ЮВ і СВ-С, значить швидкість вітру в цих напрямках у місті Одеса буде задовольняти нормальному функціонуванню цих дерев;
- Розставити смітєві контейнери на сонячних батареях BigBelly Solar по краях головних алей, поруч з проїздами для автомобілів. У цих місцях вивезення сміття найбільш зручний;
- Розмістити на відкритій парковці для автомобілів систему компанії Envision Solar - Solar Grove, що включає в себе навіси з вбудованими сонячними батареями, які служать для підзарядки електромобілів і для захисту від сонця звичайних.
- пропонується встановити перфоровані листи на головному фасаді, для забезпечення сонцезахисту.

Пропозиція, за місцем проживання всіх вище перерахованих енергозберігаючих систем, представлено на рис. 2.22;

3) Як фасадного скління пропонується застосувати мультифункціональний скло Pilkington Suncool™, яке захищає приміщення від перегріву і забезпечує необхідну інсоляцію і освітленість. Светопрозрачная ограждающая

конструкція Pilkington Suncool™ може бути використана в якості огорожі в г. Одеса, так як забезпечується необхідний опір теплопередачі;

4) Як панорамного скління пропонується застосувати 3-х камерні сонцезахисні склопакети з боку Пд і енергозберігаючі - з боку СЗ

5) В якості захисної конструкції даху (в частині скляного проходу) пропонується використання 5-ти камерного пакета Qbiss Air „, який призначений для горизонтальних конструкцій дахів.

6) В якості огорожувальних конструкцій пропонується застосувати газобетонні тришарові енергоефективні блоки фірми AEROC - AEROC ENERGY PLUS. Дані огорожувальні конструкції можуть бути використані в якості огорожі в г. Одеса, так як забезпечується необхідний опір теплопередачі;

б) Всі входи в санаторій обладнані теплообдувом і забезпечені тамбурами, які зменшують тепловтрати будівлі.

Прийняті рішення по розділу 3.3 - Врахування світлотехнічних вимог

Аналіз інсоляції будівлі і території проекрованої ділянки був проведений згідно ДБН Б.2.2-12:2019, ДБН В.2.2-9-2018. Проектована будівля розташовується по вулиці Дача Ковалевського.

Існуюча забудова не затінює ділянку проектування з півня, сходу та півночі. Проектований санаторій також не впливає на інсоляцію забудови поряд з собою: затінюються одноповерхові комерційні споруди з західної сторони менше, ніж на годину, для цих споруд не встановлено норм інсоляції (мал. 3.3.1. Затінювання території ділянки будинку моди сусідніми будівлями).

Виходячи з отриманих даних розрахунку затінювання, був зроблений висновок, що норма інсоляції виконується. Висновок по таблиці 3. "Аналіз тривалості інсоляції фасадів проекрованої будівлі в забудові":

На фасадах Ф2, Ф3– надмірна інсоляція, необхідно передбачити інтенсивний сонцезахист – жалюзі, балкони.

На фасадах Ф1- інсоляція достатня.

Прийняті рішення по розділу 3.4

Проектований комплекс знаходиться безпосередньо на вулиці міського значення з інтенсивним рухом (вул. Дача Ковалевського), що спричинятиме значне шумове забруднення.

При проектуванні генерального плану території та планувальної структури будівлі, були прийняті наступні шумозахисні заходи:

- будівля розташована в глибині ділянки;
- територія навколо будівлі має благоустрій, а збоку вулиць застосоване інтенсивне озеленення, що захищає від шуму;
- в будівлі передбачена звукоізоляція стін, підлоги і стелі.
- вентиляційні камери, насосні та інші приміщення з інженерним обладнанням, що є джерелом шумів і вібрацій, обладнано додатковою звукоізоляцією.
- акустичне оформлення приміщень спеціального призначення (глядацькі, спортивні зали і т. д.) – запропоноване використання звукозахисних перегородок Knauf W116 з простором для комунікацій.