

УДК 72.023

АРХИТЕКТУРА КУЛЬТИВАЦІЙНИХ СПОРУД З ЕНЕРГОСБЕРІГАЮЧИМИ ТЕХНОЛОГІЯМИ

Соколова А.В.,
Ст. гр. АБС м(н) – 518,
Архітектурно-будівельний інститут,
Одеська державна академія будівництва та архітектури,
sokolovaangela333@gmail.com

Колеснікова Н.Ю.,
асистент,
Архітектурно-будівельний інститут,
Одеська державна академія будівництва та архітектури,
natalikha@ukr.net

Анотація. У статті розкривається поняття «оранжерей». Наводяться приклади розв'язання одних з найактуальніших проблем енергоефективності, теплозахисту і захисту від перегріву оранжерейних споруд. Враховуючи особливості типології оранжерей запропоновано розглянути інженерно – технологічне оснащення, яке так само допомагає уникати вище названих проблем. Предметом дослідження даної статті є - способи захисту оранжерейних комплексів від сонцезахисту і збереження необхідного мікроклімату для рослин. Для кращого сприйняття та систематизації інформації, види енергозбереження представлені в вигляді таблиці 1 «Енергозберігаючі технології на об'єктному рівні».

Ключові слова: архітектура, оранжерей, енергозбереження, способи захисту оранжерей, боротьба з перегрівом.

АРХИТЕКТУРА КУЛЬТИВАЦИОННЫХ СООРУЖЕНИЙ С ЭНЕРГОСБЕРИГАЮЩИМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ

Соколова А.В.,
Ст. гр. АБС м(н) – 518,
Архитектурно-строительный институт,
Одесская государственная академия строительства и архитектуры,
sokolovaangela333@gmail.com

Колесникова Н.Ю.,
ассистент.,
Архитектурно-строительный институт,
Одесская государственная академия строительства и архитектуры,
natalikha@ukr.net

Аннотация. В статье раскрывается понятие «оранжерей». Представлены примеры решения одних из самых актуальных проблем энергоэффективности, теплопотерь и защиты от оранжерейных сооружений. Учитывая особенности типологии оранжерей, предложено рассмотреть инженерно – технологическое оборудование, которое так же помогает избегать выше перечисленных проблем. Предметом исследования данной статьи является - способ защиты оранжерейных комплексов от солнцезащиты и сохранение необходимого микроклимата для растений. Для лучшего восприятия и систематизации информации, виды энергосбережения представлены в виде таблицы 1 «Энергосберегающие технологии на объектном уровне».

Ключевые слова: архитектура, оранжерей, энергосбережение, способы защиты оранжерей, борьба с перегревом.

ARCHITECTURE OF CULTIVATION STRUCTURES WITH ENERGY-SECURING TECHNOLOGIES

Sokolova A.,

Student groups, ABS m (n) – 518,
Architectural and Construction Institute
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture
sokolovaangela333@gmail.com

Kolesnikova N.,

Architectural and Construction Institute
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture,
natalikha@ukr.net

Summary. The article is devoted to the concept of "greenhouse". Examples of solving one of the most current problems of energy efficiency, heat loss and protection against overheating of greenhouse structures are described. Take account of the characteristics of the typology of greenhouses consider the engineering - technological equipment are analyzed. The subject of this article is the method of protecting greenhouse complexes from sun protection and preserving the necessary microclimate for plants. The paper is supplied with table.

Keywords: architecture, greenhouse, energy saving, ways to protect greenhouses, the fight against overheating.

Постановка проблеми. Оранжерейні комплекси - своєрідний і унікальний тип споруд зі своєю уніфікованою структурою і схемою побудови. Необхідність великої кількості сонячного світла обумовлює великі поверхні скляного покриття до 70, а іноді і 100%. Складність в тому, щоб забезпечити сонцезахист та енергозбереження не порушивши архітектурно-ідейний задум.

Актуальність теми достатньо велика. У наші дні в Україні відроджується тенденція розвитку ботанічних садів і оранжерейних комплексів, в їх складі. Сучасні технології дозволяють створювати неймовірної складності конструкції і виконувати найбожевільніші ідейні задуми, від оранжерей площею в 200 м², до великих оранжерейних комплексів з влаштуванням в них водоспадів і цілих екосистем. Актуальність даної теми зростає з кожним днем. Успіх цього напрямку багато в чому залежить від енергоефективності зведених споруд. Проблема зниження витрат на опалення культивацийних споруд в умовах зростаючої вартості енергії є найактуальнішою. Досвід показує, що комплекс енергозберігаючих заходів скорочує втрати тепла на 36%.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання о культивацийних спорудах підіймалося в роботах багатьох науковців. Це дуже різностороння тема, яка стосується багатьох галузей науки, тому і розглядали її всебічно. Наприклад, з біологічної точки зору про звикання рослин до умов оранжерей та зимових садів, Воронцов В.В. «Сад і город в квартирі», Горницька І. П. «Рекомендації по догляду за рослинами в умовах зимових садів», з точки зору педагогічних моментів - Устинова А.А. стаття на тему « Роль ботанічного сада в професійній підготовці студентів педагогічного ВУЗа». Більш розширено цю тематику вивчали в дисертаційних роботах Колеснікова Т.Н. «Основи архітектурного формування рослинницьких підприємств закритого ґрунту».

Формування цілей статті. Зазначене вище зумовлює актуальність даної теми дослідження, основним завданням якої стане виявлення трьох великих груп заходів з захисту від перегріву та тепловитрат оранжерейних комплексів, та зведення їх характеристик в одну таблицю по заходам енергозбереження культивацийних споруд, особливо оранжерей.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.

Досвід проектування та зведення культивацийних споруд надає нам можливість організувати їх в декілька основних видів:

1. «Технологічний ґрунт» – це спеціально виділені та обладнані ділянки відкритого ґрунту, призначені для високоефективного виробництва продукції рослинництва.
2. Парники – найпростіші споруди з захищеним ґрунтом, без спеціального обладнання для обігріву, але обігрів в них відбувається шляхом використання природньої енергії – сонячної.
3. Теплиці – це споруди, які мають систему обігріву та використовуються для масового промислового виробництва рослинництва.
4. Оранжерея – це спорудження для культиваційних рослин, які не властиві району розміщення оранжереї, так званих екзотів. Ці споруди відрізняються великими розмірами і складним інженерним обладнанням, забезпечення мікроклімату, тобто температури, відносної вологості та повітрообміну всередині простору споруди [1].
5. Зимові сади – не є самостійною спорудою, це скоріше різновид оранжереї. Вони можуть входити в структуру житлових будівель, учбових закладів, виробничих комплексах, як місце відпочинку та рекреації.
6. Фітотрони, кліматрони – все це синоніми одного і того ж культиваційного спорудження, який розміщають в учбових, виставкових та науково-дослідницьких цілях зі штучно створеним кліматом.

У статті головний акцент робиться на оранжереях, оранжерейних комплексах та ботанічних садах, у складі яких зазвичай і розташовані ці установи.

В оранжереях вирощують рідкісні та зазвичай дорогі види рослин. Ці спорудження відрізняються більшими розмірами та більш складним інженерним обладнанням, яке забезпечує необхідні параметри мікроклімату, такі як: температура, відносна вологість, повітрообмін і т. д., всі ці характеристики створюють максимально близький до природнього мікроклімат. Частіше за все оранжереї розташовують в складі ботанічних садів на базі біологічних факультетів крупних університетів різних країн, для проведення учбової та науково-дослідницької роботи [1].

У світовій практиці це споруди неймовірної краси, в яких зазвичай використовується металевий каркас зі скляним покриттям. Багато світла, все прозоре, невагоме...але як складно цього досягти. Найголовнішою проблемою оранжерей стає влаштування енергоефективних систем мікроклімату, близького до природнього, та енергоефективні заходи по тепловтратам і теплопостачанням.

Проблема зниження витрат на опалення культиваційних споруд в умовах зростаючої вартості енергії є найактуальнішою. Досвід показує, що комплекс енергозберігаючих заходів скорочує витрати тепла на 36%. Аналіз вітчизняної та зарубіжної практики показує можливі шляхи енергозбереження та дозволило створити три великі групи шляхів енергозбереження:

1. На містобудівному рівні:

- Розташовувати поблизу енергетичних об'єктів. Формування оранжерейних комплексів на базі нетрадиційних джерел енергії (сонячної, вітрової, геотермальної, біопалива) дає можливість економії енергії до 100%.
- Вибір типів споруди в залежності від клімату регіону.
- Будівництво односхилих споруд на природних і штучних південних схилах з ухилом 30⁰ підвищує рівень освітленості в 1,2 - 1,5 рази.

2. На об'єктному рівні

- Зміна конфігурації покрівлі та конструктивної схеми споруд з метою підвищення освітленості, і так само зниження тепловтрат через світлопрозорі огорожувальні конструкції.
- Теплоізоляція всіх "містків холоду".
- Укрупнення об'єктів шляхом блокування по горизонталі і вертикалі, застосування компактних об'ємно-планувальних композицій, зменшення площі відкритих поверхонь і обсягу опалювальної частини споруди.
- Використання ефекту теплового дзеркала (плівки всередині склопакета) дозволяє досягти економії в 70-80% [9].

- Розробка нових схем оранжерей з використанням нетрадиційних енергоресурсів (геліосистеми, вітряків, теплообмінників)
- Відмова від елементів, що затіняють споруду і використання великорозмірного скла дозволяє підвищити рівень освітленості на 10-15%
- Пристрій геліотеплиць (теплиці, використовують для обігріву сонячну енергію). Сонячні промені нагрівають повітря всередині оранжереї, направляючи її в, свого роду, сонячний колектор. Таку схему раціонально використовувати для оранжерей невеликих розмірів [1].
- Підбір вірного скла. На сьогоднішній день на ринку є великий вибір енергоефективних скляних покриттів (Рис.2.)
- Використання систем жалюзі та ALB - нова система прямокутних ламелей від Schuco (Рис.3.)[3],
- Влаштування інноваційної технології Texlon (Рис.1.) на основі етилен-тетрафторетилена (ETFE-полімеру). Ця унікальна система дозволяє покривати величезні простори (фасади і дахи будівель) за допомогою легких і енергоефективних конструкцій різного призначення [2], [7].

3. На рівні генерального плану:

- Орієнтація споруди з урахуванням достатньої інсоляції, аерації та інших умов для створення комфортного мікроклімату дозволяє заощадити до 25% енергії.
- Дотримуватися широтної орієнтації в південних і центральних районах
- Пристрій плоскої покрівлі в оранжереях розташованих в південних районах допомагає заощадити близько 50% енергії на опалення
- Вибір найбільш оптимального типу забудови шляхом блокування

Проблема снижения затрат на отопление культивационных сооружений в условиях растущей стоимости энергии является самой актуальной. Опыт показывает, что комплекс энергосберегающих мероприятий сокращает потери тепла на 36 %. Анализ отечественной и зарубежной практики показывает возможные пути энергосбережения и позволяет создать три большие группы путей энергосбережения:

Инновационный материал Teflon ETFE (ethylene tetrafluoroethylene, этилен тетрафторэтилен) представляет собой прозрачную пленку-мембрану, устойчивую к проникновению влаги и пропускающую свет. Экологическая и высокая эффективность материала ETFE обусловлена следующими свойствами:

- 1. Максимальная прозрачность материала составляет 94 %, а прозрачность в ультрафиолетовом диапазоне – более 90 %, что позволяет достигнуть высокого уровня естественной освещенности объекта;
- 2. срок начала разрушения молекулярной структуры, составляет более 100 лет;
- 3. возможна утилизация системы Texlon, многие компоненты произведены из вторично переработанных материалов;
- 4. слабогорючий, трудновоспламеняемый материал, не распространяющий пламя по поверхности;
- 5. разрешен к использованию в районах с высокой вероятностью возникновения мощных ураганов, что обусловлено эластичностью оболочки и легким весом (3 кг/м²);
- 6. обладает достаточной степенью сопротивления граду за счет высокого растяжения и выдерживает снеговую нагрузку более 200 кг/м².

Энергосберегающие технологии оранжерей

Оранжерея - это сооружение для культивационных растений, которые не свойственны району размещения оранжереи, так называемых экзотов. Эти сооружения отличаются крупными размерами и сложным инженерным оборудованием, обеспечение микроклимата, т.е. температуры, относительной влажности и воздухообмена внутри пространства сооружения.

- 1. На градостроительно-расположенном уровне
- 2. Выбор типа сооружения в зависимости от климата региона.
- 3. Строительство оранжерейных сооружений на естественных и искусственных южных склонах уклоном 30° повышает уровень освещенности в 1,2 - 1,5 раза
- 4. На уровне генерального плана:
 - 1. Ориентация с учетом климатических требований позволяет сэкономить до 25% энергии
 - 2. Препятствует прямой ориентации в южных и центральных районах
 - 3. Устройство плоской кровли в оранжереях расположенных в южных районах помогает сэкономить около 50% энергии на отопление
 - 4. Выбор наиболее удобной и компактной формы.

Рис.1. Інноваційний матеріал Texlon

Pilkington Arctic Blue™ - высокоэффективное окрашенное в массе стекло

Свойства	Стекло 4мм		Стекло 6мм		Стекло 8мм		Стекло 10мм	
	UV-защита	Светопропускание	UV-защита	Светопропускание	UV-защита	Светопропускание	UV-защита	Светопропускание
UV-защита	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%
Светопропускание	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%

Стекло Solar Glass

Стекло Solar Glass - это специальное стекло, которое позволяет экономить энергию и снижает затраты на отопление. Оно имеет специальное покрытие, которое отражает солнечные лучи и предотвращает перегрев помещений.

GLASSCOMMERCE - Диффузное стекло

Снижение уровня теплопотерь через ограждающие конструкции зданий, и, прежде всего, через остекление оконных проемов является одной из важнейших задач энергосбережения. Характеристичной энергосбережения является излучательная способность стекла. Луч излучательной способностью стекла (миссия) принимает способность стеклянной поверхности отражать длинноволновое, не видимое человеческим глазом тепловое излучение. В докладе представлены некоторые передовые разработки в этой сфере.

1. Pilkington Arctic Blue™ - высокоэффективное окрашенное в массе стекло. Стекло прозрачного голубого оттенка, обеспечивающее высокое пропускание дневного света и хорошую защиту от солнца.
2. Стекло Solar Glass - листовое узорчатое прозрачное обесцвеченное
3. GLASSCOMMERCE - Диффузное стекло, обеспечивающее различные степени светопропускания

Рис. 2. Каталог скляних поверхонь (Pilkington, Solar Glass, дифузне скло).

Ламели Schüco ALB C и Z-образной формы – это большой ассортимент элементов солнцезащиты различной конструкции и ширины. Благодаря возможности индивидуального проектирования, удобному вертикальному или горизонтальному монтажу такие ламели предоставляют дополнительные возможности не только защиты от солнца и атмосферных воздействий, но также для уникального архитектурно оформлению фасада.

Расстояние между ламелями Schüco ALB C и Z можно легко менять с учетом текущего положения солнца, свеся к минимуму тепловую нагрузку на фасад здания.

Так же на ламели конструкции можно нанести и встроить солнечные батареи, для двойной энергоэффективности данной конструкции.

Система жалюзі и штор. Одним из распространенных и весьма эффективных вариантов солнцезащиты оранжерей является - система автоматического управления жалюзі, которая препятствует перегреву помещений и создает максимально приближенные условия того климата, которые используются в данной оранжерей, теплице, зимнем саду.

Есть много видов жалюзі и штор:

- рулонные шторы;
- горизонтальные жалюзі;
- шторы шассе;
- вертикальные жалюзі.

Рис. 3. Система жалюзі та ламелей.

Усі ці засоби впливають на архітектурно – художній задум, але на об’єктному рівні цей вплив помітно більше за все, тому приведена таблиця саме про види технологій, які закладаються на об’єктному рівні. Їх можна поділити на дві великі групи: засоби енергозберігаючих технологій, які закладені при будівництві, та ті, які закладені вже після будівництва.

Таблиця 1. Енергозберігаючі технології на об’єктному рівні

Енергозберігаючі технології на об’єктному рівні							
Засоби, закладені при будівництві				Засоби, закладені після будівництва			
№	Вид технології	Позитивні риси	Негативні риси	№	Вид технології	Позитивні риси	Негативні риси
1	Система автоматичного Контролю за Кліматом [1].	Надає можливість контролю за кліматом; створення максимально наближеного до природнього клімату.	Висока вартість; потреба висококваліфікованих співробітників.	1	Встановлення ламелей [3].	Створення цікавого архітектурного образу; ефективний сонцезахист; доволі прості в обслуговуванні	Потрібна установка додаткових засобів по сонцезахисту
2	Покриття Texlon [2], [7].	Високі енергоефективні властивості; створення ефективного архітектурного образу; можливе перекриття великих прольотів; срок експлуатації майже 100 років.	Висока вартість; можливі труднощі при встановленні	2	Встановлення системи жалюзі [4].	Великий вибір; ефективний сонцезахист; можуть встановлюватися сезонними; можливе автоматичне керування.	Необхідне чітке розділення рослин для яких потрібне багато світла, а для яких потрібен захист від нього.
3	1.Pilkington [6].	Висока пропускна спроможність світла і затримання ультрафіолетового випромінювання	Можлива поява конденсата тому потрібна додаткова система вентиляції	3	Heat Mirror «Теплове дзеркало»	Широкий спектр використання; зниження витрат на кондиціонування влітку майже на 30 % ; на 18% ефективніше протидіє внутрішньому запітнінню; покращена звукоізоляція; влітку скло відображає тепло (запобігає	Маленький вибір розмірів склопакетів, тим самим обмежує архітектурно-ідейні задуми.
	2.Solar Glass [8].	Висока енергоефективність; рельєфна фактура скла, покращує коефіцієнт пропускання світла	Обмежені розміри скла.		Heat Mirror «Теплове дзеркало» [9].		
	3.Дифузне скло [10].	Надає ефект розсіяного світла; відносно					

	невелика вартість;	-		перегріванню) а взимку, навпаки – затримує тепло, щоб зберегти його.	
--	--------------------	---	--	--	--

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших наукових розроблень. Оранжерея – своєрідний оазис серед сучасного міста. На сьогоднішній день актуальна не тільки тема побудови оранжерей, а ще й забезпечення їх сонцезахистом, енергоефективністю та регулювання тепловтрат і теплопостачань. Багато проведено досліджень і достатньо великий досвід будівництва оранжерей ми можемо спостерігати за останні роки, але є ще не дослідженні, або частково дослідженні моменти і проблеми, які потрібно ще вирішити. Однією з таких проблем і є енергоефективність, адже оранжерея великої вартості споруда і для їх подальшого зведення треба шукати шляхи зменшення витрат та економії, також забезпечення сонцезахисту і сонце постачання. Перспективи цих споруд великі, люди завжди намагаються додати до свого життя частинку живої природи (зелені дахи, стіни, куточки живої природи, ботанічні сади, тощо).

Література

1. Новикова Н.В. Архитектура теплиц и оранжерей. – Издательство – «Архитектура – С» – 2006 – с.109 - 15.01.19
2. TEXLON – технологія для енергоефективних конструкцій. [Електронний ресурс] - Режим доступа: <http://newbud.ua/technologies/texlon-tehnologiya-dlya-energoeffektivnyh-konstrukciy> - 24. 01.19.
3. Ламелі Schuco ALB – унікальні рішення сонцезахисту. [Електронний ресурс] - Режим доступа: <http://commercialproperty.ua/news/produksiya/lameli-schuco-alb-unikalnye-solntsezashchitnye-resheniya/> - 19.01.19
4. Системи для зимового саду. [Електронний ресурс] - Режим доступа: <http://decorlux.com.ua/vnutren-sistem/sistemy-dlya-zimnego-sada> - 19.01.19
5. Роль ботанічного саду у професійній підготовці студентів педагогічного вузу. [Електронний ресурс] - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/agroklimati-cheskaya-harakteristika-oranzhereynogo-zimnego-sada-niu-belgu-optimalnyu-varianta-dlya-subtropicheskikh-i-tropicheskikh> – 17. 01.19
6. Pilkington Arctic Blue™ [Електронний ресурс] - Режим доступа: <https://www.pilkington.com/ru-ru/ru/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%8B/product-categories/solar-control/pilkington-arctic-blue> – 10.01.19.
7. ETFE: прозорний, гнучий, прочний. [Електронний ресурс] - Режим доступа: http://zvt.abok.ru/articles/111/ETFE_prozrachnii_gibkii_prochnii - 20.01.19
8. Стекло для солнечных модулей Solar Glass. [Електронний ресурс] - Режим доступа: <http://glascomerc.business-guide.com.ua/products/unit?pid=201390> – 22.01.19
9. Що таке «теплове дзеркало». [Електронний ресурс] - Режим доступа: <http://expert74.com/nomer.php?art=201> – 24.01.19
10. Скло для теплиць. [Електронний ресурс] - Режим доступа: http://ru.yuhua-solar.com/Products/%D0%A1%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%BB%D0%BE_%D0%B4%D0%BB%D1%8F_%D1%82%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D1%86.html- 24.01.1