

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

для виконання лабораторних робіт

із навчальної дисципліни

«ОСНОВИ СВІТЛОВОГО ДИЗАЙНУ»

*(для студентів денної і заочної форм навчання першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти за спеціальністю*

141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка)

**Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2021**

Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт із навчальної дисципліни «Основи світлового дизайну» (для студентів денної і заочної форм навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : Ю. О. Васильєва, О. М. Ляшенко. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 24 с.

Укладачі : канд. техн. наук, доц. Ю. О. Васильєва,
канд. техн. наук, ст. викл. О. М. Ляшенко

Рецензент

А. С. Литвиненко, кандидат технічних наук, доцент Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

*Рекомендовано кафедрою світлотехніки і джерел світла,
протокол № 4 від 27.12.2019.*

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Рекомендації до виконання лабораторних робіт.....	5
Лабораторна робота № 1 Дослідження впливу характеристик системи освітлення на формування візуального сприйняття стандартних об'ємних форм.....	5
Лабораторна робота № 2 Дослідження візуальних ефектів зміни об'ємності і форми предметів в залежності від характеристик системи освітлення.....	10
Лабораторна робота № 3 Дослідження впливу характеристик системи освітлення на сприйняття текстури освітлюваних поверхонь і предметів.....	15
Лабораторна робота № 4 Складання композиції з чотирьох стандартних форм.....	20
Список рекомендованих джерел.....	22

ВСТУП

Методичні рекомендації містять настанови для лабораторного практикуму з навчальної дисципліни «Основи світлового дизайну». Вони призначені для опанування наступними вміннями:

- виконувати креслення електротехнічних і світлотехнічних схем, користуватися довідковою, технічною літературою і нормативно-технічною документацією;

- підбирати світлотехнічне обладнання, розміщувати його і виконувати планування за ескізами;

- застосовувати світлові ефекти та коректувати світлові картини архітектурного простору.

Виконання і захист звітів з лабораторних робіт разом з опрацюванням теоретичного матеріалу лекційного курсу забезпечує набуття наступних компетенцій:

- здатність до розробки вимог щодо впроваджуваної освітлювальної установки по забезпеченню світлових ефектів простору;

- здатність до самостійного проведення розрахунків світлотехнічних показників та побудови математичних моделей і світлових мап;

- здатність до комплексного використання методів проектування композиції світлового простору при розробці проектів освітлювальних установок з світловими ефектами.

Знання, вміння і компетенції, набуті при вивченні дисципліни «Основи світлового дизайну», є основою для вивчення дисципліни «Світловий дизайн архітектурного середовища», а також при виконанні проектів світлотехнічних установок архітектурно-художнього освітлення.

1 РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМИ ОСВІТЛЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ВІЗУАЛЬНОГО СПРИЙНЯТТЯ СТАНДАРТНИХ ОБ'ЄМНИХ ФОРМ

Мета роботи: вивчити вплив характеристик системи освітлення на формування візуального сприйняття стандартних об'ємних форм.

Світло має велике значення в розкритті пластичних властивостей форми, що освітлюється як природним, так й штучним світлом.

Природне світло розподіляється за ступенем яскравості: на підвищене, середнє і знижене. Перше характерне для прямого сонячного світла, друге – денного розсіяного світла (при хмарному небі), третє – смерекового. Кожен вид по-різному впливає на розкриття пластики форми.

Сонячне освітлення. В протилежність уявленню, що склалося, виділяє в пластиці тільки світло і тінь, не передає нюанси форми. Так, циліндрична форма при такому яскравому прямому освітленні виглядає в цілому пласкою, а при освітленні збоку виділяється тільки своєю світлою, освітленою і темною, тіньовою стороною. Саме цьому для виявлення її пластичного характеру (округлості) в цьому освітленні в ній використовуються додаткові пластичні засоби. Це переломи форми (грані), кути, контр рельєфні профілі (канеллюри), орнаментальні рельєфи і т.п. кількість граней в формі не повинно перевищувати тої кількості, за якою ця форма в сонячному освітленні виглядає пласкою (не викривленою). Вказана особливість повинна враховуватися і при рельєфній розробці освітленої площини. Рельєф на ній доцільно робити настільки глибоким і великим, щоб пластичний малюнок сприймався чітко, не як графіка з пробілами і темними плямами.

Особливості пластичного моделювання форми з урахуванням її природного освітлення різної спрямованості показані на рисунку 1.1. На ньому надані план і фронтальний вигляд різних за формою і рельєфом елементів споруд за різних напрямів освітлення, які показано стрілками.

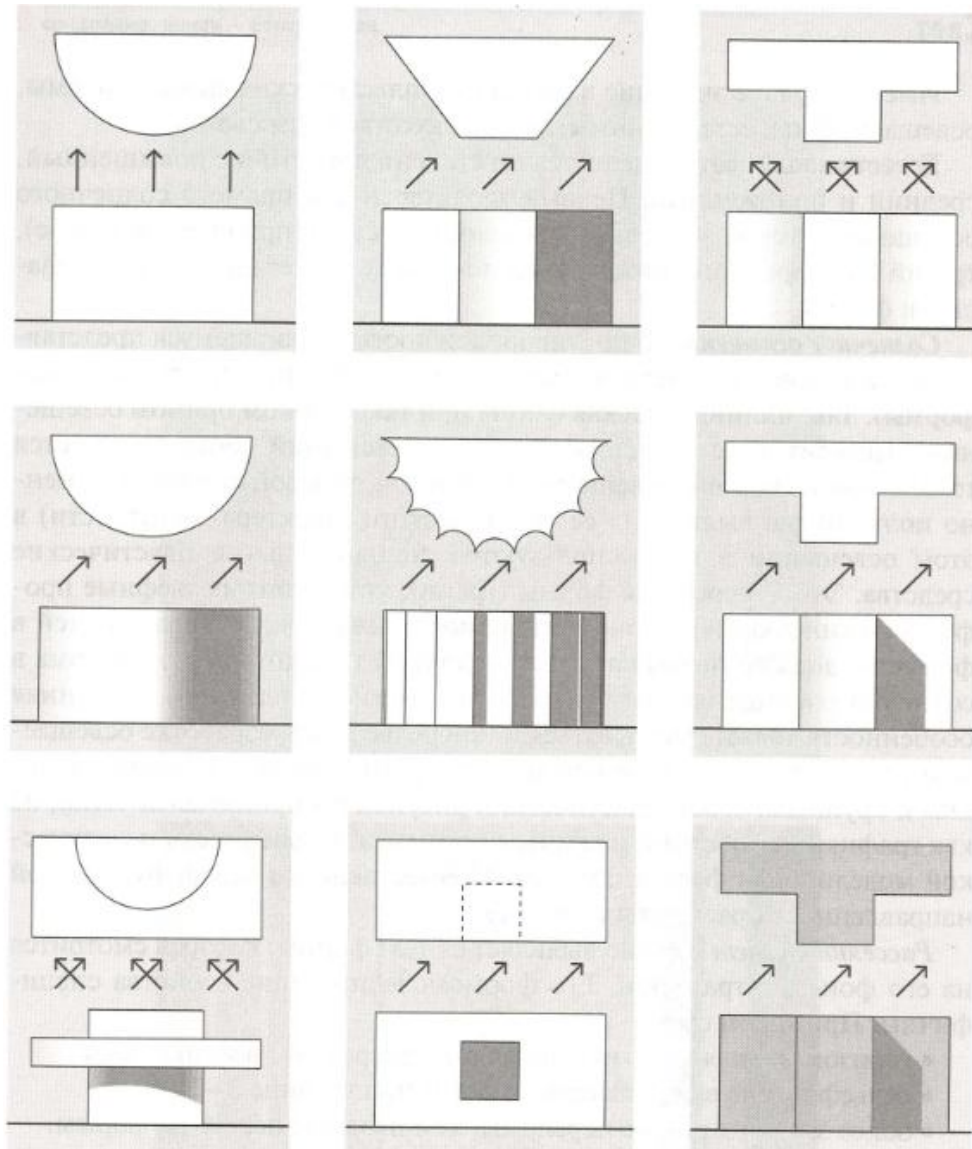


Рисунок 1.1 – Особливості світлопластичного моделювання форми

Розсіяне світло добре виявляє силует форми, яка виглядає на його тлі контражуром. Його формо моделюючі властивості специфічні. При такому світлі:

- горизонтальна пластика виглядає контрастніше за вертикальну,
- рельєф краще сприймається при глибині 3–7 см,
- більш помітні різкі переломи, ніж плані переходи форми,
- глибина вертикального рельєфу мало впливає на його сприйняття,
- контрастніше виглядає мілкіша пластика, ніж велика,
- циліндрична форма чіткіше виглядає на тлі світлих, а не темних площин.

Широкі композиційно-художні властивості природного розсіяного світла яскравіше всього виявляються в світловому моделюванні просторової форми, особливо внутрішнього простору. Залежно від вирішення тої або іншої композиційної задачі можна створювати різні композиційні ефекти освітлення цього простору. Засіб – різне розташування світлових проїм різної форми. За рахунок його використання можна сформулювати різне за своїми композиційними властивостями простору, освітленого: з однієї бічної сторони, верхнім стрічковим світлом, вертикальними світловими смугами, верхнім ліхтарем. Одночасно світлом можна виділяти пластичні акценти просторової композиції. Основні прийоми світлового моделювання простору показані на рисунку 1.2.

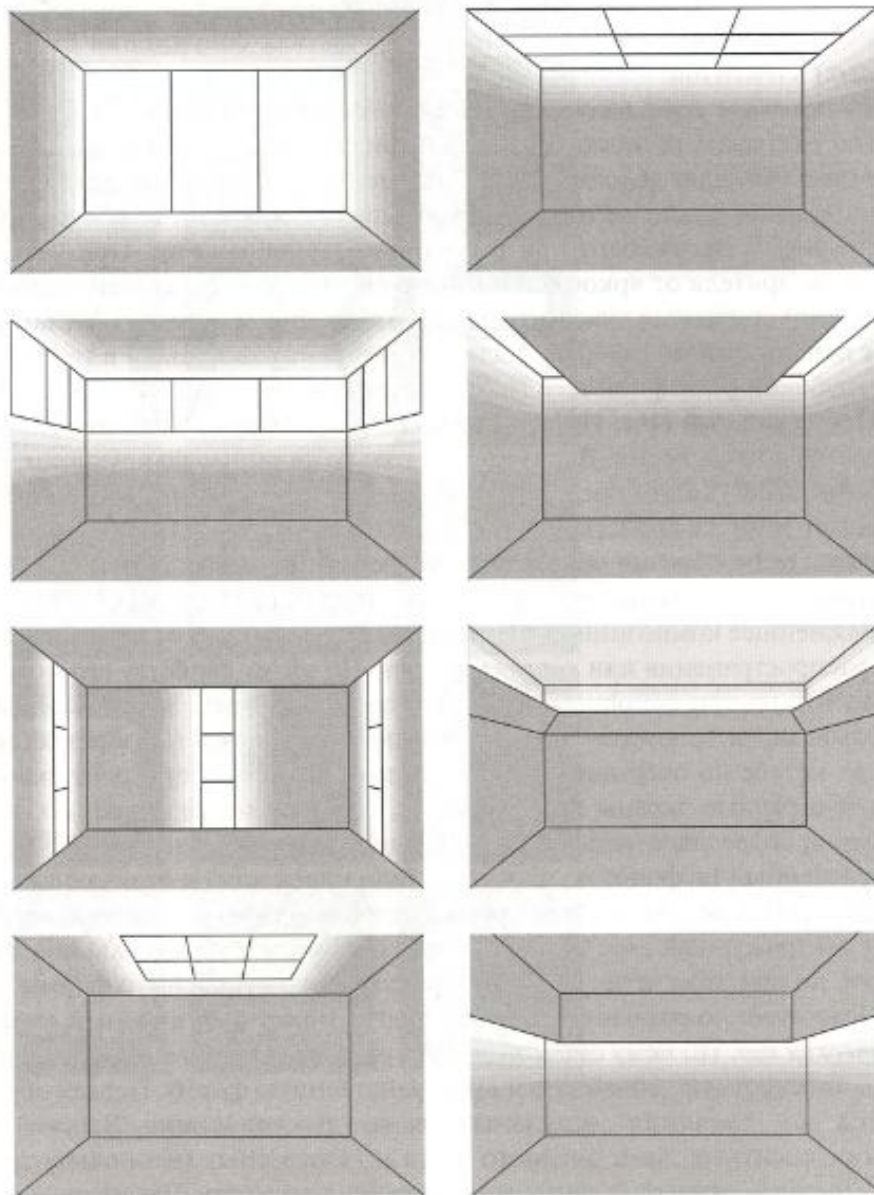


Рисунок 1.2 – Основні прийоми світлопластичного моделювання внутрішнього простору (зліва – моделювання природним світлом; справа – моделювання штучним світлом)

Важливо враховувати, що при розсіяному світлі виступаючі плоскі елементи, що мають один тон з відступаючими елементами виглядають світліше. При бічному яскравому сонячному освітленні – навпаки, темніше (пряме світло не дає ніякої різниці) цей зоровий ефект, що називається позитивним і негативним контрастом, особливо яскраво проявляється на ділянках з'єднання світлих (білих) елементів.

Знижене природне світло. В умовах такого освітлення важливо враховувати різницю колірної і тональної передачі форми: яскравіше (світліше) виглядають холодні тони теплі – темнішають. Останні в композиційному плані часто потребують підвищення яскравості. Найточніша передача відбувається при розсіяному денному світлі. При різкому переході глядача від яскравого сонячного світла до тіні (зниженому освітленню) знижується чутливість ока. Такий перехід обумовлений використанням в формі, що розташована на стиці світла і тіні, більш глибокої рельєфної пластики і яскравого кольору.

Штучне світло. Має важливе композиційно-художнє значення в наш час. Виступає не тільки формо моделюючим, але й формоутворюючим засобом побудови композиції. В принципі має ті ж властивості, що й природне світло. Специфіка – в різноманітності форм, які ним створюються, і їх найширших художніх можливостям в побудові пластичних композицій.

Важлива композиційна властивість штучного світла – характер розповсюдження або спрямованість. За цією властивістю його можна розділити на 3 основних види: пряме, розсіяне і відбите. Перший характеризується відкритістю джерел світла, що створюють яскраве, чітке за обрисами світлове поле. Другий – проходить крізь напівпрозорі екрани або люверси, створюючи менш яскраве, але, як правило, значиміше за площею, м'яке освітлення. Третій – направлений на площину тла і відрізняється плавністю переходу від світла до тіні. Різновидом цього світла виступає контражурне світло. Яке також відбивається від поверхні тла, але при цьому чітко виявляє силует екрануючої його форми.

Штучна створена світлова форма може мати різний геометричний вид (точкову, площинну, об'ємну, просторову). Перша створюється від світіння окремих галогенних ламп. Друга – люмінесцентних ламп денного світла. Третя – відкритих ламп, світло яких заливає площину. Четверта – закритих світлових об'ємів. Просторова світлова форма створюється джерелами, що вмикаються в простір в вигляді окремих світлових елементів. Світлова штучна форма може відрізнятися також обрисами, розмірами і кольором. В сукупності всі ці властивості визначають її композиційний характер або так звану світлову пластику. Основні види цієї пластики показані на рисунку 1.3.

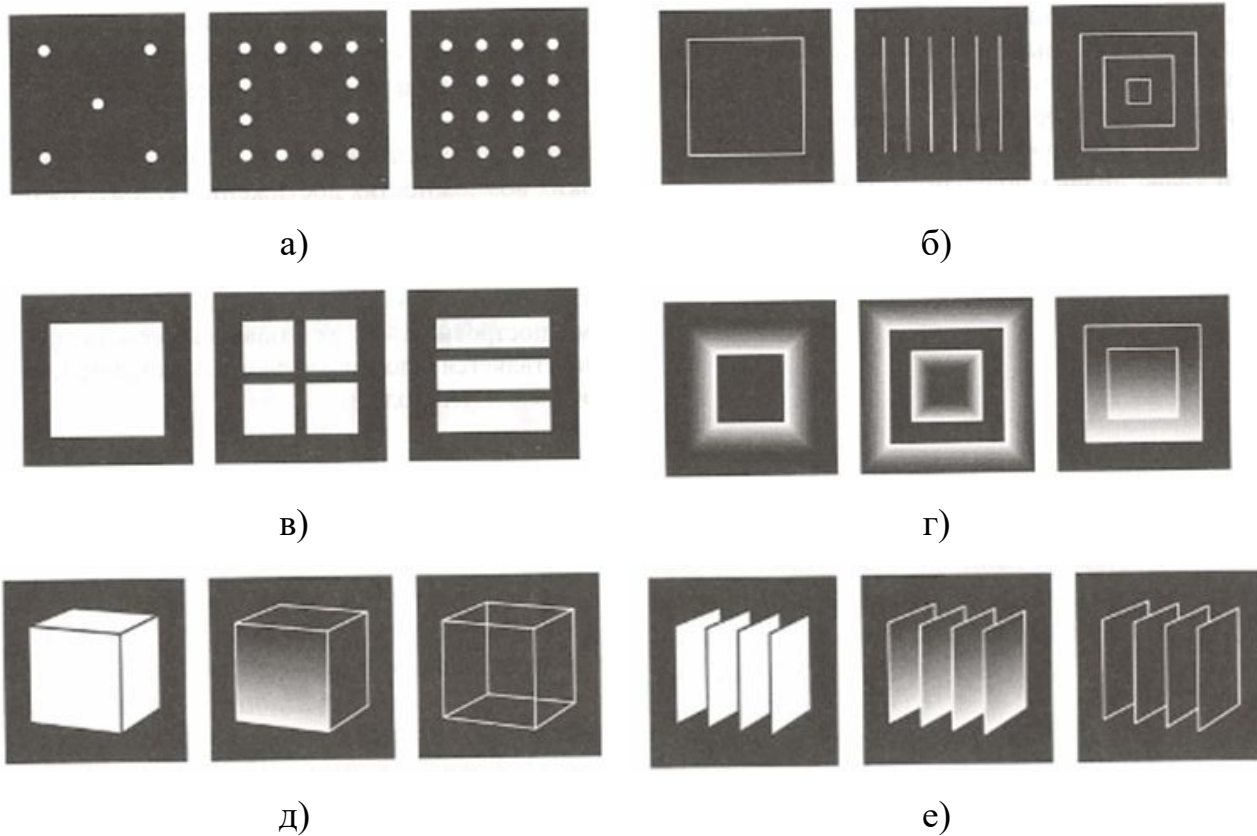


Рисунок 1.3 – Основні види світлопластичних форм:

- а) точково-світлові форми; б) лінійно-світлові форми; в) плоскі світлові форми; г) конражурні світлові форми; д) об'ємно-світлові форми; е) просторово-світлові форми

З їх урахуванням можна говорити про найширші можливості досягнення художньої виразності світлової композиції. Штучне світло може виявляти пластичний характер і денної форми (площинний, об'ємний і просторовий), виділяти в ній акценти. Воно може зорозв'язати цю форму створюючи нові, часом негативні по відношенню до неї пластичні ефекти.

Завдання

1. Дослідити світло пластичні ефекти штучного світла на різних за формою і матеріалом простих геометричних фігур.

2. Зробити висновки відносно впливу характеристик джерел випромінювання системи штучного світла (спрямованості, інтенсивності, ширині світлового жмутка, типу джерела) на формо моделюючі властивості світла.

Хід роботи

1. За вказівкою викладача встановити дослідні зразки фігур в світловій ніші в лабораторії і вмикаючи різні світлові прилади спостерігати задані за варіантами світлові ефекти.
2. Зафіксувати світлові ефекти, результати занести в таблицю.
3. Порівняти візуальне сприйняття зразків в штучному і природному світлі.

Контрольні питання

1. Як впливає на прийняття форми предметів природне світло (сонячне, розсіяне)?
2. Чим відрізняється вплив штучного світла на світло пластичні властивості форм порівняно з природним? Чим це обумовлено?
3. Назвіть штучні світлові форми. Які джерела світла можуть застосовуватися для певних світлових ефектів формоутворення.
4. Точкові, лінійні, плоскі, контражурні, об'ємні, просторові світопластичні форми.
5. Колірна композиція при висвітленні штучним світлом. Правила здійснення світопластичного моделювання внутрішнього простору штучним світлом.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

ДОСЛІДЖЕННЯ ВІЗУАЛЬНИХ ЕФЕКТІВ ЗМІНИ ОБ'ЄМНОСТІ І ФОРМИ ПРЕДМЕТІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМИ ОСВІТЛЕННЯ

Мета роботи: виявлення візуальних ефектів зміни об'ємності і форми предметів в залежності від характеристик системи освітлення.

Скульптурні маски, залежно від напрямку падаючого на них світла, можуть робити природне або неприродне враження, мати перекручений вигляд, здаватися гримасою, а в умовах дифузійного освітлення (а) взагалі стати нерозрізною (рис. 2.1).

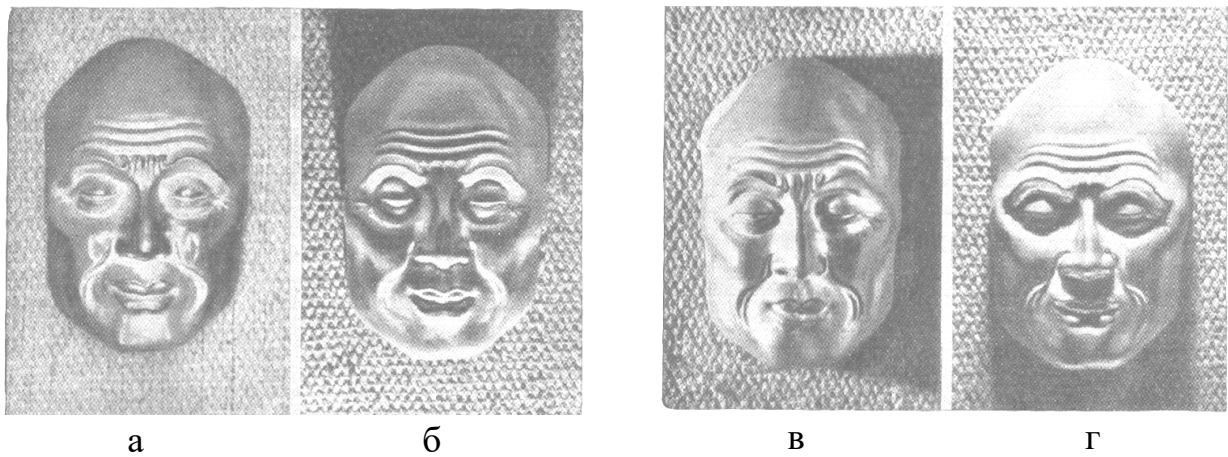


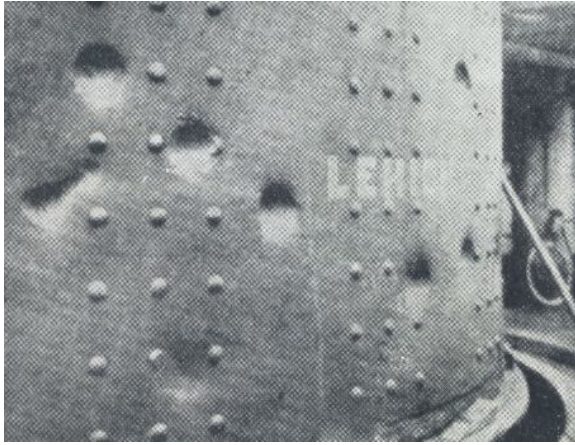
Рисунок 2.1 – Перекручування форм при спрямуванні променів світла: маска освітлена: а – спереду; б – знизу; в – збоку; г – зверху

Використання таких ефектів в архітектурі дозволяє виявляти пластичні форми, причому найрізноманітнішими способами й у різних випадках. Цей шлях виявлення форми є основним принципом «світлової архітектури».

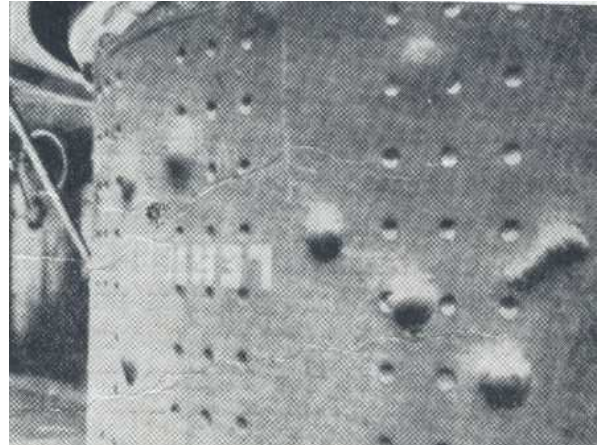
Сприйняття реальної форми предметів тісно пов'язано зі стереоскопічними, бінокулярними властивостями нашого зорового апарату.

Очі погоджено й швидко змінюють точку фіксації погляду, автоматично обдивляючись об'єкт так, що в кожній черговій точці огляду сходяться від обох очей (конвергенція). Середня тривалість фіксації 0,2 с. Механізм зорорухових процесів і їхня швидкість залежить від об'єкта й того, рухається він чи нерухомий. Протягом 0,04 с побачене друкується в мозку. Ще 0,04 с здійснюється перевірка, чи в потрібному напрямку орієнтований погляд. Потім відбувається розшифровка візуальної інформації.

При зосередженому – інтенсивному освітленні предмета він може справляти враження плоского, його форми сприймаються у вигляді окремих ліній, і якщо, незважаючи на це, ми сприймаємо тривимірність предмета, то пояснюється це зоровою пам'яттю (рис. 2.2), попереднім досвідом сприйняття. На зорове сприйняття впливають накопичені досвідом знання перспективного скорочення, знання контурних обрисів предметів.



а



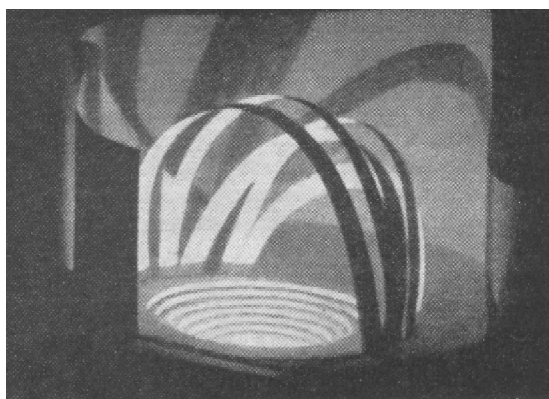
б

Рисунок 2.2 – Явище зорової пам'яті

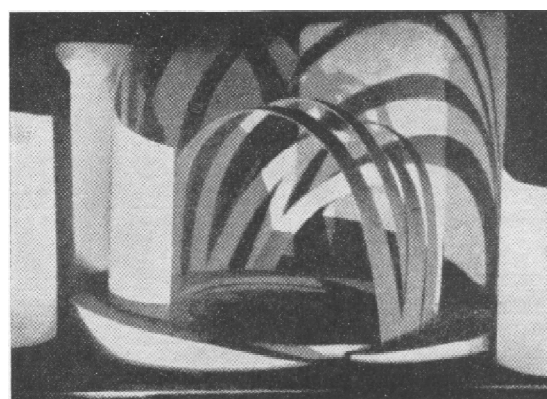
Цей досвід підкріплюється характером власних тіней, що виявляють форму предмета й відрізняються один від одного глибиною, малюнком, положенням і напрямком, які супроводжуються в ряді випадків грою падаючих тіней. Кольорові тіні, що утворюються при освітленні двома й більшим числом джерел кольорового світла, можуть бути використані як мальовнича виразність.

Користуючись світлом, маємо можливість використати пластичну виразність гри тіней не тільки для виявлення форми і простору, але й за певних умов як засіб підкреслення або трансформації форм і простору.

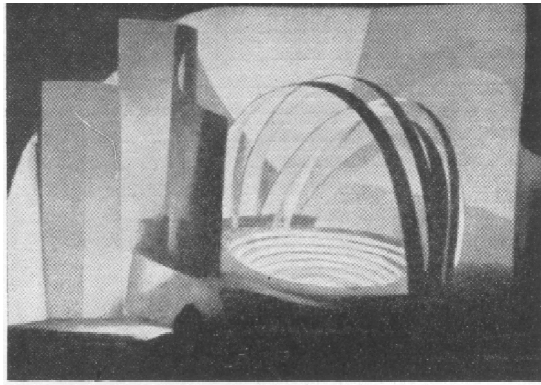
На рисунку 2.3 можна побачити зміну враження від сценічної декорації залежно від освітлення.



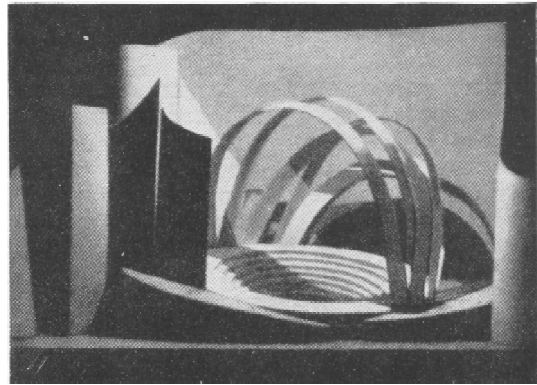
а)



б)



в)



г)

Рисунок 2.3 – Змінювання враження від сценічної декорації залежно від освітлення: а – спокійний і замкнутий простір; б – занепокоєння та тривога; в – розкритий простір, простір; г – єдність внутрішнього і зовнішнього простору

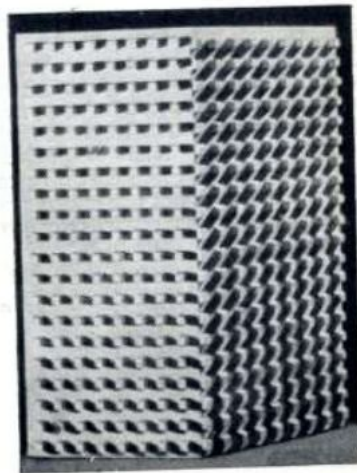


Рисунок 2.4 – Засади «світлової архітектури»

Світло, тінь, кольори створюють світ, що ми бачимо. При використанні світла як архітектурно-художнього засобу, коли архітектурне рішення та прийнята система освітлення утворюють нерозривну й гармонічну єдність (рис. 2.4), причому архітектурний задум виявляється за допомогою світла і разом з ним зникає, коли при виборі системи освітлення, характеру й колірному відтінку світла, кольоровості інтер'єра, свідомо з огляду на їхній взаємозв'язок можна говорити про нові шляхи у використанні світла як засобу художньої виразності.

Завдання

1. Встановити залежність змінювання зорового сприйняття форми від характеристик системи освітлення.
2. Сформулювати рекомендації щодо застосування і вибору систем підсвітки залежно від художніх завдань приміщення.

Хід роботи

1. Для вказаних викладачем рельєфних об'єктів виконати підсвітку і знайти місце розташування цього об'єкту для досягнення максимального розрізнення фактури і текстури.
2. Змінивши розташування дослідних об'єктів досягти ефекту нівелювання фактури поверхні.
3. Результати спостережень занести до звіту з лабораторної роботи.

Контрольні питання

1. Особливості колірної композиції при висвітленні природним світлом: підвищеним, середнім, підвищеним.
2. Які основні прийоми світлопластичного моделювання внутрішнього простору природним світлом. Застосовуються при розробці дизайну просторів.
3. Особливості колірної композиції при висвітленні штучним світлом. Поясніть правила здійснення світлопластичного моделювання внутрішнього простору штучним світлом.
4. Пригадайте види світлопластичних форм.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМИ ОСВІТЛЕННЯ НА СПРИЙНЯТТЯ ТЕКСТУРИ ОСВІТЛЮВАНИХ ПОВЕРХОНЬ І ПРЕДМЕТІВ

Мета роботи: встановити візуально залежність сприйняття текстури освітлюваних поверхонь і предметів від характеристик системи освітлення і проаналізувати створювані світлові ефекти.



1 білий мрамур/
бронза



2 побілена цегла /
тоноване скло



3 полотно /
карельська береза



4 дерево/
ковролін



5 металізована плівка/
пінопласт



6 темний оксамит /
світлий мрамур



7 темне дерево/
полірована сталь



8 темна штукатурка
латунь



9 шовк/
гіпюр



10 туф/
пробкове дерево



11 кераміка/
мідь



12 хутро /
шкіра

13 алюміній /
латунь

14 поролон/
шкірозамінник

15 перфорований метал/
матоване скло

16 чорний граніт/
сірий мрамур

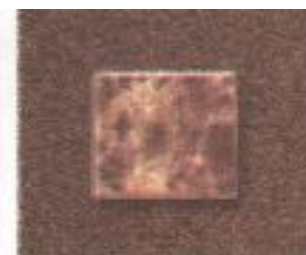
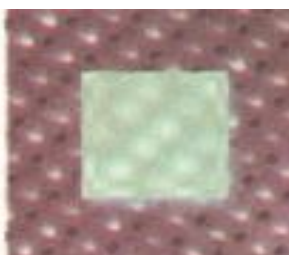


Рисунок 3.1 – Основні види матеріалів різного узгодження:
1–8 – контрастні узгодження; 9–16 – нюансні узгодження



Рисунок 3.2 – План приміщення з багатофункціональною системою освітлення й підсвічуванням, режими її роботи



Рисунок 3.3 – Моделююче освітлення скульптурних елементів



Рисунок 3.4 – Варіант освітлення картини: верхня й бічна системи освітлення



Рисунок 3.5 – Варіант освітлення картини: верхня система освітлення

Хід роботи

1. Ввімкнути підсвітку підвісної стелі і світильники на стін, встановлені для формування світлових ефектів.

2. Ввімкнути світильники з металогалогенними лампами, розташованими зверху над картиною і нахиленими під кутом 45 градусів в вертикальній площині.

3. Ввімкнути світильники, розташовані з боків від картини. Порівняти сприйняття фактури масляної фарби і колірності на картині.

4. Вимкнути підвісну стелю і увімкнути стельові світильники прямого світла. Порівняти сприйняття фактури рельєфних поверхонь в різних режимах освітлення приміщення.

5. Результати спостережень занести до таблиці 3.1.

Завдання

1. Вивчити систему керування багатофункціональною системою освітлення

2. Вивчити режими роботи багатофункціональною системою освітлення.

3. Вмикаючи певним и комбінаціями світильники, встановлені біля картини і на протилежній стіні, дослідити вплив характеристик освітлення на формування зорового сприйняття фактури і колірності картини і стіни.

Таблиця 3.1 – Результати спостережень за зоровим сприйняттям рельємних об'єктів

№ з/п	Об'єкт і / або поверхня	Система освітлення	Тип світлових приладів	Розташування СП			Ступінь сприйняття структури
				Площина	Висота	Кут нахилу	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							

Контрольні питання

1. Пригадайте, як створюють різні системи і види освітлення: загальне, місцеве, комбіноване, розсіяне, спрямоване, відбите.
2. В чому полягає ергономічність світлового простору приміщень? Наведіть прийоми сучасного світлодизайна.
3. Вимоги і рекомендації по створенню сучасного світлодизайна.
4. Як статика і динаміка в колірній композиції впливають на її сприйняття?
5. Для чого застосовуються симетрія, асиметрія в колірній композиції.
6. Що таке метр, ритм в колірній композиції.
7. Наведіть визначення понять Відносини, пропорції, розмір, масштаб в колірній композиції.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

СКЛАДАННЯ КОМПОЗИЦІЇ З ЧОТИРЬОХ СТАНДАРТНИХ ФОРМ

Мета роботи: створити оригінальну композицію, використовуючи різні засоби й прийоми побудови композиції, в межах вирішення певних композиційно-художніх завдань.

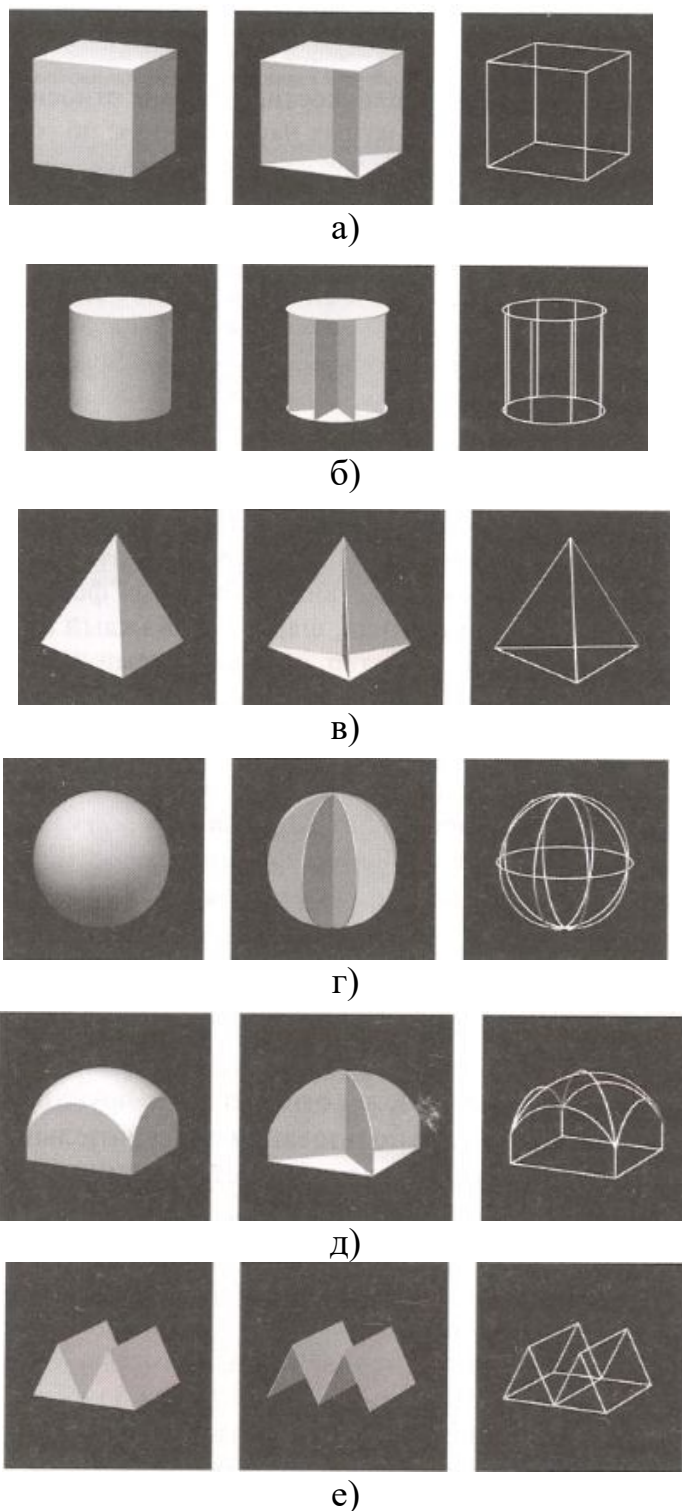


Рисунок 4.1 – Основні види об’ємних форм: а) кубічні; б) циліндричні; в) пірамідальні; г) кулеподібні; д) форми «склепіння»; е) складчасті

На рисунку 4.1 надані різновиди представлення об'ємних форм у наступному порядку: закриті форми, напіввідкриті форми, відкриті форми.

Хід роботи

1. Виготовлення композиції з переліку завдань за вказівкою викладача.
2. Дослідження впливу характеристик штучного випромінювання на світлопластичні властивості елементів композиції.
3. Вивчення розподілу світла і тіней на композиції, впливу колірності випромінювання на формоутворюючі властивості матеріалу композиції.
4. Аналіз композиції в письмовій формі.

Завдання

1. Побудувати композицію з використанням різних графічних або пластичних форм за принципом їх структурної підкореності з виділенням домінанти.
2. Побудувати «гнучку», відкриту композицію з графічних або пластичних форм на основі використання модульних елементів.
3. Змодельовати графічні або пластичні структури, відповідно до різних закономірностей формоутворення в природі.
4. Побудувати графічні або пластичні композиції, що чітко розкривають певну тему (образ).
5. Організувати складну композиційну структуру з використанням різних композиційних засобів, підкорив її принципу цілісності.

Контрольні питання

1. Особливості колірної композиції в дизайні
2. Які засоби побудови колірної композиції використовуються в інтер'єрах.
3. Назвіть види колірної композиції.
4. Які основні види колірних гармонійних побудов по яскравості і насиченості можуть бути застосовані в інтер'єрному освітленні
5. Перелічіть основні види кольорів, що розрізняються композиційно-художніми властивостями.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лісна О. І. Декоративно-художнє освітлення архітектурного середовища : навч. посібник / О. І. Лісна. – Харків : ХНАМГ, 2010. – 221 с.
2. Голубева О. Л. Основи композиції: уч. посібник / О. Л. Голубева – М. : Изд. дом «Искусство», 2004. – 120 с.
3. Устин В. Б. Учебник дизайна. Композиция. Методика, практика / В. Б. Устин. – М. : АСТ Апрель, 2009. – 254 с.
4. Справочная книга по светотехнике / Под ред. Ю. Б. Айзенберга. – [3-е изд. перераб. и доп.]. – М. : Знак, 2006. – 972 с.
5. Васильєва Ю. О. Оцінка об'єднаного показника дискомфорту у програмі DIALUX / Ю. О. Васильєва, О. М. Ляшенко // Метрологія та прилади. – 2017. – № 2. – С. 30–34.
6. Назаренко Л. Якісна оцінка світлового середовища у приміщеннях за критерієм насиченості світлом / Л. Назаренко, Ю. Васильєва, О. Ляшенко // Метрологія і прилади. – 2016. – №2. – С. 62–67.
7. Васильєва Ю. О. Методика проектування освітлення спортивних споруд за допомогою сучасного програмного забезпечення / Ю. О. Васильєва, Е. Н. Ляшенко // Світлотехніка та електроенергетика. – 2010. – № 2. – С. 45–52.
8. Васильєва Ю. О. Опыт проектирования светодиодных систем освещения для атомных электростанций / Ю. О. Васильєва, А. Л. Васильєв, Е. Н. Ляшенко // Світлотехніка та електроенергетика. – 2014. – №3 – 4. – С.19–27.
9. Васильєва Ю. О. Проектирование систем освещения производственных зданий / Ю. О. Васильєва, Е. Н. Ляшенко, А. Л. Васильєв // Світлотехніка та електроенергетика. – 2013. – № 3 – 4 (35 – 36). – с. 42–48.
10. Васильєва Ю. О. Световой аудит : оптимизация потребления электрической энергии при освещении учебных классов / Ю. О. Васильєва, А. Л. Васильєв, Е. Н. Ляшенко // Світлотехніка та електроенергетика. – 2016. – № 3(47). – С. 20–25.

11. Васильева Ю. О. Вычисление глобальной освещенности методом Монте-Карло Ю. О. Васильева, Е. Н. Ляшенко // Світлотехніка та електроенергетика. – 2010. – № 3–4. – С. 16–20.

12. EN 12464-1:2011. Light and lighting. Lighting of work places – Part 1: Indoor work places. – Brussels : CIE. – 117 p.

13. Васильева Ю. О. Современные алгоритмы моделирования освещения в компьютерной графике / Ю. О. Васильева, Е. Н. Ляшенко // Тези доповідей IV Міжнародної науково-технічної конференції «Сучасні проблеми світлотехніки та електроенергетики» – Харків : ХНАГХ. – 2011. – С. 76–77.

Виробничо-практичне видання

Методичні рекомендації
для виконання лабораторних робіт
із навчальної дисципліни

«ОСНОВИ СВІТЛОВОГО ДИЗАЙНУ»

*(для студентів денної і заочної форм навчання першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти за спеціальністю 141 – Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка)*

Укладачі: **ВАСИЛЬЄВА** Юлія Олегівна,
ЛЯШЕНКО Олена Миколаївна

Відповідальний за випуск *Ю. О. Васильєва*

Редактор *О. А. Норик*

Комп'ютерне верстання *О. Г. Ткаченко*

План 2017, поз. 216 М.

Підп. до друку 25.05.2018. Формат 60 × 84/16.
Електронне видання. Ум. друк. арк. 1,4.

Видавець і виготовлювач:
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.
Електронна адреса: office@kname.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 5328 від 11.04.2017.