

Лекція. Засоби відображення у композиції

1. Засоби гармонізації
2. Симетрія та асиметрія
3. Засоби відображення статичності та динамічності
4. Метричні і ритмічні ряди повторності
5. Контраст і нюанс

1. Засоби гармонізації

Протягом всієї історії естетичної думки існували три поняття гармонії – математичне, естетичне і художнє.

Математичне поняття гармонії – це рівність, співрозмірність частин одна з одною і частини з цілим у вигляді певних числових пропорцій. Суть математичного поняття гармонії в кількості, а не в якості.

Естетичне поняття гармонії на відміну від математичного називають якісним, пов'язаним з естетичними переживаннями; воно справляє враження безпосередньої насолоди при сприйнятті, наприклад, природи, творів образотворчого мистецтва, архітектури.

Художнє поняття гармонії безпосередньо пов'язане з мистецтвом. В історії естетики стосовно того чи іншого виду мистецтва виробилася уява про архітектурну, музичну, живописну гармонію.

В процесі історичного розвитку ці три поняття гармонії найчастіше перепліталися одне з одним, являючи собою складну, інколи злегка розчленовану єдність. Одночасно гармонія існувала в тісному зв'язку з іншими поняттями і категоріями естетики і, в першу чергу, з такими, як прекрасне, пропорція, симетрія, ритм, міра, грація, цілісність і єдність у різноманітті.

Гармонія в архітектурі та дизайні досягається за допомогою правильного рішення соціальних, функціональних, техніко-економічних і естетичних задач і означає комплексне поєднання всіх елементів в єдиному композиційному цілому.

2. Симетрія та асиметрія

В процесі тривалої творчої діяльності людини були вироблені закономірності, пов'язані з симетричною або асиметричною будовою предметів, творів мистецтва і архітектури. Засобами симетрії і асиметрії досягається художня рівновага статичних і динамічних композицій.

Симетричною називається будь-яка фігура, яка складається з геометрично і фізично рівних частин, правильним чином розміщених відносно одна одної.

Симетрія – особливий рід геометричної закономірності краси форм предметів, які створюють гармонії. Один з відомих математиків нашого часу Генріх Вейль глибоко досліджував симетрію як математичну закономірність. “Симетрія – в широкому або вузькому значенні в залежності від того, як ви визначите значення цього поняття, – є тією ідеєю, за допомогою якої людина на протязі віків намагалася досягнути і створити порядок, красу і досконалість”.

Симетрія, яку людина розкрила в творіннях природи, ставала для неї своєрідною нормою прекрасного. Вона починала свідомо використовувати її вже як засіб гармонійної організації форми. Саме як засіб композиції симетрія пройшла довгий шлях розвитку – від суворої канонізації (в багатьох східних культурах) до

такого вільного трактування (наприклад, в епоху Відродження), коли слід говорити швидше про складну композиційну рівновагу при збереженні за симетрією ролі організуючої частини.

Симетрія в науці і мистецтві охоплює широке коло питань, однак існує три основних видів симетрії: дзеркальна, осьова, гвинтова.

Дзеркальна симетрія ґрунтується на рівності двох частин фігури, розміщених одна відносно другої, як предмет і його відображення у дзеркалі. Площина, яка ділить фігуру навпіл, називається площиною симетрії і позначається символом m .

Осьова симетрія обумовлена конгруентністю (рівністю геометричних фігур в осьових січеннях) і досягається обертанням фігури відносно вісі симетрії n .

Гвинтова симетрія досягається в результаті обертального руху лінії або площини навколо нерухомої вісі з постійною кутовою швидкістю і одночасно поступального руху вздовж вісі.

Прийоми симетричної композиції широко застосовуються в архітектурі, прикладному мистецтві і художньому конструюванні різних виробів. Необґрунтоване використання симетричної композиції без врахування функціонально-утилітарних вимог в більшості випадків призводить до формалізму.

Абсолютної симетрії практично не існує в природі. Що стосується техніки, то форма верстатів, машин, приладів, різного обладнання, як правило, також має відступи від симетрії, викликані умовами їх функціонування, а отже, і особливостями конструкції. Однак, одностороння зміна у підкреслено симетричній формі неприпустима.

У сучасних умовах особливого значення набуває поняття асиметричної композиції. Вона дозволяє органічніше пов'язувати окремі елементи між собою, з'єднуючи їх в цілісні, гармонійно-функціональні організми. Симетрична побудова не завжди погоджується з суперечливими вимогами при komponуванні тієї чи іншої будівлі, машини, верстата та ін.

Асиметрична форма для одних виробів – настільки ж об'єктивний результат рішення функціональної задачі, яким є форма симетрична для інших. Однак між цими двома властивостями форми існує принципова різниця.

Якщо симетрія з давніх часів хвилювала свідомість людей незвичайною стрункістю і порядком, то асиметрія в цьому ніяк не може зрівнятися з нею (немає правил без виключень: в мистецтві Японії одним з основних критеріїв прекрасної форми є її асиметрія). В асиметричній композиції, якою б виразною вона не була, принцип організації форми проявляється не настільки наглядно. Гармонія розвинутої асиметричної форми будується на складних відношеннях багатьох закономірностей композиції.

Добре знайдена симетрична форма сприймається легко і, як би не була складною, майже відразу. Гармонія асиметрії сприймається поступово. Сама по собі симетрія ще не гарантує гармонії, так як асиметрія ні в якому разі не означає дисгармонії. Разом з тим робота над виробом асиметричної форми складніша – вона вимагає розвинутої інтуїції і тонкого відчуття композиційної рівноваги. Особливо складною є робота над багатоелементними виробами зі складною об'ємно-просторовою структурою, окремі частини якої можуть мати свої часткові вісі симетрії.

Асиметрія форми як властивість композиції верстатів, машин, приладів, різного обладнання відображає принцип розвитку їх технічної структури, їх загальної інженерної компоновки. Головна умова цілісності асиметричної форми – це її композиційна урівноваженість.

3. Засоби відображення статичності та динамічності

Статичність – підкреслене вираження стану спокою, незворушності, стійкості форми у всій її побудові, в самій геометричній основі. Статичними є предмети, які мають явний центр і у яких вісь симетрії є головним засобом організації форми. Так форма не настільки ефектна, як форма динамічна, – рух вражає більше, ніж спокій. Це, однак, не означає, що свідомо підкреслена в композиції статичність не може бути сильним організуючим джерелом конкретної форми, хоча в чистому вигляді (“абсолютна статичність”) в техніці вона зустрічається рідко. Якщо в транспортних засобах елемент статичності часто взагалі виключається – навіть фара мотоцикла або емблема автомобіля найчастіше виконуються в динамічній формі, – то у верстатобудуванні співіснують елементи рухомі (каретки, супорти, столи, консолі, різні несучі пристрої для обробки деталей тощо) з елементами статичними (така, наприклад, підкреслено статична станина). Тому навіть форму потужних карусельних верстатів навряд чи можна вважати цілком статичною. Більш статичні форми характерні для приладової техніки, однак часто і там при статичній геометричній основі панель приладу має немало асиметричних елементів, що надають формі характер динамічності. Та й сам прилад зазвичай входить в загальний комплекс, де служить лише елементом композиції, в цілому зовсім не статичною.

При всьому цьому статичні композиції мають свої особливості, свої закономірності розвитку, без дотримання яких неможливо створити цілісної форми. В техніці часто зустрічається такий розвиток технічної структури, яке призводить до таких суперечностей розвитку форми, які важко усунути. Тому перш ніж приступити до роботи, художнику-конструктору необхідно осмислити, з якою формою він має справу, що об’єктивно домінує чи повинно домінувати в ній – статичність чи динамічність. Верстат, прилад, будь-який промисловий виріб не можуть бути в однаковій мірі статичними і динамічними – щось з цієї пари протилежних властивостей повинно бути основним. Протиріччя між цими властивостями обов’язково призведе до втрати цілісності, як і невпорядковані, випадкові протиріччя асиметричних і симетричних елементів форми. Якщо ж композиційний прийом будується на поєднанні цих властивостей в формі предмета (що в принципі можливо), то в цьому випадку повинно бути зрозуміло, що переважає – статичність чи динамічність. Наприклад, при статичній несучій основі верстата може бути виразно підкреслена динамічність певного рухомого елемента. І навпаки, в динамічній композиції верстата деякі окремі елементи або групи елементів можуть бути свого роду автономними центрами зі своїми осями симетрії, які, однак, підлягають загальному руху динамічної форми.

Динаміка – це зорове сприйняття руху, стрімкості форми. Форму, активно односторонньо направлену, ніби вторгнуту у простір, називають динамічною. Якщо динамічність яскраво виражена, вона може стати основною, визначальною властивістю композиції.

Динамічність форми пов'язана перш за все з пропорціями. Рівність або нюанс відношень величин по трьом координатам простору характеризує відносну статичність форми. Контраст у відношеннях створює динаміку як “зоровий рух” в напрямку переважаючої величини. Порівняємо для прикладу куб і високу тригранну піраміду. Куб створює враження стійкого простору, а піраміда ніби заставляє рухатися погляду вздовж грані або площини знизу вверху.

Динамічна форма може бути притаманна як нерухомим об'єктам (наприклад, пам'ятник Петру I в Санкт-Петербурзі роботи скульптора Фальконе, пам'ятник, присвячений підкоренню космосу в Москві, скульптурна група “Робітник і колгоспниця”) так і предметам, які швидко рухаються.

Найбільш характерну динамічну композицію мають предмети, що рухаються, засоби транспорту, які можна розподілити на три основні групи у відповідності з різним середовищем: ті, що рухаються по поверхні землі (автомобілі, поїзди, трамваї, будівельні машини), у воді (пароплави, підводні човни) та у повітрі (літаки, планери).

Симетричні і асиметричні, статичні і динамічні предмети та їх комплекси мають багато варіантів побудови. Специфіка кожної композиції витікає з природи окремих якостей і властивостей предмета. Наприклад, форми літака, судна, автомобіля вимагає переважаючого зовнішнього вигляду, який забезпечує не лише композиційну, а й статичну рівновагу мас відносно осі руху. В цьому випадку спостерігається взаємозв'язок симетрії зовнішніх форм з асиметричним розміщенням механізмів машини, обумовлених специфікою її технічної функції. З іншого боку, особливості композиції швидкісних транспортних засобів – це динаміка і обтічність форм відповідно до напрямку вісі руху, сформовані законами аеро-, газо- та гідродинаміки. Обтічність форм літака і автомобіля функціонально закономірна, так як сприяє збільшенню швидкості та економії пального. У меншій мірі потрібна обтічність машинам, які мають меншу швидкість руху (трактори, будівельно-дорожні та інші машини).

4. Метричні і ритмічні ряди повторності

В художньому конструюванні, як і в архітектурі, використовується специфічний засіб композиції – закономірне повторення і чергування елементів. Існує два види повторності – метрична і ритмічна (метр і ритм).

Метричний устрій композиції у більшості випадків визначається функціональними особливостями предметів, наприклад, структура внутрішнього простору громадського транспорту, що складається з однакових рядів місць для пасажирів; структура ряду шафи у вигляді комірок, пульт керування.

Метричний ряд є простим видом повторності, якщо він ґрунтується на одному елементі, складним, якщо ряди скоординовані з іншими елементами, дуже складним, якщо в композиції одночасно присутні кілька рядів і елементів метричної повторності.

Ритм – більш складний вид повторності. Він, так, як і масштаб, має свої особливості. Це чергування елементів будівель, предметів, виробничого обладнання, що характеризує зростання або зменшення їх кількості, форми, розмірів. Ритмічні ряди утворюються чергуванням більш виразних елементів, які

називають акцентами, і менш виразних (пасивних), які називають інтервалами. Ритмічні ряди можуть бути наростаючими і спадаючими контрастно або нюансно.

Ритм – (від грецьк. *rhythμός* – співрозмірність, стрункість) – це послідовне чергування різних сумірних елементів. Він сприяє зрозумілості, чіткості та стрункості художнього твору, робить його більш цільним і виразним. Ритм в музиці – закономірне чергування звуків в певному порядку; ритм в хореографії – поєднання певних послідовних і виразних рухів людського тіла, що утворює певний рисунок танцю.

Отже, ритм – це повторюваність елементів, форми й інтервалів між ними при наявності чітко вираженої закономірності у повторенні елементів та інтервалів. Порядок ритму може метричним, коли елементи повторюються через рівні інтервали, або ритмічним, коли повторення елементів відбувається через різні інтервали, що відповідають геометричній або будь-якій іншій прогресії. Поєднання різних ритмів утворює складні порядки (рис. 17).

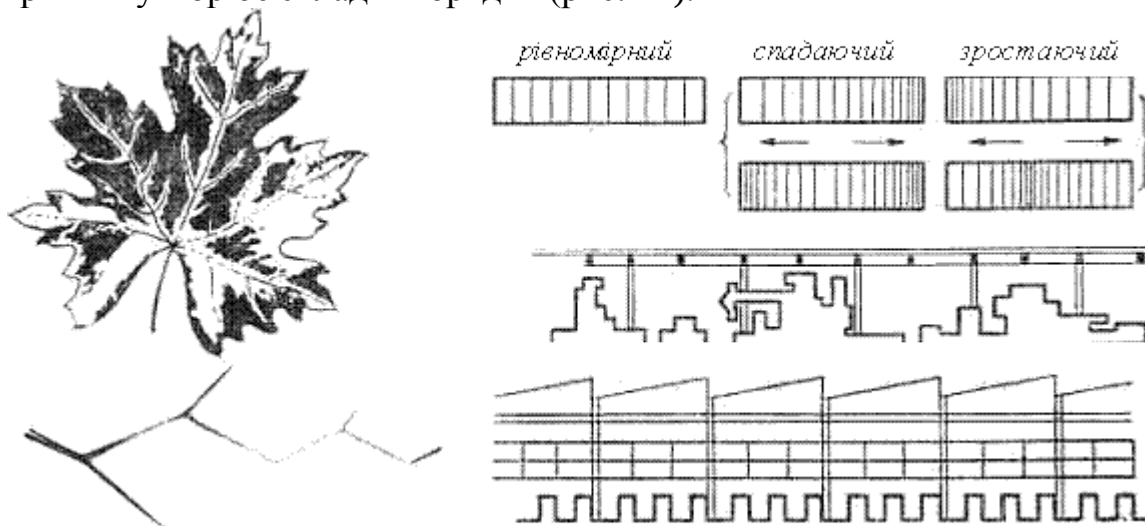


Рис.17. Приклади ритму в природі і техніці

У створенні виразності метроритмічного ряду важливу роль відіграють не лише характер і розміщення елементів, а й їх кількість. Для утворення найпростішого метричного або ритмічного ряду необхідно не менше трьох-чотирьох елементів, які утворюють неперервність ритмічного руху. Збільшення кількості елементів підсилює виразність ритму, однак, воно допустиме лише до певної межі. Необмежена їх кількість може призвести до протилежного ефекту – до нудної одноманітності.

5. Контраст і нюанс

В художньому конструюванні контраст і нюанс характеризують ступінь подібності або відмінності відношень між однорідними якостями і властивостями окремих об'єктів промислового виробництва.

Поняття контрастні відношення означає різко виражені відмінності між однорідними якостями; поняття нюансні відношення, навпаки, означає незначні, мало виражені відмінності.

Співставлення великого і малого, важкого і легкого, горизонтального і вертикального, білого і чорного є контрастним відношенням елементів.

Про нюанс говорять в тих випадках, коли порівнюється кілька величин, форм, кольорів, що несуттєво відрізняються одна від одної. Словом нюанс означає відхилення, ледь помітний перехід.

Не кожне довільне співставлення називається контрастним (чи нюансним). Таке співставлення можливе лише при порівнянні однорідних властивостей об'єктів (розмірів, форми, кольору, фактури).

Контраст і нюанс – засоби досягнення художньої виразності в архітектурі і художньому конструюванні. Щоб досягнути необхідних контрастних і нюансних відношень, необхідно добре представити, в яких умовах ці відношення слід виявляти і підкреслювати, а в яких, навпаки, згладжувати і обходити. Серед факторів, що впливають на форму, композицію, колір предмета, особливе місце займає фізіологічна оптика, а саме сприйняття оком ліній, об'ємних форм і кольорів. Ці та багато інших особливостей нюансних і контрастних співвідношень можна легко прослідкувати на прикладах геометричних ілюзій. Людському зору притаманно піддаватися оптичним обманам, внаслідок чого при проектуванні виробу необхідно враховувати цю особливість зорового сприйняття та вносити у форму відповідні поправки, які називаються оптичними корективами. Наприклад, очі людини значно краще оцінюють розміри по ширині, ніж по висоті та глибині. Вертикальна протяжність здається довшим рівновеликого горизонтального; рівні, але різним чином розділені об'єми справляють враження неоднакових.

Деякі ілюзійні враження обумовлюються психологічним законом контрасту, згідно з яким предмет і кожна його частина сприймаються у відомому співвідношенні з навколишніми елементами. Приклади деяких оптичних ілюзій наведені на рис. 18.

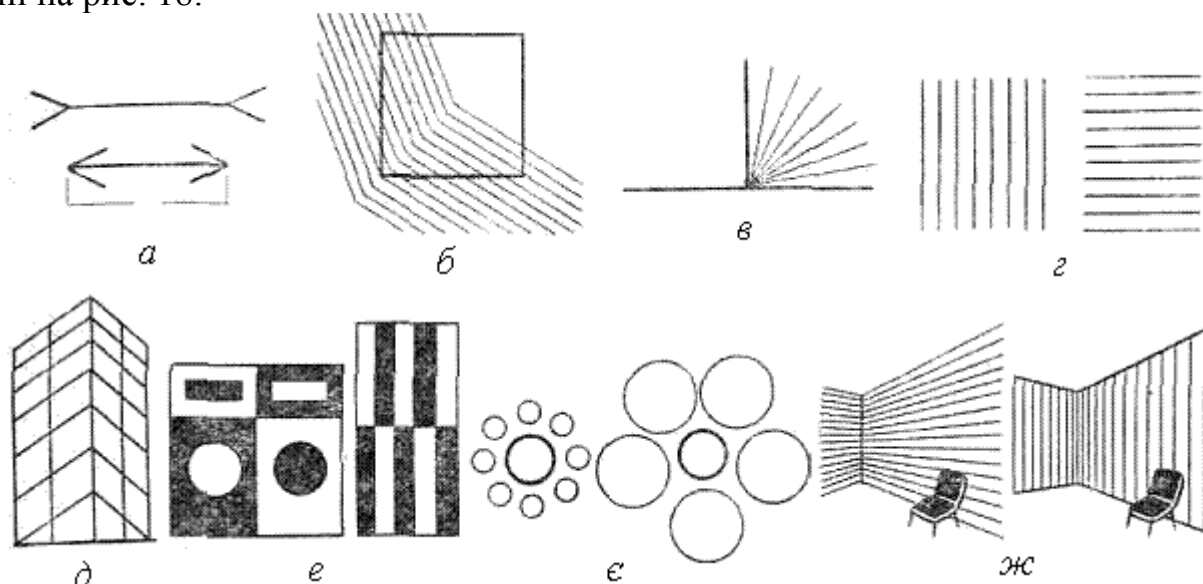


Рис. 18. Оптичні ілюзії: а – ілюзії Мюлера-Лайєра; б – ілюзія деформації сторін квадрата; в – зорова нерівність кутів; г – поздовжньо і поперечно заштриховані області здаються нерівними; д – вертикальні паралельні лінії значної протяжності, що здаються відхиленими; е – коректування зорового збільшення або зменшення рівновеликих фігур, зафарбованих в білий та чорний колір; є – ілюзія зміни площі однакових кіл, розміщених серед кіл різної величини; ж – враження руху та спокою в приміщеннях, стіни яких поділені горизонтальними та вертикальними смугами

Важливим фактором, який впливає на виробниче середовище, є кольорові і світлові контрасти та нюанси. Наприклад, за умовами адаптації при виконанні виробничого інтер'єру в кольорі контрастні поєднання робочої поверхні з навколишнім забарвленням неприпустимі, так як вони будуть негативно впливати на продуктивність праці.

Світлові контрасти та нюанси мають велике значення та вплив на художню виразність міських площ, вулиць, окремих будівель, пам'ятників, а також інтер'єрів громадських споруд (особливо видовищних) та інших об'єктів. Використовуючи кольоро-світлові контрасти, нюанси та різні світлові ілюзії, можна досягнути добрих естетичних ефектів в оформленні міських парків, фонтанів, святкових нічних прикрас, реклами.

В художньому конструюванні малих форм (електробритв, телевізорів, магнітофонів, авторучок, ювелірних та інших виробів) нюансування або доведення, в поєднанні з пластикою, фактурою, кольором і світловим блиском створює високі індивідуальні якості форми виробу. Нюанс – один із самих тонких засобів в палітрі художника-конструктора.

Лекція 6. Пропорції та пропорційність. Масштабність

1. Гармонійні пропорції
2. “Золотий перетин”
3. Ряди Фібоначчі. “Модульор”
4. Пропорціонування виробів промислового виробництва
5. Масштаб і масштабність

1. Гармонійні пропорції

Пропорція означає співрозмірність, певне співвідношення окремих частин, предметів і явищ між собою. Пропорція – один з головних засобів, що застосовуються в мистецтві, архітектурі, техніці, художньому конструюванні. Правильне встановлення пропорцій у своїй єдності складає пропорційно-гармонійний лад. Порушення його знижує художню виразність.

Древні єгиптяни – математики, філософи, архітектори – надавали великого значення пропорціям. Відомий єгипетський трикутник з співвідношенням сторін 3:4:5 був для них своєрідним мірилом пропорційності при будівництві, так як відношення 3:5 складає пропорцію, близьку до золотого січення і аналогічну пропорцію людського ока (рис. 19).

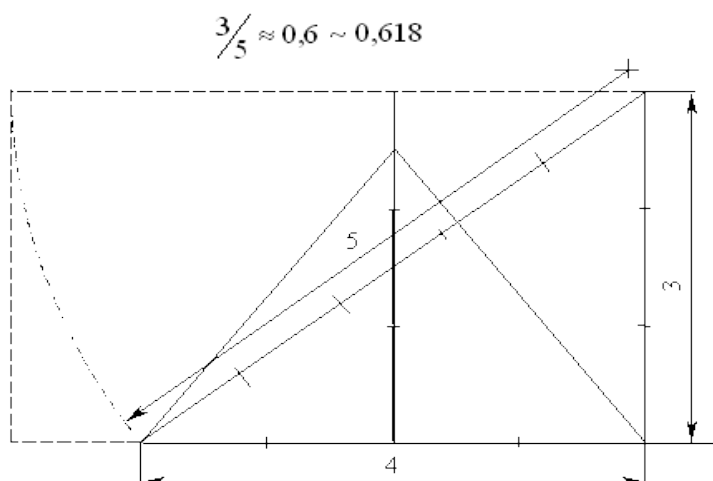


Рис. 19. Єгипетський трикутник (3 : 4 : 5) і пропорції піраміди Хеопса

Грецькі математики, художники і філософи також вивчали пропорції. Піфагор вперше намагався математично пояснити суть гармонійних співвідношень. Йому приписують знання арифметичної, геометричної і гармонійної пропорцій, а також закону золотого січення.

До основних вимог пропорційності Аристотель відносить порядок, симетрію і обмеженість у розмірах. Порядок вимагає не випадкових співвідношень розмірів окремих частин між собою і з цілим, а певних визначених співвідношень і розмірів. У книзі “Етика” Аристотель писав, що ті результати називають досконалими, від яких не можна нічого ні відняти, ні додати, так як досконалість знищується перебільшенням або недостатчею.

В епоху Відродження великі майстри в області архітектури, живопису та скульптури Ф. Брунеллескі, Альберті, Леонардо да Вінчі, Мікеланджело Буонаротті, Віньола, Палладіо вивчали питання пропорційності, працювали над дослідженням пропорцій.

Існують різні види пропорційності. Так, наприклад, для утворення звичайної математичної пропорції необхідно чотири члени, що входять у рівняння: $a : b = c : d$. Геометрична пропорція складається з трьох елементів ($a : b = b : c$). Спільний член b називається середньою пропорційною, або середньою геометричною величиною.

Два подібних прямокутники спряжені між собою таким чином, що мала сторона великого прямокутника BC є одночасно великою стороною малого прямокутника. В цьому випадку відрізок BC – це середня пропорційна величина між відрізками AB і BD (рис. 20).

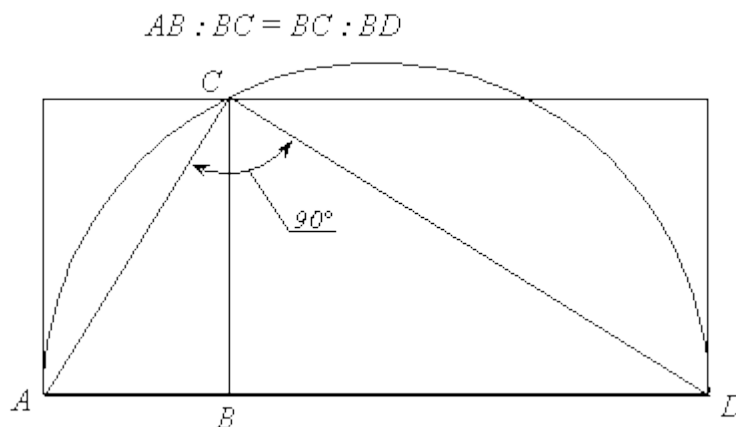


Рис. 20. Графічне визначення середньої пропорційної величини

Крім арифметичної і геометричної пропорцій, існують також пропорційні залежності, об'єднані загальною назвою гармонійні пропорції. Ще в III ст. до н.е. грецький математик Евклід розглядав вісім гармонійних пропорцій.

В гармонійну пропорцію так, як і в геометричну, входять три елементи: a, b, c .

2. “Золотий перетин”

Доведено, що пропорційність в класичній грецькій архітектурі заснована на ірраціональних числах, серед яких особливу роль відіграє відношення золотого січення. На відміну від арифметичної, геометричної і гармонійної пропорцій золоте

січення утворюється при поєднанні лише двох величин a та b . Ділення цілого на дві нерівні пропорційні частини в математиці називають золотим січенням. Його формулюють наступним чином: ділення цілого на нерівні частини пропорційне, якщо менша частина цілого так відноситься до більшої, як більша частина до цілого і навпаки – ціле так відноситься до більшої частини, як більша до меншої, тобто

$$a : b = b : (a - b).$$

Ця рівність утворюється при поєднанні лише двох величин, причому відношення між ними постійне і виражається нескінченним десятковим дробом, де більший відрізок рівний 0,618, менший – 0,382.

Золоте січення виражається також геометрично шляхом відповідних побудов. Один з геометричних способів – це ділення відрізка в золотому січенні. Воно здійснюється за допомогою прямокутного трикутника зі співвідношенням катетів 1 : 2 (рис. 21):

$$x = \frac{a}{2}(\sqrt{5} - 1); \quad a = AB = M_0 = 1,0;$$

$$x = \frac{1}{2}(\sqrt{5} - 1);$$

$$M_1 = x = \frac{1}{2}(\sqrt{5} - 1) = 0,61803398;$$

$$M_2 = a - x = \frac{1}{2}(3 - \sqrt{5}) = 0,381966$$

Потім в золотому січенні M_2 ділиться на $M_3 = 0,236$; $M_4 = 0,146$; $M_5 = 0,09$ і т. д.

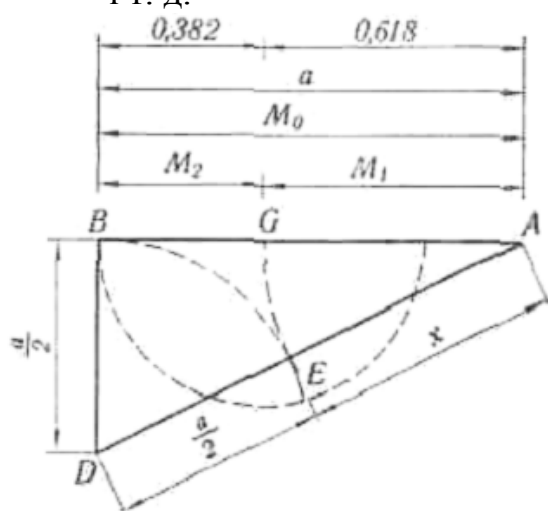


Рис. 21. Графічна побудова поділу пропорцій золотого перетину

Великим прихильником пропорцій золотого січення є американський мистецтвознавець Д. Хембідж. Аналізуючи геометричні фігури, Д. Хембідж розрізняє два види прямокутників: статичні і динамічні. До статичних він відносить прямокутники, співвідношення сторін яких виражається простими цілими числами – квадрат, прямокутник, що складається з двох квадратів, та інші аналогічні прямокутники. До динамічних він відносить прямокутники з

співвідношеннями сторін, вираженими ірраціональними числами. З динамічних прямокутників Д. Хембідж виділяє три прямокутники, в яких велика сторона рівна $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$. Їх отримують геометричним методом, взявши за вихідну точку квадрат. Побудову статичних і динамічних прямокутників наведено на рис. 22.

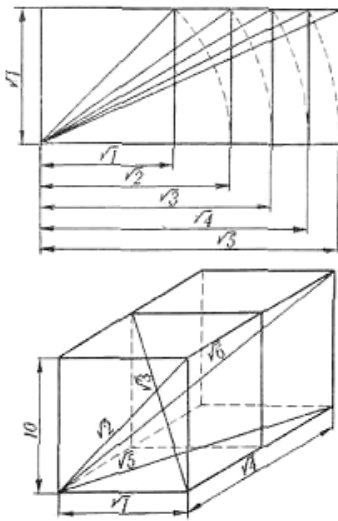


Рис.22. Система прямокутників від квадрата до прямокутника $\sqrt{5}$

Суттєве доповнення в теоретичну систему золотого січення вніс академік архітектури І.В. Жолтовський. Він назвав його функцією золотого січення, або просто функцією.

Прямокутник, побудований на відношенні функції, дуже близький до квадрату і, на думку В.І. Жолтовського, є живим квадратом, тоді як квадрат з рівними сторонами мертвий. У природі, згідно І.В. Жолтовському, квадрат не зустрічається.

На відношеннях, близьких функції І.В. Жолтовського, заснована пропорційна система об'єму гідрогенератора Асуанської ГЕС.

3. Ряди Фібоначчі. “Модульор”

Ряд золотого перетину виражається такими цифрами: 0,09; 0,146; 0,236; 0,382; 0,618; 1,000; 1,618; 2,618 і т. д. Якщо цей ряд наближено виразити цілими числами, то отримаємо новий ряд: 1; 2; 3; 5; 8; 13; 21; 34; 55; 89 і т. д. Будь-який член ряду рівний сумі двох попередніх, аналогічних ряду золотого перетину, при цьому відношення сусідніх наближається до золотого січення – $0,618$; $3 : 5 = 0,6$; $5 : 8 = 0,625$; $8 : 13 = 0,615$; $13 : 21 = 0,619$; $21 : 34 = 0,617$ і т. д. Наведений ряд чисел носить ім'я італійського математика XIII ст. Леонардо із Пізи, відомого більше як Фібоначчі.

Розміри людського тіла на протязі багатьох віків були основою всіх вимірювань. Так, мірою довжини в Єгипті, Греції, Римі був фут (стопа). Основною мірою довжини в Росії був сажень і лікоть, як одиниці, пов'язані з ростом людини. Сажень отримала різні назви – мала, мірна, пряма, коса, морська та ін. П'ядь – це відстань між кінцями розгорнутих великого і вказівного пальців, дюйм – довжина суглоба великого пальця, долоня – ширина кисті руки (рис. 23).

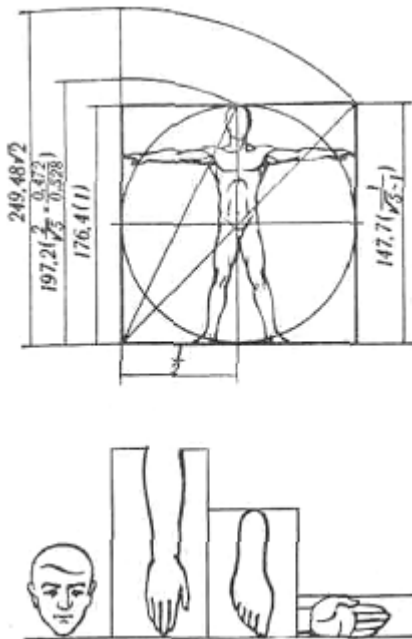


Рис. 23. Взаємозв'язок мір довжини з розмірами людини:
а – давньоруські міри; б – античні міри

Десяткова метрична система мала переваги перед всіма іншими і тому отримала великого поширення. Однак вона була не пов'язаною з розмірами людського тіла. Ця обставина, напевно, і змусила видатного французького архітектора Ле Корбуз'є для визначення пропорцій предметного середовища запропонувати нову систему "Модульор". Головне в цій системі полягало в знаходженні відповідності основних поділок шкали розмірам людини і одночасному поєднанні принципу модульного розрахунку з рядами пропорції золотого січення.

"Модульором" називається також вимірювальний прилад, в основі якого лежить людський ріст і математика. Кожна цифра цього приладу відповідає частині тіла людини (рис. 24). За основу "Модульора" прийняті три розміри людського тіла: відстані від стопи до центру сонячного сплетіння (113 см), від сонячного сплетіння до верху голови (70 см) і від верху голови до кінця пальців витягнутої руки (43 см). Ці величини утворюють відомий числовий ряд Фібоначчі і розбиваються на дрібніші розміри, де кожний наступний поділ пов'язаний з попереднім відношенням золотого січення.

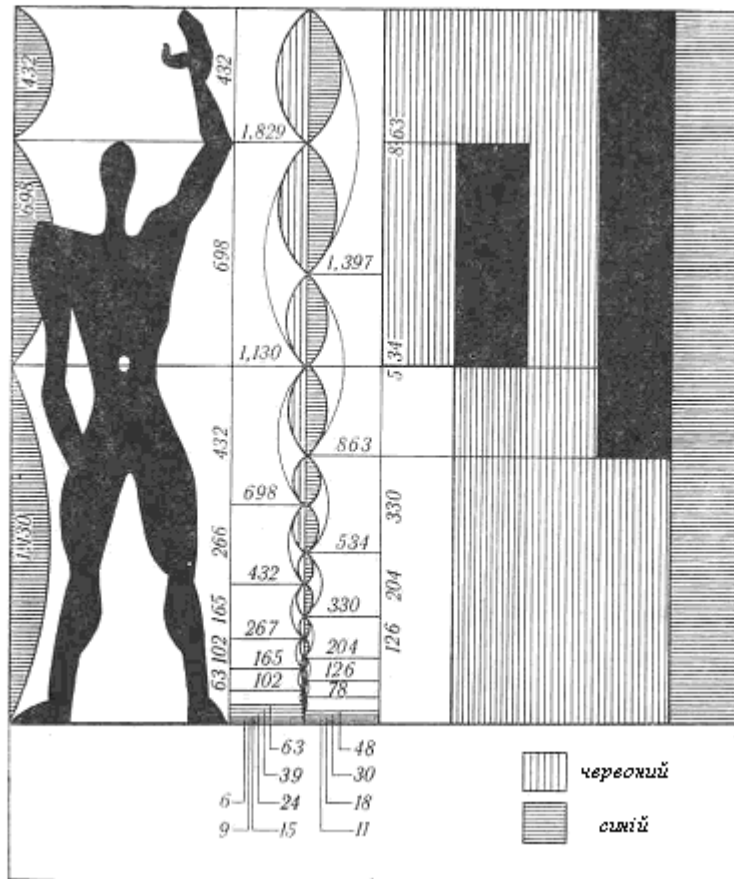


Рис. 24. Модулор Ле Корбюзьє

“Модулор” ділиться на дві шкали:

- 1) “червона шкала”, яка утворює числовий ряд: 698, 432, 268, 165, 102, 63, 39, 24, 15, 9,6 мм;
- 2) “синя шкала” утворює числовий ряд: 863, 534, 330, 204, 126, 78, 48, 30, 18, 11, 7 і т. д.

“Червоний ряд” відноситься до тіла людини, рівного 1829 мм, “синій ряд” – це відстань від землі до кінця піднятої вгору руки, рівна 2260 мм.

Розміри предметів побуту та інших виробничих виробів в галузі технічної естетики і художнього конструювання, прийняті за “Модулором” Ле Корбюзьє, виявляються завищеними. Наприклад, прийнятий для розрахунку числових величин “Модулора” умовний ріст 1829 мм не відповідає середньому зросту чоловіка в Україні.

У статті “Модульна координація в приладобудуванні” (журнал “Технічна естетика”) художник-конструктор В.Пахомов наводить аналіз модульної системи, зберігаючи основну ідею Ле Корбюзьє та його метод побудови антропометричних рядів та ряду Фібоначчі. У якості основної величини автор приймає модуль 5 см, на основі якого утворюються ряди модульних величин, які достатньо точно відображають антропометричні дані людини зростом 170 см (рис. 25). Цей зріст умовно приймався за середній зріст чоловіка в СРСР з врахуванням акселерації. Якщо числові ряди “Модулора” Ле Корбюзьє, складені із зросту людини, рівного 183 см, не відповідають пріоритетним числам (ГОСТ 8032–56), то числові ряди, складені із розрахунку зросту людини 170 см, відповідають їм. Крім того, модуль 5 см рівний половині будівельного модуля (10 см), що дозволяє узгодити

обладнання з планувальними параметрами будівель, в яких воно буде розміщуватися.

Доктор мистецтвознавства професор А.А. Тіц у книзі “Архітектура, стандарт, краса” на відміну від ряду, складеного на основі модуля 5 см і зросту людини 170 см, виводить новий адитивний ряд з пропорціями золотого січення при зрості людини 180 см і модулі 10 см. В прийнятих ЄМС укрупнених модулях переважає принцип здвоєння, який знижує композиційні можливості проектування.

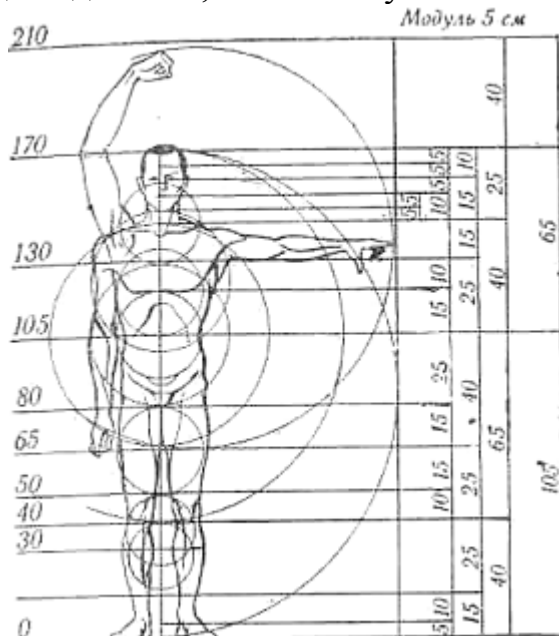


Рис. 25. Фізичне вираження числових значень модульних систем на основі модуля 5 см (М-5)

Для наочності розглянемо числа, які отримуються сумуванням двох членів адитивного ряду (модулі $M_1 = 40$, $M_2 = 70$, $M_3 = 110$ см):

M_1	40
M_2	70 70
M_3	110 110
	140 $70 \div 70$
M_4	180 $70 \div 110$
	210 $70 \div 70 \div 70$
220	$110 \div 110$
250	$70 \div 70 \div 110$
280	$70 \div 70 \div 70 \div 70$
M_5	290 $70 \div 110 \div 110$
320	$70 \div 70 \div 70 \div 110$
330	$110 \div 110 \div 110$
350	$70 \div 70 \div 70 \div 70 \div 70$ і т. д.

Автор запропонованих чисел, аналізуючи одну з житлових секцій, встановлює пропорційний зв'язок на основі золотого січення ряду 40, 70, 110, 180. Це сприяє кращому взаємозв'язку розмірів кімнат, меблів, квартири і всього житлового будинку, створюючи кращу планувальну структуру, що відповідає антропометрії.

Викладене вище свідчить про те, що математична розробка теорії пропорцій внесла в науку позитивний вклад, однак, математична точність ще сама по собі не визначає пропорційності і гармонії при створенні будь-якого виробу.

Отже, математичний метод дає лише кількісне поняття і знання існуючих пропорційних закономірностей, але не дає якісної сторони, тобто краси.

4. Пропорціювання виробів промислового виробництва

Основним фактором в гармонізації художніх форм повинна бути відповідність форми змісту, утилітарному призначенню і функціональності, а також матеріалу і конструктивній доцільності. Механічне застосування пропорцій золотого січення може завдати шкоди і призвести до формалізму. Геометрію і математику, як говорив архітектор Ле Корбюзьє, слід залучати для пропорціювання, але лише в якості попередніх схем, не більше. Встановлених абстрактних відношень і пропорцій, які самі по собі володіли б певними безперечними естетичними якостями, не існує. Органічність, цілісність і краса знаходяться за межами сухих і обмежених схеми та формули.

Пропорції золотого січення були розглянуті, в основному, для застосування в архітектурі. Дещо по-іншому використовують їх в художньому конструюванні. При конструюванні різних виробів промислового виробництва, засобів транспорту, предметів декоративно-прикладного мистецтва та інших матеріальних цінностей дизайнер, інженер та інші спеціалісти мають справу з порівняно невеликими об'ємами різної форми, що заповнюють простір архітектурного середовища.

Таким чином, при конструюванні і компоновці промислових виробів спеціалістам значно легше поглядом охопити розміри всього виробу, відчуті і перевірити їх пропорції, застосувавши математичний чи інший метод.

Пропорціювання промислових виробів має особливості у порівнянні з пропорціюванням будівель і споруд. Так, конструктивна основа верстата або преса дещо інша, ніж у архітектурної споруди. Більшість розмірів таких виробів диктуються лише конструктивними міркуваннями. Для багатьох промислових виробів та обладнання (крім декоративних виробів) існують непорушні закони механіки та вимог технології. В цьому випадку художнику значно складніше вирішити питання пропорціювання. На рис. 26–28 показані зразки верстатного обладнання в геометричній пропорції і золотому січенні.

При пропорціюванні виробничого обладнання за золотим січенням не рекомендується використовувати дрібні поділки (M_4 , M_5 , M_6), краще обмежитися тільки великими поділками (M_1 , M_2 , M_3), досягаючи загальних красивих пропорцій.

Крім перерахованих видів пропорцій, існують ще так звані переважні пропорції, що ґрунтуються на переважних числах (ГОСТ 8032–56).

В даний час у вітчизняній та закордонній практиці при пропорціюванні виробів промислового виробництва частіше використовуються модульні числові поєднання, ніж пропорції переважних чисел, так як більшість цих пропорцій не дають гармонійних пропорційних поєднань.

обладнання та виробів повинні обов'язково відповідати масштабу оточення. Така закономірність заснована на функціональних і художніх особливостях композиції.

Щоб предмети, речі, вироби так, як і архітектурно-предметне середовище, добре служили людині і були їй спів розмірними, необхідна єдність всіх категорій композиції з найважливішим засобом гармонізації – масштабною.

Весь навколишній предметний світ повинен бути масштабним відносно людини. Якщо кажуть, що річ не масштабна, то це, в першу чергу, означає, що вона не масштабна відносно людини. Відчуття масштабності – це реально-матеріальне сприйняття людиною окремих явищ в їх конкретній величині. Поняття про реальну величину і масштаб предметів виникає в процесі їх порівняння один з одним і з розмірами тіла людини. Згідно законів природи весь рослинний і тваринний світ співрозмірний, масштабний. Наприклад, стовбур дерева, стебло квітки або розмір та форма крила птаха відповідають своїй конструктивній будові і забезпечують міцність, стійкість і функціональне призначення. Аналогічно до цього правильний масштаб і пропорція виробу, виконаного людиною, повинні відповідати певним законам механіки.

Щоб краще виразити масштаб виробу, потрібно дотримуватися масштабних закономірностей побудови його форми аналогічно закономірностям, що існують у природі.

До масштабних закономірностей відносяться різноманітні форми масштабних зв'язків, а саме:

- 1) відношення елементів до цілого і один до одного;
- 2) відношення елемента до матеріально-предметного або природного середовища;
- 3) відношення розмірів і масштабу до людини.

Тільки при повній взаємоузгодженості всіх масштабних зв'язків виникає гармонійний масштабний устрій.

Отже, щоб краще виявити масштабність виробу, необхідно дотримуватися масштабних закономірностей побудови його форми. Невеликі предмети повинні мати відносно великі деталі, а великі предмети – відносно малі деталі. Прикладом цього є масштабні закономірності в природі. Пропорції окремих частин тіла у дитини значно більші, ніж у дорослої людини, те ж саме відноситься й до тваринного і рослинного світу.