

УДК 004.92:748.5(043.3)

Сазонов Костянтин Олександрович¹,
д.т.н., професор кафедри інформаційних технологій в
архітектурі,
*Київський Національний університет будівництва та
архітектури, Україна*

Петрушевський Андрій Олександрович²,
к.т.н., доцент кафедри інформаційних технологій
Державний університет інфраструктури і технологій, Україна
E-mail: andriypetrushevskyy@yahoo.com.ar

ФОРМИ З'ЄДНУВАЛЬНОЇ СІТКИ ОРНАМЕНТАЛЬНИХ ВІТРАЖНИХ ПОЛОТЕН

Анотація: у статті проаналізовано властивості необхідні для проектування двовимірного орнаментального вітражу за допомогою порівняльного аналізу пропорцій двовимірних геометричних форм відповідно з зоровим сприйняттям. Найпростішою формою вітражного полотна, як відомо, є орнаментальне заповнення. Найважливішим елементом його є чарунка з'єднувальної сітки, як з технічної, так і з естетичної точки зору. Її розмір має фундаментальне значення. Виходячи з геометричних обмежень скляна частина не може бути більше ніж 30 см. Також не бажано проектувати чарунку менше ніж 8 см. Технічні подробиці цих обмежень були викладені в розділі 2.2. Між 8 см. та 30 см. достатньо велика різниця, тому необхідно проаналізувати критерії, за якими в кожному з випадків технологія повинна обрати розмір скляної частини. Оскільки критичні обмеження вже задані, то в даному випадку, впливає тільки естетична сторона. Користувач комп'ютерної технології не повинен знати весь цей професійний матеріал, адже саме це є однією з переваг подібної системи, коли дизайнер або рисувальник, який не має практичного досвіду створення вітражних полотен та їх проектування, міг би створити професійний проект готовий для втілення, маючи виключно художній задум. У разі практичного втілення технології у вигляді автоматизованої

¹ ©Сазонов К.О.

² ©Петрушевський А.О.

комп'ютерної системи весь цей матеріал повинен бути задіяний в базах даних системи. Цей огляд може стати в пригоді не тільки в разі створення спеціалізованої бази даних, а також для користувачів майбутньої комп'ютерної системи. Практичні та історичні довідки можуть бути корисними дизайнерам і художникам та студентам за цими спеціальностями.

Ключові слова: вітражне полотно, геометричний орнамент, перетин з'єднувального профілю, параметричність, срібний перетин, рівносторонній ромб, чарунка, геометричні обмеження.

Постановка проблеми. До цього часу відсутня інформація щодо емоційного впливу на глядача вітражних орнаментальних заповнень. У літературі практично не зустрічається порівняльний аналіз орнаментики, використаної в вітражних полотнах. Ця інформація набуває великого значення для створення векторних бібліотек комп'ютерних систем проектування двовимірних вітражів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій: У статті були проаналізовані первинні джерела інформації щодо художнього вітражу. М. де Анри., В. Рагин, М. Хиггинс., К. М. Муратова, [1,2,3] розглядають основні історичні архетипи художнього вітражу, але не приділяється окрема увага орнаментальним заповненням. В цьому дослідженні відсутня інформація з проектування вітражних полотен. Ю. П. Сергеев.[4] згадує деякі засоби проектування вітражів. Але відсутня інформація що до проектування орнаментальних заповнень.

Мета. Виявити особливості створення геометричної орнаментики в комп'ютерній технології проектування двовимірного вітражного полотна.

Основна частина. Найпростішою формою вітражного полотна, як відомо, є орнаментальне заповнення. Найважливішим елементом його є чарунка з'єднувальної сітки, як з технічної, так і з естетичної точки зору. Важливо з'ясувати оптимальні естетичні критерії для створення традиційних та індивідуалізованих орнаментальних заповнень.

Для початку візьмемо орнаментальне заповнення *El Rombo* (рис. 1). Історично доведено, що пропорції висоти до ширини ромба тобто чарунки з'єднувальної сітки в традиційних

зразках брали виходячи з класичного співвідношення діагоналі до сторони квадрату так званого срібного перетину. Але буде цікаво порівняти цей класичний варіант з іншими. Хоч з точки зору математики варіантів відмінних від класичного дуже багато та з естетичної принципово їх три. Їх і розглянемо.

Перший – це ромб дуже довгий по вертикалі (рис. 1, *а*). Порушивши співвідношення висоти до ширини золотого та срібного перетинів на користь висоти ми отримуємо візуально видовжений ромб. Для зору людини вже не буде з естетичної точки зору особливого значення чи буде він на кілька одиниць довший чи коротший. На вигляд він видовжений.

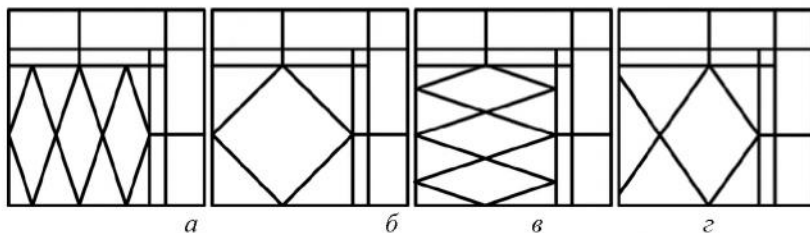


Рис. 1. Модифікації вітражного орнаментального заповнення *Rombo*

Другий – це рівносторонній ромб тобто повернутий квадрат (рис.1, *б*). Тут відмінностей не може бути.

Третій варіант – це ромб розтягнутий по горизонталі (рис. 1, *в*). В цьому випадку ті ж самі особливості, що і в першому варіанті, тільки змінюється напрямок. Яких естетичних висновків можна здобути порівнявши ці приклади? Є різні теоретичні розробки кількісної оцінки краси чи естетичних якостей об'єкта. Але жодна не визнана абсолютно вірною з наукової точки зору. Тому не здається доцільним в такому випадку задіювати математичний апарат. Скористаємось порівняльним аналізом.

Візьмемо перший з розглянутих нами варіантів. Саме по собі таке співвідношення сторін здається дуже, так би мовити, «динамічним», тобто, не гармонійними. Але орнаментальне заповнення необхідно розглядати разом з пропорціями самого вітражного полотна. Уявімо, що вітражне полотно близьке до

квадрата. В такому випадку дійсно видовжений вигляд чарунки буде сприйматись негармонійно. Але якщо уявити видовжений прямокутник полотна, то в такому форматі розтягнений ромб буде виглядати значно краще.

В другому випадку чарунка з'єднувальної сітки рівнопропорційна. Такий орнамент буде однаково виглядати у більшості форматів вітражного полотна. Але, у наближеному до квадрата полотні, таке орнаментальне заповнення виглядатиме найбільш органічно.

Нарешті, третій випадок – ромб розтягнутий за горизонталлю. В цьому випадку, яким би не був формат вітражного полотна, глядачу все одно буде не комфортно від такого розташування орнаменту. Не виправить становище і витягнутий за горизонталлю формат самого полотна. Напевне, в цьому випадку, має велике значення складені напротязі довгого часу стереотипи. Навіть вікно, довге по горизонталі, дуже незвичне явище для класичних споруд, хоч в сучасній архітектурі такі випадки трапляються не так рідко. Тому орнаментика зорієнтована за горизонталлю майже не зустрічається на протязі історії. Окрім класичного *Rombo* існує певна кількість варіантів та модифікацій цього орнаментального заповнення. Наприклад, коли у внутрішній частині кожного ромбу знаходиться менший (рис. 3, *г*). Інакше кажучи, це нагадує суміщення вітражних орнаментальних заповнень *Rombo* і *Baroco*. Інший варіант – це суміщення орнаментів *Rombo* і *Quadrícula* (рис. 3, *а*). Для подібних суміщень, звичайно що підходить, якомога найкраще, рівносторонній варіант чарунки з'єднувальної сітки.

Тому при проектуванні орнаментального вітражного заповнення *El Rombo* треба притримуватись габаритних пропорцій чарунки побудованих за принципами срібного або золотого перетинів вертикального напрямку (рис. 1, *г*). Такий формат чарунки буде універсальним для практично всіх форматів вітражних полотен.

Наступним за популярністю буде *Quadrícula* (рис. 2). Цей орнамент у вітражних вікнах зустрічається не набагато рідше ніж попередній. Використаємо ті ж самі три приклади.

В чистому вигляді, дуже подовжена по вертикалі, *Quadricula* зустрічається дуже рідко, але такі випадки траплялися (рис. 2, а). І знову ж, у вітражних полотнах подовжених по вертикалі. Але жодного іншого формату для цього орнаментального заповнення не відомо. Це має своє пояснення. Річ в тім, якщо навіть уявити собі подібний орнамент у квадратному чи подовженому по горизонталі форматі, стає зрозуміло що це, як найменше, нелогічно.

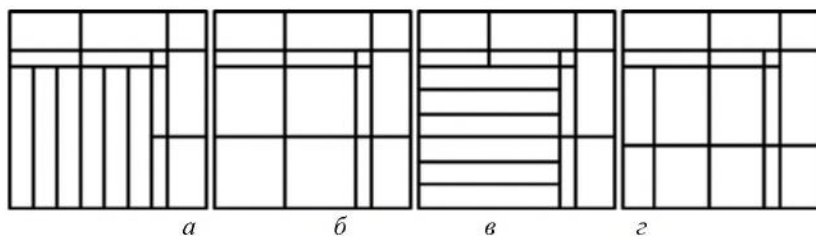


Рис. 2. Модифікації вітражного орнаментального заповнення *Quadricula*

Третій варіант, тобто *Quadricula* по горизонталі, взагалі не відомий і на протязі історичного розвитку мистецтва не використовувався (рис. 2, в). Це не здається дивним, якщо взяти до уваги усі вищеперелічені особливості.

Такий варіант є найбільш гармонійним та комфортним у майже всіх випадках.

Розглянемо наступне за шаблоном популярності. Це буде орнаментальне заповнення *El Panal* (рис. 3). Задіємо знов вже відомі три види модифікації орнаменту. Перший випадок, тобто орнамент подовжений по вертикалі, що цікаво, є історичною класикою (рис. 3, а). Ця модель є чи не більш поширена, ніж рівностороння версія. І дійсно, цей орнамент буде добре сприйматися у більшості класичних форматів полотен. Більше того, дуже популярною формою є поєднання з рівносторонньою версією або іншими геометричними фігурами. Далі розглянемо другий варіант. В даному випадку він і є класичний (рис. 3, б). Річ у тім, що для *El Panal*, майже, не використовували принцип золотого або срібного перетинів. Навіть в рівносторонньому

варіанті, чарунка здається динамічною. Тому, трохи видовжений, він здається невиразним з образної точки зору (рис. 3, з). В значно подовженому варіанті, цей орнамент, як найкраще вписувався в середньовічну естетичну концепцію. Тому для створення більшого різноманіття їх часто комбінували між собою.

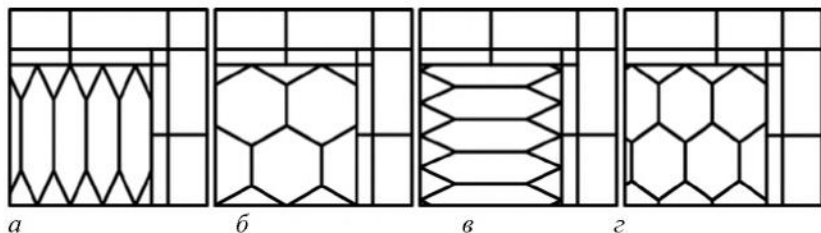


Рис. 3. Модифікації вітражного орнаментального заповнення *El Panal*

Цікаво, що іноді для цього орнаменту використовували зроблені вручну кругляки, ті ж самі що і для *Circulos* але обточені під шестикутник. Скоріше за все, це робили за для економії скла і роботи. Такі кругляки було виготовляти значно легше і дешевше ніж листи плаского скла, котрі потім ще треба було різати на необхідні шматки. Третій випадок – чарунка шестикутника видовжена по горизонталі (рис. 3, в). Подібних випадків в історії не відомо. Це не дуже дивує, бо виглядає подібний орнамент непереконливо, навіть дивакувато, причому, незалежно від формату вітражного полотна. Річ в тім, що горизонтальна динаміка орнаментики невідома навіть в дохристиянський період розвитку мистецтва. Психологічно це пов'язано ще з напрямком написання текстової та знакової інформації. Тому геометричні форми які нагадують стрілки не використовуються в якості горизонтального орнаменту в Європейській культурі. В цього орнаменту можуть бути інші модифікації. Наприклад – шестикутна зірка (рис. 8, б). Такі приклади були в історії вітражного мистецтва. Зрозуміло, що такий орнамент доцільний лише в рівносторонній версії чарунки. Рекомендується використовувати, в залежності від

завдання, всі варіанти вищезгаданих пропорцій, окрім горизонтального.

Орнаментальне заповнення *Circulos* в класичному вигляді не розглядаємо, так як вже згадувалось, круг залишається кругом, незалежно від формату вітражного полотна (рис. 4, а). Також не будемо порівнювати, але згадати треба, як більш складний варіант – *Circulos* може бути в формі своєрідної плетівки, складеної з кругів та циркульних дуг які смыкаються одна з одною, створюючи плетівку.

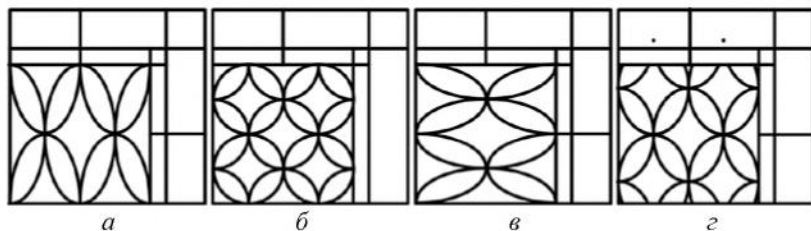


Рис. 4. Модифікації орнаментального заповнення *Circulos entrelasados*

Орнаментальне заповнення *Circulos entrelasados* можливо порівняти (рис. 4.). Якщо розтягнемо його по вертикалі, то отримаємо цікаве заповнення складене із перетнутих еліпсів (рис. 4, а). Як не дивно, такий варіант може існувати, хоча б тому, що за умовчанням цей орнамент, сам по собі, є сучасним. Історично таких вітражних орнаментальних заповнень не відомо. Як найкраще орнамент виглядатиме, традиційно, у подовженому по вертикалі форматі полотна. За срібним перетином також виглядає непогано, хоч візуально на якість сприйняття не впливає (рис. 4, з). Тут може підійти ще і наближений до квадрата формат вітражного полотна. Складений з кругів орнамент – є класичним (рис. 4, б). Виглядатиме добре у всіх варіантах віконного отвору. Це трапляється тому, що круги, які перетинаються між собою, утворюють нові геометричні форми, створюючи візуальне мереживо яке позитивно сприймається глядачем. Але все одно в горизонтальному варіанті враження буде негативним з тих же причин, що і в

попередніх випадках (рис. 4, в). Рекомендації до цього орнаментального заповнення будуть наступними: найгармонічнішим, звичайно, буде циркульний варіант але можливе використання будь якого вертикального, в залежності від завдання.

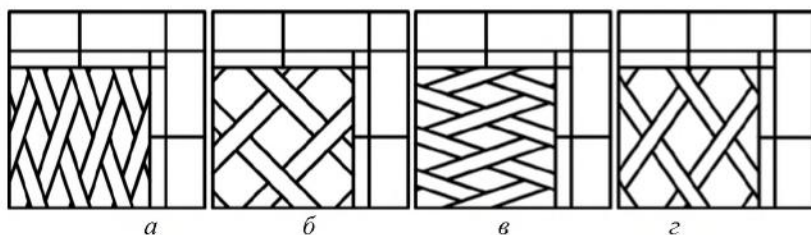


Рис. 5. Модифікації вітражного орнаментального заповнення *Entrelasado*

Наступним, є орнаментальне заповнення *Entrelasado*, тобто плетівка (рис. 5). Цей орнамент можна віднести в групу «складних». Дійсно, орнамент складається вже з двох різних за формою чарунок. Тому він і поступається популярністю вищепереліченим видам орнаментики. Це пов'язано чисто з економічним фактором. Насправді, орнамент дуже ефектний і зовсім не можна сказати що він використовувався рідко, навпаки, в деяких північних країнах його дуже шанували. Але коштував значно дорожче, тому не кожний міг його собі дозволити. Розглянемо перший випадок (рис. 5, а). Історично таких прикладів невідомо. Теоретично це можливо собі уявити. Але на практиці в такому випадку отримуємо цілу низку, суто технічних, проблем. Дуже подовжені пропорції плетівки призведуть до витончення деяких елементів а це вже небезпечно з точки зору геометричних обмежень. З іншого боку, це призведе до значного ускладнення стиків з'єднувального профілю. Але якщо навіть не зважати на технічну сторону, а лише оцінювати естетичну, то стає зрозуміло чому таких пропорцій не використовували. Річ в тім, що такий орнамент імітує справжнє плетіння а такого гострого кута на практиці не може бути. Тому такий експеримент виглядатиме дивно.

Розглянемо другий варіант (рис. 5, б). Модель з рівносторонньою чарункою використовувалась дуже широко на протязі історії. Цьому є дуже просте пояснення – оптимальна геометрія з технічної точки зору і немає дорікань з боку естетики. Відомі тільки дві модифікації, з використанням «срібного перетину» (рис. 5, з) та з рівностороннім фактором. Третью варіанту не існувало за тими ж самими чинниками що і першого. Рекомендується використовувати або рівнопропорційний, або варіант за перетином. Інші модифікації категорично не рекомендуються до використання.

Наступним орнаментальним заповненням буде *Baroco* (рис. 6). Це заповнення також треба формально віднести до «складних» орнаментів. Воно складається з двох різних геометричних форм – прямокутника та ромба. Виходячи з назви, стає зрозуміло, що популярності цей орнамент набув за часів епохи Бароко. Знов розглянемо три геометричні стани цього орнаментального заповнення. Видовжений по вертикалі цей рисунок має право на існування (рис. 6, а). Більш того на справді витоки цієї моделі лежать в середньовіччі саме в такому вигляді. Цей орнамент добре сприймається, майже, в усіх форматах вітражних полотен. Це пояснюється різноманітністю викликаною чергуванням форм, навіть сильно подовжених. Наступною, традиційно, є рівностороння версія. В такому вигляді приклади є, хоч і небагато. Звичайно, що найпопулярнішою була версія з використанням «золотого» або «срібного» перетинів (рис. 6, з). Але завдяки тому ж чергуванню форм рівносторонній варіант мав право на існування (рис. 6, б). Третій випадок з вже зрозумілих причин не існував взагалі (рис. 6, в). Навіть без зайвих пояснень такий орнамент не виглядає привабливим і цього було досить щоб ним не користувались. Відомий інший варіант, де замість ромбів використовується круг. Таке більш сучасне рішення теж траплялось на протязі історії і цілком можливо що використовувалось ще тоді, коли круглі частини виготовляли складувним способом. Безперечно, чарунку для цього орнаментального заповнення треба робити за срібним перетином або, в крайньому випадку, рівностороннім. Інші варіанти не рекомендуються до використання взагалі.

На цьому можна завершити огляд основних класичних вітражних орнаментальних заповнень.

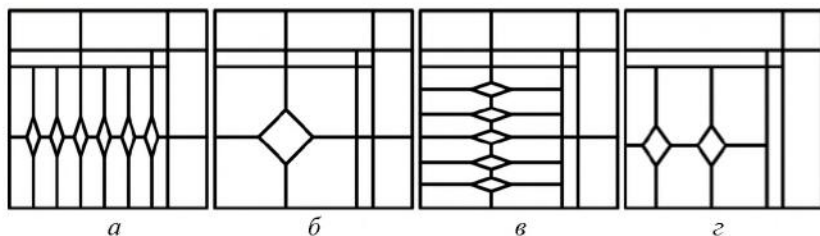


Рис. 6. Модифікації вітражного орнаментального заповнення *Baroco*

Далі проаналізуємо деякі можливі сучасні орнаментальні заповнення та їх комбінації між собою. Наприклад, орнамент заповнений трикутниками. Назвемо його за аналогією вже відомих – *Triangular* (рис. 7, з). В першому випадку, в видовженому вигляді, такий орнамент виглядатиме зовсім непогано. Взагалі, така модель дуже нагадує класичний *Rombo*. Відрізняє його горизонталь, яка розподіляє ромби навпіл. Така композиція ще більше виправдовує довгі трикутники та робить такий орнамент логічним та довершеним в будь-якому форматі полотна. В рівносторонньому варіанті орнамент буде також вдалим. Співвідношення гармонійні та не викликають дорікань, не залежно від формату вітражного полотна. Нарешті, трикутники видовжені по горизонталі, як це не дивно, також, виглядають доречно. Трохи ексцентричніше ніж інші, але цілком задовільно і формат полотна сильно не змінює картину. Цей орнамент можна ускладнити, вигнувши сторони трикутника дугою до центру трикутника, таким чином, отримавши додаткові геометричні фігури. До речі, таку ж процедуру можливо використати і для класичного *Rombo*. З'явиться ще один вид сучасного орнаментального заповнення. Такий модифікований орнамент буде ще цікавішим. З'являються нові можливості для використання кольору та текстур скла. У нетрадиційних орнаментах більше можливостей для експерименту, але безперечно, можна порекомендувати використовувати ті ж самі правила, що і для *Rombo*. Такі

співвідношення завжди будуть безпрограшними з усіх боків. Далі на черзі більш складні вітражні заповнення. Але всі вони, так чи інакше, повторюють та використовують елементи з уже вище перелічених класичних видів вітражних орнаментальних заповнень.

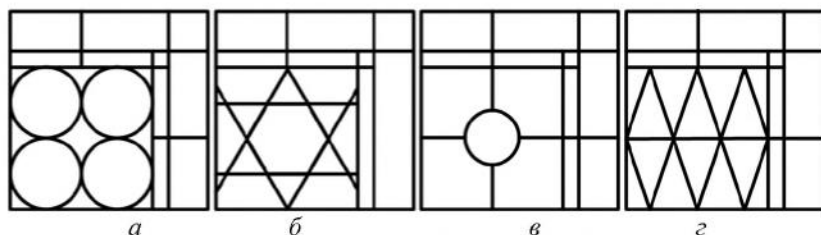


Рис. 7. Виняткові випадки

Наприклад, в заповненні *Baroco* замість ромба може бути круг і так далі (рис. 7, *в*). Плетівка може використовувати замість прямих прямокутних елементів – криві. Можуть додаватися допоміжні розподільні лінії в з'єднувальну сітку. Але елементи завжди обмежуються простими геометричними формами. Тому треба використовувати ті ж самі принципи формування з'єднувальної сітки що і в класичних орнаментах. Якщо використовуються складні фігури в орнаменті, то вони все одно діляться на прості складники. Взагалі, комбінаційних варіантів може бути дуже багато.

На протязі ХХ ст. велися експерименти по створенню нових вітражних орнаментальних заповнень, наприклад, архітектором Райтом і були винайдені цікаві рішення, хоч і все одно, вони базуються на вищеперелічених класичних. Взагалі, Райт не визнавав фігуративного вітражу у вікні. Він вважав що пейзаж за вікном не повинен змішуватись з зображенням на віконному полотні. Тому розробив певну кількість своїх авторських орнаментальних заповнень. Працювали над цим завданням і інші архітектори та дизайнери. Розглянути, як поводитиме кожна в конкретному випадку не має можливості. Але як можна помітити з проведеного дослідження, є багато спільного в естетичних принципах побудування різних моделей

вітражних орнаментальних заповнень. Використовуючи вищезазначені естетичні закономірності, можна побудувати будь-яке орнаментальне заповнення.

Висновки. Виявлено наступні особливості:

1. При проектуванні форм орнаментального вітражного заповнення *El Rombo*, *Quadrícula* треба притримуватись габаритних пропорцій чарунки, побудованих за принципами срібного або золотого перетинів вертикального напрямку. Такий формат чарунки буде універсальним для практично всіх форматів вітражних полотен.

2. При проектуванні форм орнаментального вітражного заповнення *El Panel*, *Circular* майже не використовували принцип золотого або срібного перетинів. Навіть в рівносторонньому варіанті чарунка здається динамічною. Тому, трохи видовжений, він здається невиразним з образної точки зору.

3. При проектуванні форм орнаментального вітражного заповнення *Entrelasado* рекомендується використовувати або рівнопропорційний, або варіант за перетином. Інші модифікації категорично не рекомендуються до використання.

Перспективи подальших досліджень. Оскільки дана тематика майже не досліджена в сучасній науковій літературі то є перспектива дослідження сучасних композицій з геометричних фігур в орнаментальних вітражних заповненнях.

Література

1. Де Анри М. История декоративно-прикладного искусства от древнейших времен до наших дней / М. де Анри. – М. : Искусство, 1982. – С. 450–452.
2. Мурадова К. М. Мастера французской готики XII–XIII веков / К. М. Мурадова. – М. : Искусство, 1988. – 448 с.
3. Рагин В., Хиггинс М. Искусство витража. От истоков к современности / В. Рагин, М. Хиггинс. – М. : 2006. – 288 с.
4. Сергеев Ю. П. Выполнение художественных изделий из стекла [посібник] / Ю. П. Сергеев. – М. : Высш. шк., 1984. – 240 с.

References

1. De Anry M. Ystoryia dekoratyvno-prykladnoho yskusstva ot

drevneishykh vremen do nashykh dnei / M. de Anry. – М.: Yskusstvo, 1982. – S. 450–452.

2. Muratova K. M. Mastera frantsuzskoi hotyky XII–XIII vekov / K. M. Muratova. – М.: Yskusstvo, 1988. – 448 s.

3. Rahyn V., Khyhhyns M. Yskusstvo vytrazha. Ot ystokov k sovremennosti / V. Rahyn, M. Khyhhyns. – М.: 2006. – 288 s.

4. Serheev Yu. P. Vypolnenye khudozhestvennykh yzdelyi yz stekla [posibnyk] / Yu. P. Serheev. – М.: Vyssh. shk., 1984. – 240 s.

Аннотация

Сазонов К.О., Петрушевський А.О. Формы соединительной сетки орнаментальных витражных полотен. В статье проанализированы свойства необходимые для проектирования двумерного орнаментального витража с помощью сравнительного анализа пропорций двумерных геометрических форм в соответствии со зрительным восприятием. Простейшей формой витражного полотна, как известно, является орнаментальное заполнение. Важнейшим элементом его является ячейка соединительной сетки, как с технической, так и с эстетической точки зрения. Ее размер имеет фундаментальное значение. Исходя из геометрических ограничений стеклянная часть не может быть более 30 см. Также желательно проектировать ячейку менее 8 см. Между 8 см. И 30 см. Достаточно большая разница, поэтому необходимо проанализировать критерии, по которым в каждом из случаев технология должна выбрать размер стеклянной части. Поскольку критические ограничения уже заданы, то в данном случае влияет только эстетическая сторона. Пользователь компьютерной технологии не должен знать все это профессиональный материал, ведь именно это является одной из преимуществ подобной системы, когда дизайнер или рисовальщик, который не имеет практического опыта создания витражных полотен и их проектирования, мог бы создать профессиональный проект готов для воплощения, имея исключительно художественный замысел.

Ключевые слова: витражное полотно, геометрический орнамент, сечение соединительного профиля, параметричность, серебряный сечение, равносторонний ромб, ячейка, геометрические ограничения.

Abstract

Sazonov K.O., Petrushevskii A.O. Forms of a connecting mesh of ornamental stained glass canvases. The article analyzes the properties necessary for the design of a two-dimensional ornamental stained glass by means of a comparative analysis of the proportions of two-dimensional geometric forms in accordance with the visual perception. The simplest form of stained glass canvas

is known as ornamental filling. The most important element of it is a cell of a connecting net, both from a technical and aesthetic point of view. Its size is fundamental. Based on the geometric constraints, the glass part can not be more than 30 cm. It is also not advisable to design a cell less than 8 cm. Between 8 cm and 30 cm is quite a big difference, so you need to analyze the criteria by which in each case the technology should choose the size of the glass part. Since critical limitations are already given, in this case, only the aesthetic side affects. If the stained glass is small in size, then, of course, the glass part should be smaller. But how much? There are two other factors here.

First, the style of ornamental filling, that is, the geometric figure of the cell.

Secondly, the proportions of the canvas. This factor directly affects the size of the glass part, as it is known from the preceding sections, the most proportional relations of the sides of the connecting element cell are associated with aesthetic requirements and can not vary with the overall ratio of the sides of the stained glass. That is, to achieve an equal number of glass parts only the scale of the cell changes. For example, take Circulos ornamental filling. This example clearly illustrates that, whatever aspect ratio the stained glass could have been, the circle should remain in a circle. Let's consider three examples of proportional relations of a stained glass window. Square, a classic rectangle and a very long rectangle. Comparing different sizes of the cell, it becomes clear that added another aesthetic factor - the number of rows of glass elements. Even without the use of mathematical regularities, so to speak "on the eye", one can see that the excessive number of rows looks, so to speak, "crushed". Also, it does not seem appropriate to use one or two rows. Obviously, the basis of the aesthetics of the stained glass canvas are certain geometric patterns. The user of computer technology should not know all this professional material, because this is one of the advantages of such a system, when a designer or painter who does not have practical experience in creating and designing stained glass can create a professional project ready for implementation, having exclusively artistic intention. In the case of the practical implementation of technology in the form of an automated computer system, all this material should be involved in the databases of the system. This review may be useful not only in the case of creating a specialized database, but also for users of the future computer system. Practical and historical references can be useful to designers and artists and students in these specialties.

Keywords: stained glass, geometric ornament, cross section of connecting profile, parametricity., silver section, equilateral diamond, cell, geometric constraints.

Стаття надійшла в редакцію 04.04.2018 р.

Стаття прийнята до друку 24.04.2018 р.