

ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ ГЕОМЕТРИЧНОГО КРЕСЛЕННЯ В ДЕКОРАТИВНОМУ МИСТЕЦТВІ

Мастіпанова А. В.,

Криворізький державний педагогічний університет

Анотація. Автором запропонований постулат про можливість імітації довільної кривої за допомогою лінії із циркульними спряженнями. Розроблена методика побудови декоративних композицій, що мають в своєму складі лінії із циркульними спряженнями, яка успішно пройшла випробування на художньо-графічному факультеті Криворізького державного педагогічного університету.

Ключові слова: креслення, імітація, плавна крива, циркульні спряження, декоративна композиція.

Анотация. Мастипанова А. В. Некоторые прикладные задачи геометрического черчения в декоративном искусстве. Автором предложен постулат о возможности имитации произвольной плавной кривой с помощью линии с циркульными сопряжениями. Разработана методика построения декоративных композиций, имеющих в своем составе линии с циркульными сопряжениями, которая успешно прошла испытание на художественно-графическом факультете Криворожского государственного педагогического университета.

Ключевые слова: черчение, имитация, плавная кривая, циркульные сопряжения, декоративная композиция.

Annotation. Mastipanova A. V. Some applied tasks of the geometrical drawing in the decorative art. An author offers a postulate about possibility of imitation of arbitrary smooth curve by a line with the tsyrkul'nyy interfaces. The method of construction of decorative compositions having in the composition lines with the tsyrkul'nyy interfaces is developed, which passed out the test on the artistically-graphic faculty of the Kryvorozhskogo state pedagogical university.

Keywords: drawing, imitation, smooth curve, tsyrkul'nye interfaces, decorative composition.

Постановка проблеми. Розділ геометричного креслення про циркульні спряження для студентів образотворчих спеціальностей традиційно вивчається на прикладах креслень технічних деталей і архітектурних об'єктів. Цього недостатньо для студентів із розвиненим художнім мисленням. Тому актуальним є розширення області застосування циркульних спряжень на прикладах побудови декоративних композицій.

Аналіз останніх досліджень. Наближення довільної плавної лінії за допомогою формул Лагранжа, поліномами Чебишева, методом найменших квадратів та ін. [3] дозволяють мати аналітичну формулу наближення, що на заняттях по кресленню малопринятне. Наближення довільної плавної лінії кривими. Безье застосовується при роботі на

комп'ютері [4], але цей метод не передбачає виявлення циркульних спряжень і їх параметрів такої лінії.

Більших навчальних посібників для технічних і нетехнічних спеціальностей, наприклад [1], і [2], розглядає креслення деталей або архітектурні обломки.

Формулювання цілей статті. Метою є імітація довільної плавної кривої лінією із циркульним спряженням для її застосування в курсі креслення.

Результати дослідження. В курсі креслення для студентів образотворчих спеціальностей розділ про спряження в основному вивчається тільки на прикладах побудови креслень плоских деталей або виглядів деталей. Виключення складає побудова архітектурних обломів, що входять до складу креслень архітектурних об'єктів, а також круглих і лінійних орнаментів із овалами, овоїдами та гавитками.

Для студентів майбутніх художників, які мають розвинене образне мислення, при вивченні курсу креслення буде цікавим розширене поняття про спряження ліній.

Аналіз показує, що спряження як в техніці, так і в природі мають більш широке застосування, ніж прийнято вважати. Спряження характерні не тільки як геометричний елемент лінії обрису технічної деталі, а й всякої плавної лінії, яка є складовою різноманітних зображень. Такою лінією може бути будь-яка плавна лінія, проведена від руки.

Якщо поставлена задача формалізації зображення, в складі якого є така плавна лінія, то інколи творче завдання може збігатись із бажанням надати лінії завершеної геометричності. Тоді постає можливість замінити плавну лінію, проведenu від руки, її імітацією лінією із циркульними спряженнями.

Це виявиться можливим, якщо ми приймемо постулат, який сформульовано так: *“Всяка плавна лінія може бути наближена за допомогою циркульних спряжень з потрібною точністю”*. Це твердження повинно бути справедливим для лінії, проведеної від руки.

Проведемо плавну лінію від руки (рис. 1а). Розіб'ємо цю лінію на відрізки, на яких візуально можна прийняти, що кожен з них має постійну кривизну, тобто може бути побудований як дуга кола. Точки

на границях цих відрізків позначимо А, В, С, D, E, F, M, N. В цих же точках проведемо за допомогою лінійки, але “на око” дотичні до кривої. Так як сама крива виконана від руки, то проведення дотичних в точки кривої за допомогою лінійки, але наближено, не повинно викликати заперечень. Але все ж, щоб така побудова була найбільш точною, можна скористатися таким прийомом (рис. 16).

Покладемо лінійку на криву і рухаємо її до заданої точки так, щоб видимі відрізки кривої по обидва боки від точки (AM і AN) поступово зменшувались. Той із них, який відповідає більшій кривизні (меншому радіусові) повинен бути меншим (AM > AN). Далі рухаємо лінійку до тих пір, поки не будемо бачити тільки точку А, через яку і проведемо лінію, що буде служити дотичною до кривої в заданій точці А.

При достатньому досвіді можна проводити дотичну і безпосередньо до кривої в заданій точці (рис. 1в). Додатковим орієнтиром може служити правило: для рівних по обидва боки від точки відрізків кривої $AM = AN$ віддаль дотичної до кривої більшої кривизни (меншого радіуса) більша, ніж для цієї ж дотичної до кривої меншої кривизни (більшого радіуса) ($FM < EN$).

Якщо в заданій точці лінія міняє кривизну на протилежну (точка перегину) (рис. 1г), то дотичну потрібно проводити так, щоб для точок M і N, рівновіддалених (візуально) по обидва боки від точки А кривої більшої кривизни (меншого радіуса) віддаль була більша, ніж для кривої меншої кривизни (більшого радіуса) ($FM < EN$).

Після проведення дотичних (рис. 2) в точках А, В, С, D, E, F, M, N побудуємо перпендикуляри до дотичних (нормалі) в цих точках. Два перпендикуляри на кінцях кожного відрізка (AB, BC, CD, DE, EF, FM, MN) перетнуться в точках $O_A, O_B, O_C, O_D, O_E, O_F, O_M, O_N$.

Якщо крива розбита на відрізки правильно, (а це приходить з досвідом), то:

$$\text{для відрізка AB } AO_A = BO_A = R_A$$

$$\text{для відрізка BC } BO_B = CO_B = R_B$$

$$\text{для відрізка CD } CO_C = DO_C = R_C$$

.....

$$\text{для відрізка MN } MO_M = R_M$$

Коли вказані відрізки не рівні, то це говорить про те, що крива розбита на відрізки недостатньо точно. Потрібно переглянути точки, і, як правило, додати в потрібних місцях додаткові точки.

З точок $O_A, O_B, O_C, O_D, \dots$ як з центрів проведемо дуги радіусами $R_A, R_B, R_C, R_D, \dots$ відповідно і таким чином побудуємо лінію, яка складається із циркульних спряжень і імітує задану лінію, проведену від руки з достатньою точністю (рис. 1).

При цьому можливі такі варіанти:

1. $RA=RB$, тобто відрізок кривої $AC=AB+BC$ може бути проведений одним радіусом $RA=RB$.

2. Точка D – точка перегибу (див. рис.6.23г). Радіуси OCD DOD лежать на одній прямій по різні сторони кривої.

3. $MO_M=NO_M$. Треба ввести допоміжну точку M_1 . Тепер $M_1O_{M_1}=NO_{M_1}=RM_1$.

4. Перпендикуляри з точок M і M_1 перетинаються в далекій точці.

Якщо не потрібна більша точність, відрізок кривої M і M_1 може бути замінений дотичною до сусідніх дуг, тобто точки M і M_1 з'єднуються прямою.

Таким чином, в результаті виконаних побудов довільно плавна крива лінія, проведена від руки, може бути імітована лінією, що складається із циркульних спряжень.

Щоб перевірити це, пересвідчимося, що кожна точка спряження A, B, C, D, \dots лежить на одній прямій із центрами двох сусідніх дуг.

Відмітимо, що при достатній практиці дотичну можна тільки “уявляти”, розбиваючи криву на відрізки різної кривизни і проводити тільки радіуси на кінцях відрізків кривої як перпендикуляри до “уявних” дотичних. Інакше кажучи, потрібно навчитися бачити, що даний відрізок кривої на всьому своєму протязі має однакову кривизну і може бути проведений циркулем.

Слід пам'ятати, що наведені тут прийоми для приблизних побудов недопустимі при виконанні точних задач геометричного креслення. Тому після заміни приблизної лінії, проведеної від руки, її імітацією в вигляді лінії із циркульних спряжень подальші побудови (проведення радіусів, дотичних, перпендикулярів, пошук точок дотику, побудова

спряжень і т. д.) повинні проводитися відповідно до правил, викладених в розділах при геометричні побудови.

Примітка. Якщо для пошуку радіусів дуг використати спосіб, при якому, на кожному відрізку кривої відмічаються 3 точки, наприклад, на кінцях відрізка кривої і посередині, потім проводяться два відрізки прямих, що з'єднують ці точки. Через середину відрізків прямих проводять перпендикуляри, які перетинаються в точці, що буде центром дуги кола для імітації відрізка кривої. Такий метод імітації відрізка кривої, проведеної від руки, по-перше, дуже громіздкий і потребує багато побудов, по-друге, зімітована таким чином лінія фактично не є лінією із циркульних спряжень, а тільки лінією із циркульних дуг. Тому доцільно користуватись методом, який ґрунтується на наведеному вище постулаті.

Користуючись всім арсеналом геометричного креслення і розглянути тут методами, можна побудувати різноманітні декоративні композиції із циркульними спряженнями. При цьому не потрібно обов'язково намагатись виконувати дуже складні побудови, а спочатку шукати схожість задуманого образу чи сюжету або його частин із простими елементами декоративних композицій, тільки поступово, по мірі необхідності їх ускладнюючи.

На рис. 3 за допомогою циркульних спряжень показана композиція “Лебідь”, на якій ясно видне ритмічне повторення дуг, що створює гармонійність образу. До речі, основою для побудови рис. 3 є фотографія. Лінії побудови із циркульними спряженнями чітко пролягли по контурах зображення на фото.

На основі викладеного вище розроблена методика побудови декоративних композицій в курсі креслення.

Послідовність виконання декоративної композиції на вільну тему складається з таких етапів.

1. Вибір теми композиції, враховуючи заданий напрямок. Грати з рослинним чи геометричним орнаментом, вітраж пейзажного типу чи в абстрактному стилі, решітка саду з елементами класичного стилю, контур вази, композиція на тему мультфільму чи казки і інше. Якщо задум повинен бути втілений в матеріал, обдумуються його особливості, до ескізу композиції пред'являються певні вимоги.

2. Виконання ескізу композиції від руки. Виявляється схожості в тій чи іншій окремих частин композиції із елементами декоративних побудов, створених на основі циркульних спряжень і розглянути вище. При цьому студент може проявити фантазію і знаходити свої прийоми.

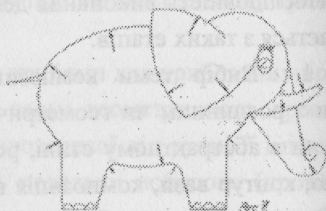
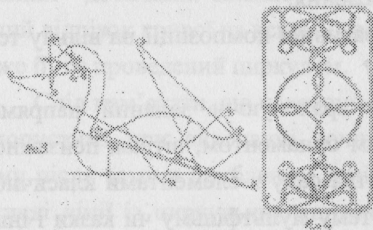
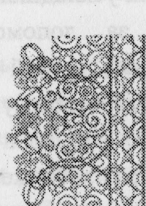
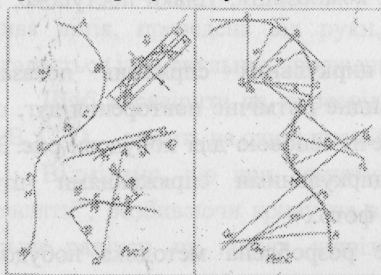
3. Побудова задуманого художнього образу виконаного від руки, за допомогою циркульних спряжень. (можна використовувати і лекальні криві).

4. При остаточному оформленні роботи можна користуватися акварельною чи іншою фарбою.

Побудова різноманітних декоративних композицій за допомогою спряжень завжди викликає інтерес у студентів художньо-графічного факультету.

Необхідність знаходити подібність художнього образу і геометричними побудовами приводить до виявлення певних особливостей самого художнього образу. Часто студенти роблять це дуже вдало, інколи гротескно.

На рис. 4, 5, 6,7 представлені приклади робіт студентів художньо-графічного факультету КДПУ.



Спряження стають для них таким же художнім засобом виявлення свого задуму, як і акварельні чи олійні фарби, методи класичного живопису чи абстрактного стилю, а точніше одним із прийомів декоративно-прикладного мистецтва.

Література

1. Михайленко В. Е, Покомарев А. М. Инженерная графика. – К.: Вища школа, 1990.
2. Соловьев С. А., Булане Г. В., Шульга А. К. Задачник по черчению и перспективе. – М.: Высшая школа, 1978.
3. Щигалев Б. М. Математическая обработка наблюдений.– М.: Наука, 1969. – 344 с.
4. Миронов Д. Corel Draw 11, учебный курс. – М., 2002.