МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

На правах рукопису

МЕМАРІ ДЖАМАЛЬ

ПАРКЕТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНИХ ОБОЛОНОК У ВИГЛЯДІ ВІДСІКІВ ПОВЕРХОНЬ ОБЕРТАННЯ ЕЛЕМЕНТАМИ РІЗНИХ ТИПІВ

05.01.01 – Прикладна геометрія і інженерна графіка

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

дисертації на здобуття вченого ступеня
кандидата технічних наук

Київ – 1993

АБ28934

ЛНБ України ім.В.Стефаника
00814096 (S)

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Київському державному технічному університеті будівництва і архітектури.

Наукові керівники – Заслужений діяч науки України, доктор технічних наук, професор Михайленко В.Є.

кандидат технічних наук, доцент Сафронеєв І.В.

Офіційні опоненти – Заслужений працівник вищої школи України, доктор технічних наук, професор Павлов А.В.

кандидат технічних наук, доцент Фесан О.М.

Провідна установа – НТП "Київінтерпроект"

Захист відбудеться 22 грудня 1993 року о 13 годині на засіданні спеціалізованої ради Д 068.05.03 в Київському державному технічному університеті будівництва і архітектури за адресою: 252037, Київ-37, Повітрофлотський пр., 31, аудиторія 319.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Київського державного технічного університету будівництва і архітектури.

Автореферат розіслано листопада 1993 року.

Вчений секретар
спеціалізованої ради кандидат
технічних наук, доцент В.О.Плоский

НБ ім. В. Стефаника
АН України

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Розвиток інфраструктури великих міст різних регіонів світу стимулювало використання просторових криволінійних конструкцій - тентових, комбінованих, вантових, пневматичних, а також оболонок - як покрить будівель та споруд з великими прольотами.

В загальному комплексі теоретичних задач проектування і будівництва такого класу конструкцій важливе місце посідають геометричні задачі. Із зростанням різновидів та особливостей конструкцій зростає та поглиблюється рівень геометричних проблем, а деякі з них розглядаються повторно з поновлених позицій.

Такі судження можуть бути спроектовані на геометричні проблеми проектування залізобетонних оболонок - одного з найпоширеніших типів просторових конструкцій, й, зокрема, на проблему паркетування їх поверхонь. Вона супроводжує процес розрахунку геометричних параметрів оболонок з моменту їх виникнення, причому, якщо з початку вона торкалася лише збірних конструкцій, то з виникненням пересувної опалубки багаторазового використання, проблема стала актуальною й для монолітних оболонок.

Крім того, задача паркетування поверхонь - тобто визначення параметрів форми та положення елементів, на які розбивається розрахункова поверхня - останнім часом знайшла іншу трактовку - формоутворення поверхонь з заданого набору плоских або многогранних елементів. У зв'язку з цим вищенаведені задачі відрізняють одну від одної (пряма та зворотна задачі паркетування, відповідно). Враховуючи це, можна стверджувати, що ця проблема є інваріантною щодо типів конструкцій та матеріалів, з яких вони зводяться.

При розв'язанні задачі паркетування, яка являє собою один з різновидів задачі апроксимації, важливо, щоб отримане розв'язання досить точно наближалося до поверхні, що паркетується. Крім того, одним з етапів паркетування є уніфікація - процес призначення параметрів елементів поверхонь з врахуванням потреб технології зведення. Зрозуміло, що таких елементів (типоелементів) бажано мати щонайменше, однак в цьому випадку матиме місце більша кількість типорозмірів, і відповідно, нерівномірна по поверхні апроксимація. Якщо зняти обмеження по кількості типів елементів,

можна отримати розв'язання, де точність апроксимації поверхні буде значно рівномірнішою.

Критичний аналіз літературних джерел по даній проблематиці показав, що проблема паркетування поверхонь різнотипними елементами з урахуванням точності апроксимації не розглядалася, у зв'язку з чим тема даного дослідження є актуальною.

Мета роботи: розробити методи паркетування розрахункових поверхонь архітектурних оболонок у вигляді відсіків поверхонь обертання з використанням елементів різних типів та урахуванням точності апроксимації поверхонь.

Досягнення визначеної мети можливе при умові розв'язання таких задач:

- запропонувати методи розбиття кривих ліній на елементи заданої довжини з урахуванням різних метричних обмежень;
- дослідити залежність між параметрами ліній та поверхонь і метричними обмеженнями при використанні площинної апроксимації;
- дослідити питання взаємозв'язку методів паркетування простих поверхонь обертання та технологічних обмежень;
- розробити методи розбиття поверхонь обертання різної Гаусової кривини на елементи різних типів;
- розглянути можливість формоутворення поверхонь обертання із заданого набору різнотипних елементів як плоских, так і многогранних;
- передбачити можливість пошуку оптимальних рішень розглядуваних задач;
- розробити методи автоматизації розв'язання задач паркетування.

Базою для даного дослідження були роботи Ю.І.Бадаєва, Р.І. Гольцевої, К.А.Глуховського, Е.В.Жуковського, Г.С.Іванова, С.М.Ковальова, І.І.Котова, В.Є.Михайленка, В.М.Найдиша, В.С.Обухової, В.А.Осипова, А.В.Павлова, О.Л.Підгорного, М.М.Рижова, С.А.Фролова, В.І.Якуніна та їх учнів.

При розв'язанні задач, поставлених у роботі, використовувалися методи нарисної, аналітичної, проективної, диференціальної та обчислювальної геометрій, методи математичного аналізу та обчислювальні методи.

Наукову новизну роботи складають:

- методи паркетування поверхонь обертання елементами різних типів (як плоскими, так і многогранними) з урахуванням точності

апроксимації поверхні і мінімізації кількості типоелементів;

- геометричні основи формоутворення поверхонь обертання із заданого набору різнотипних елементів;

- метод оптимального паркетування поверхонь обертання різнотипними елементами.

Практична цінність виконаних досліджень полягає у розробці методик та алгоритмів паркетування поверхонь обертання різнотипними плоскими та многогранними елементами з урахуванням метричних обмежень на їх параметри.

Результати досліджень, викладених у роботі, розширюють геометричний апарат, який використовують інженери-проектувальники просторових конструкцій, за рахунок доповнення методів паркетування поверхонь та їх формоутворення.

Реалізація роботи. Результати дисертаційних досліджень впроваджені в практику проектування в НТП "Київінтерпроект" у вигляді варіантів проектів просторових конструкцій.

На захист виносяться:

- методи паркетування розрахункових поверхонь оболонок у вигляді відсіків поверхонь обертання різнотипними елементами як плоскими, так і многогранними з урахуванням точності апроксимації та умови мінімізації кількості типоелементів;

- методи формоутворення поверхонь обертання із заданого набору плоских та многогранних різнотипних елементів;

- методика оптимального паркетування поверхонь обертання елементами заданого набору, яка грунтується на розроблених у роботі методах.

Апробація роботи. Основний зміст досліджень було викладено та обговорено на 58-й та 54-й науково-практичних конференціях Київського інженерно-будівельного інституту (1992, 1993 рр.), на всеукраїнській науково-методичній конференції "Геометричне моделювання, інженерна та комп'ютерна графіка" (Харків, 1993 р.). За темою дисертації опубліковано 3 роботи.

Об'єм роботи. Дисертація складається із вступу, чотирьох глав, висновку та списку використаної літератури (116 найменувань). Робота містить 145 сторінок машинописного тексту та 83 рисунки.

ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обгрунтовано актуальність теми досліджень, наведений огляд літературних джерел та досягнень у даній предметній області, а також сформульовані мета і задачі дисертації, викладений її стислий зміст.

Перша глава присвячена розгляду базових питань паркетування поверхонь обертання різнотипними елементами з урахуванням точності апроксимації. Відомо, що при проектуванні криволінійних покрить, що зводяться, наприклад, із залізобетону, неабияку вагу мають питання технологічності процесу. У залежності від технологічного типу конструкції (збірного або монолітного) доводиться стикатися з проблемою розбиття її розрахункової поверхні.

Економічно важливий також і вибір поверхні (або поверхонь), на які розбивається розрахункова поверхня. Зрозуміло, що найбільш точною буде форма часток самої ж поверхні, але (за невеликим числом випадків) у цьому разі виникає значна кількість неоднакових за формою та параметрами елементів. У зв'язку з цим вдаються до апроксимації поверхні найпростішими різновидами поверхонь, найчастіше - площиною. Звідси, відповідно, виникає проблема точності апроксимації, яка істотно впливає як на сам процес членування поверхні, так і на кінцевий результат.

Під точністю розуміють максимальну відстань між розглядуваною площиною та відсіком поверхні, що стягується нею, яку виміряно по нормалі до поверхні. При цьому припускається, що в разі зміни знаку Гаусової кривини грані розташовані по один бік поверхні.

Ставиться задача апроксимації розрахункової поверхні обертання многогранником, грані якого відповідають умові:

$$\delta_i \leq [\Delta] \quad , \forall i \, (1,2,3\ldots,m) \qquad (1)$$

де δ_i - точність апроксимації і-го елемента; $[\Delta]$ - гранично припустиме значення δ ; m - загальна кількість частин, на яку розбивається розглядуваний відсік.

Спочатку розглядається площинний варіант задачі - апроксимація деякої кривої $f(x,y)=0$ відповідно умов (1) з додатковим обмеженням

$$l_i = L_i \pm \varepsilon \,, \quad \forall i \,(1,2,3,\ldots,m) \qquad (2)$$

де l_i - довжина i -го елементу матриці $[L]$ потрібних довжин сторін многокутника; ε - допустима похибка.

Розв'язання задачі в даній роботі відрізняється від вже існуючих за рахунок комплексного підходу щодо метричних та позиційних вимог до шуканого многокутника.

В загальному вигляді точність апроксимації δ кривої $y=f(x)$ може визначатися за формулою:

$$\delta = \left| \frac{f(x) - f'(x)(x - x_i) - y_i}{\sqrt{1 + (f'(x))^2}} \right| , \qquad (3)$$

где (x_i, y_i) - координати одного з кінців хорди.

Для різних видів кривих цей вираз спрощується, але виникає проблема вивчення залежності величини δ від розташування хорди відносно особливих елементів кривої.

З метою вивчення цього питання було досліджено різноманітні криві, які відрізняються одна від одної за своїми геометричними властивостями. Це коробові криві, крива 2-го порядку, деякі з трансцендентних.

Результати вивчення площинного варіанту поставленої задачі покладено в основу її розв'язання щодо поверхонь обертання.

Так, для поверхонь обертання в разі їх радіально-кільцевого розбиття шукана величина точності апроксимації δ по поверхні може розглядатися як сума точності апроксимації по твірних та напрямних лініях.

Точнішим наближенням визначення шуканої величини δ є метод, коли поверхня розрізається площиною, інцидентною осі обертання, й перпендикулярною до площини елемента (рис. I). В такому випадку приведена площина буде містити в собі як меридіан поверхні, так і його хорду, максимальна відстань між якими й буде визначати точність апроксимації.

Оцінка якості апроксимації виконується за допомогою коефіцієнта

$$\lambda = \frac{S}{P} \,, \qquad (4)$$

де S – площа куска поверхні, що апроксимується даним відсіком площини, P – площа цього відсіку.

Розглянуто практичні приклади паркетування.

У комплексній проблемі паркетування поверхонь обертання поряд з задачею, пов'язаною з точністю апроксимації, є задача визначення форми та розмірів елементів паркету. Враховуючи складність цього питання, доцільно спочатку розглянути його на прикладі розбиття сфери – як поверхні, що вивчена досконало. Цьому присвячена друга глава дисертації. Показано, що в інших дослідженнях, де вивчалося розбиття сфери, це питання розглядалося однобічно; або визначалася форма елементів паркету, або їх розміри, проте у комплексі, з урахуванням точності апроксимації це не вивчалося.

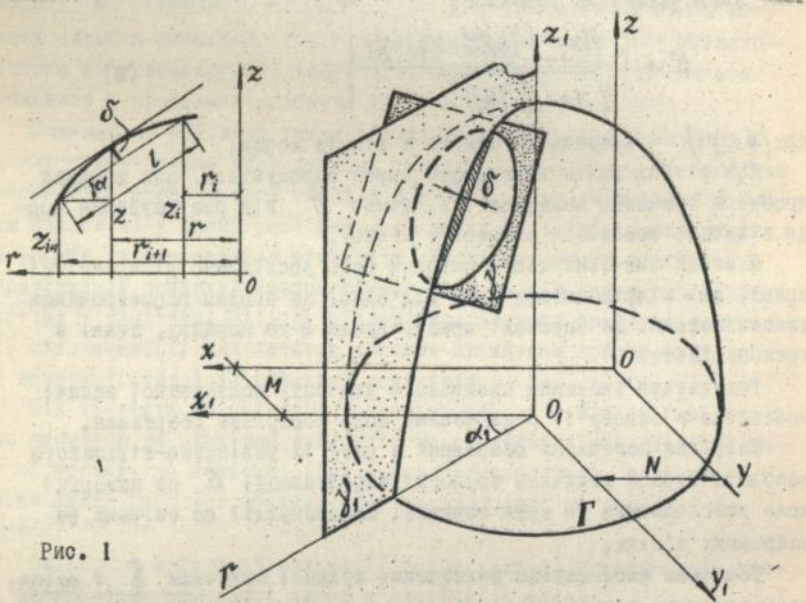


Рис. 1

Процес розбиття поверхні сфери можна розглядати з позицій операцій над правильними многогранниками.

Нижче розглянуті три види таких операцій.

1. Відсікання многогранних кутів площинами. Площини розташо-

вані на рівних відстанях від центру та проходять перпендикулярно до прямих, що йдуть з центру до кутів.

2. Розташування на гранях даного многогранника правильних многокутників з подальшим з'єднанням їх вершин. У результаті утворюється многогранник, складений з двох типів многокутників, причому один з них інцидентний граням вихідного многогранника.

3. Грані вихідного многогранника замінюються знов таки на многогранник. У цьому випадку радіус апроксимованої сфери не змінюється, а змінюються лише фігури многокутників.

Шукана величина - точність апроксимації δ - може бути визначена за допомогою таких співвідношень:

- для правильних многокутників (граней правильних многогранників)

$$\delta = R - \sqrt{R^2 - \frac{l^2}{4\sin^2\left(\frac{\pi}{n}\right)}}, \qquad (5)$$

де R - радіус сфери; n - кількість сторін многокутника; l - довжина сторони многокутника, вершини якого належать поверхні сфери.

В разі, якщо многокутник не є правильним, такі залежності також ускладнюють. Наприклад, для рівнобічної трапеції

$$\delta = R - \sqrt{R^2 - \frac{(2c^2 - a^2 + ab)^2}{4(4c^2 - (l-a)^2)} - \frac{a^2}{4}}, \qquad (6)$$

де a, l - довжина основ трапеції; c - довжини її бічних сторін.

Оцінка якості апроксимації (4) дещо ускладнюється, коли розглядається розбиття не всієї сфери, а її частини. У цьому випадку стає необхідним визначити площу S тієї частини сфери, яка охоплює многогранник. Ця задача може бути зведена до задачі обчислення площі сферичного трикутника.

Оцінка якості розбиття (4) не є абсолютною.

Стосовно проблеми паркетування розрахункових поверхонь оболонок цей показник доцільно доповнити іншим, який би відображав деякі економічні дані кожного варіанту.

В опосередкованому вигляді такий показник може передаватися

сумарною довжиною швів, а також кількістю типоелементів. Проведений аналіз ряду многогранників та обчислені показники, про які йшлося вище. Як критерій оцінки, вибиралося граничне відхилення ($\pm$ 0,05) від розглядуваної величини, що прийнято у будівництві.

Розглянуто метод паркетування ряду поверхонь обертання шляхом перетворення каркасу сфери. Так, еліпсоїд обертання може бути запаркетований за допомогою аффінного стиску (розтягнення). Причому, внаслідок аффінності перетворення, одержуються також плоскі елементи паркету. Якщо мова йде про паркетування інших, аффінно-неспоріднених поверхонь (наприклад, параболоїда обертання), то паркет сфери терпить не тільки метричні, але й топологічні зміни (многокутник перетворюється у многогранник). Однак і в цьому випадку можливе використання цього способу, якщо припустити можливість певного (граничного) відхилення отриманого многогранника від площини. Ця величина визначається шляхом розв'язання плоскої задачі перетину обох поверхонь (сфери та параболоїду) площиною, яка інцидентна осі обертання (на рис. 2 показаний перетин цих поверхонь розглядуваною площиною). Ступінь відхилення δ_m визначається за формулою:

$$\delta_m = \left(r_m^2\left(\frac{2ab^2}{c} - \frac{e}{f}\right) - r_m^2\,\frac{ab^2}{c^2} + e + a(R^2-b^2) - z_0\right)\frac{1}{\sqrt{e^2+f^2}} \quad (7)$$

де a – параметр параболоїду, а інші позначення відповідають показаним на рисунку 2.

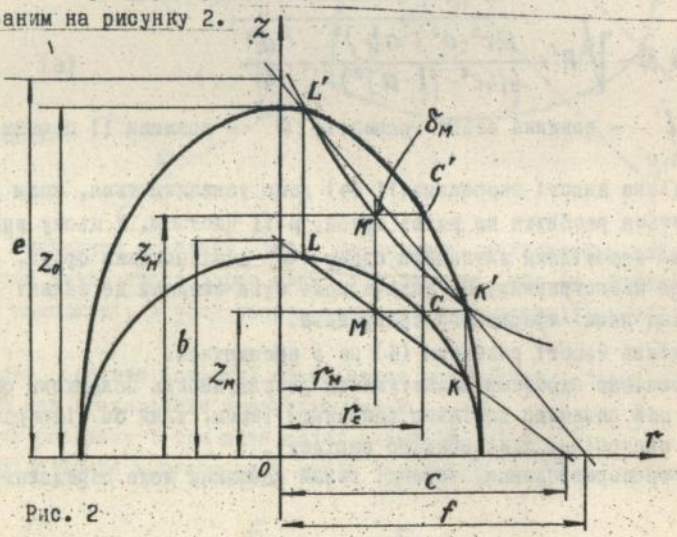


Рис. 2

Припустимий ступінь відхилення визначається за допомогою показника:

$$\mu = \frac{\delta_m}{d} \leqslant 0{,}05 \qquad (8)$$

де d – діаметр кола, описаного навкруги даного елементу.

Досліджені аспекти взаємного впливу параметрів поверхонь, паркету та величин δ_m .

Третя глава дисертації присвячена розгляду питань паркетування поверхонь обертання плоскими елементами різних типів. Як вже вказувалося, задача паркетування розгалужується на пряму та зворотню. Остання може трактуватися, як задача формоутворення поверхні із елементів заданого набору. Враховуючи складність такої задачі стосовно розглядуваної проблеми в роботі кількість форм елементів паркету обмежено трикутниками, прямокутниками та трапеціями.

Процес формоутворення залежить від трьох груп факторів. Одним з них є кількість параметрів типоелементів. Кількість параметрів, з яких утворюється номенклатура елементів формоутворюючого набору, визначається за законами комбінаторики.

Але, якщо врахувати, що кількість типоелементів зростає у геометричній прогресії відносно кількості параметрів, то у даній роботі розглянуто обмежене коло такого роду залежностей, до того ж, трапеції та трикутники розглядаються лише рівнобічні (як найбільш поширені в практиці). У цьому випадку цілком природною є радіально-кільцева розкладка елементів.

Далі розглядається процес формоутворення гранних поверхонь, що апроксимують поверхні обертання, в залежності від другого із згаданих факторів – взаємного розташування елементів заданого набору та від початкової фігури. Наведено приклади, для яких фіксується один із параметрів, що вивчається (наприклад, кількість параметрів елементів заданого набору), досліджені форми многогранників, які утворюються та запропоновані методи управління формою (рис. 3,а).

Показано, що істотний вплив на форму утворюваної поверхні має також й взаємне розташування кільцевих рядів елементів. За допомогою варіювання можливо одержувати нові форми, наприклад, хвилясті.

Ще одним фактором, який впливає на формоутворення розглядуваних поверхонь, є співвідношення розмірів заданих типоелементів. Ця величина пов'язана з усіма, що перелічені вище, й може виступати як самостійний формоутворюючий фактор. На рис. 3,б показано зміну контурної лінії поверхні (рис. 3,а), в залежності від величини співвідношення l/a . Наприклад, коли шукана поверхня утворюється з трикутників та прямокутників, то співвідношення l/a довжин сторін збільшується.

Граничне значення l/a досягається у разі, коли всі елементи ряду інцидентні одній площині, звідки кількість рядів визначається за формулою:

$$m = \frac{ln\left(\frac{n_m}{n_1}\right)}{ln\,2} + 1 , \qquad (9)$$

де n_1 , n_m – кількість елементів відповідно у першому та останньому рядах.

Залежність між іншими розмірами елементів, що належать різним колам поверхні, повинна також враховувати умову їх інцидентності одній площині.

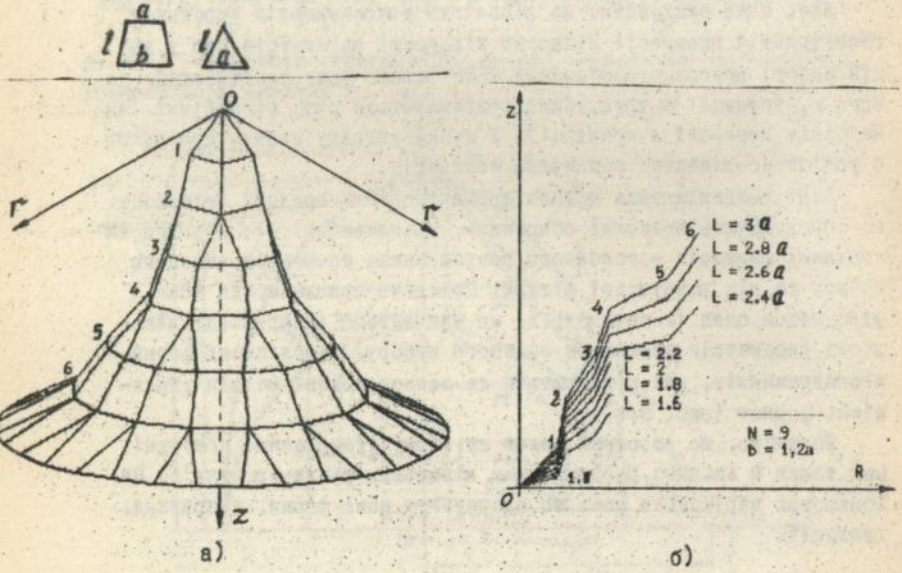


Рис. 3

Відповідно до сказаного вище, розроблені методи розрахунку геометричних параметрів елементів, що утворюють поверхні. Так, якщо мова йде про визначення координат елементів, то вони даються у циліндричній системі координат

$$A(r_A, \alpha_A, z_A)$$

де r_A - радіус кола, на якому лежить точка A ; z_A - аплікатa площини, в якій лежить A ; α_A - відповідний центральний кут. Запропоновані формули, за якими визначаються координати вершин елементів для випадків різних співвідношень між параметрами елементів.

Проаналізований зв'язок між параметрами елементів та формами поверхонь, що утворюються. Наведені приклади таких поверхонь.

Висновки, одержані при вивченні формоутворення поверхонь обертання, можуть бути частково використані для розв'язання прямої задачі їх паркетування, тобто апроксимації поверхні

$$z = f(R, \alpha)$$

многогранником, довжини сторін якого дорівнюють заданим величинам.

Ця проблема залежить від розв'язання таких задач:

- апроксимації твірної ламаною із заданими довжинами сторін;
- апроксимації одержаних кіл многокутниками з урахуванням взаємного впливу параметрів елементів.

У цьому процесі враховується точність апроксимації спочатку на етапі розбиття твірної, а далі на етапі розбиття кіл шляхом вибору того з варіантів, для якого витримується умова (1). Розбиття кіл ведеться послідовно.

Такий процес повторюється для різних значень співвідношень між параметрами (наприклад b/a). Для оцінки використовується залежність

$$\sigma = \mathrm{MAX}\left(\frac{a_i}{a_{min}}\right), \qquad (10)$$

де $\sigma \geq 1$, a_{min} - мінімальна величина a_i з усіх можливих.

Для всіх фіксованих значень b/a повторюється ця процедура, а зі значень вибирається мінімальне. Воно визначає оптимальні величини параметрів, кількість елементів у ряду, а також варіант їх розташування.

Кожен параметр має декілька значень, залежно від δ_{min}, причому з них вибирається те, котре відповідає співвідношенню

$$\eta = MAX \left| \frac{a_i}{a} - 1 \right|. \qquad (11)$$

За наведеними вище формулами визначаються координати вершин елементів.

Якість паркетування оцінюється за допомогою показника для кожного з вузлів

$$\mu = \frac{|(R_i - r_i)(z_i - z_i)|}{\sqrt{(R_i - r_i)^2 - (z_i - z_i)^2}} \leq 0{,}05\,R \qquad (12)$$

де R_i, r_i, z_i, z_i – відповідають наведеним на рис. 4.

Якщо $\delta_{min} > 1{,}1$ (значення, при якому забезпечується припустиме відхилення довжин), то треба збільшити кількість параметрів. Далі повторюється той же самий алгоритм. Таким чином, гарантується одержання мінімальної для даної поверхні кількості параметрів та типоелементів. Наведені приклади практичного паркетування поверхонь обертання.

Розглянутий метод покладений у основу розробленої методики автоматизованого паркетування поверхонь обертання різнотипними плоскими елементами. Докладно описано структуру алгоритму, вхідні та вихідні дані, а також порядок роботи програми, реалізованої на алгоритмічній мові БЕЙСІК на ПЕОМ типу ІВМ.

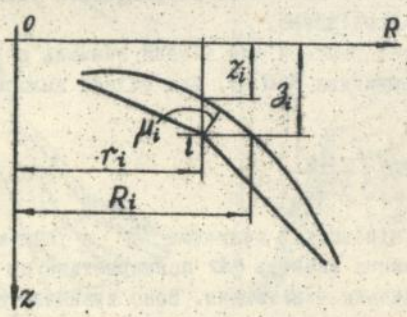


Рис. 4

В четвертій главі дисертації розглянуто питання паркетування поверхонь обертання многогранними елементами різних типів, яку не можна охопити в одній дисертації, тому розглядаються лише елементи "пірамідальні", тобто утворені чотирма трикутниками з двома площинами симетрії (рис. 5). Звідси також випливає можливість використання радіально-кільцевої розкладки елементів. В цьому випадку параметри елементів a, b, c, l виступають у ролі формоутворюючих факторів.

При дослідженні зворотньої задачі паркетування докладно вивчено вплив кожного з параметрів на форму поверхні, що утворюється. Показано, що характер зміни параметрів елементів може бути визначений за допомогою інтегрального параметра

$$\alpha_i = \arccos \frac{b^2 + l^2 - c^2 - a_i^2/2}{2\sqrt{(b^2 - a_i^2/4)(l^2 - a_i^2/4)}} \qquad (13)$$

Розрахунок геометричних параметрів елементів, що утворюють певну поверхню (рис. 6), ведеться за допомогою величин

$$R_i = \sqrt{R_{i-1}^2 - \left(\frac{a_{i-1}}{2}\right)^2} - \sqrt{l^2 - \left(\frac{a_{i-1}}{2}\right)^2} \cdot \sin\beta_{i-1}, \qquad (14)$$

$$z_i = z_{i-1} + \sqrt{l^2 - \left(\frac{a_{i-1}}{2}\right)^2} \cdot \cos\beta_{i-1} \qquad (15)$$

З використанням результатів, отриманих при формоутворенні поверхонь, можна розв'язувати й пряму задачу паркетування. Тобто в даному випадку слід визначити параметри елементів a, b, c, l, α та їх кількість n за заданими параметрами поверхні. П'ять вершин елементу (у загальному випадку) належать поверхні 2-го порядку. Але коли мова йде по їх певну кількість, то виникає необхідність у завданні певної похибки на взаємне розташування елементів та їх вершин. Прийнято, що чотири вершини кожного елемента лежать на розрахунковій поверхні, а п'ятий може виходити за її межі на величину, меншу за δ.

Розрахунок ведеться в автоматизованому режимі шляхом завдання окремих параметрів та величин їх співвідношень. Якість розбиття оцінюється за допомогою співвідношення:

$$\sigma = \mathrm{MAX}\,\frac{c_i}{c_{min}}, \qquad (16)$$

де C_i , C_{min} – відповідно мінімальна величина C_i одержаних (для фіксованих значень l, b). Із визначених для кожного значення l та b величин σ вибирається σ_{min}, що виявляє кількість типорозмірів

$$m = \frac{\sigma_{min} - 1}{2\Delta} \qquad (17)$$

причому вибирається найближче ціле число, більше за m .

Для кожного з типорозмірів визначається параметр C , коли

$$\eta = MAX \left| 1 - \frac{C_i}{C} \right| \qquad (18)$$

найменше.

В цій же главі наведено відомості про впровадження результатів досліджень в практику проектування залізобетонних оболонок.

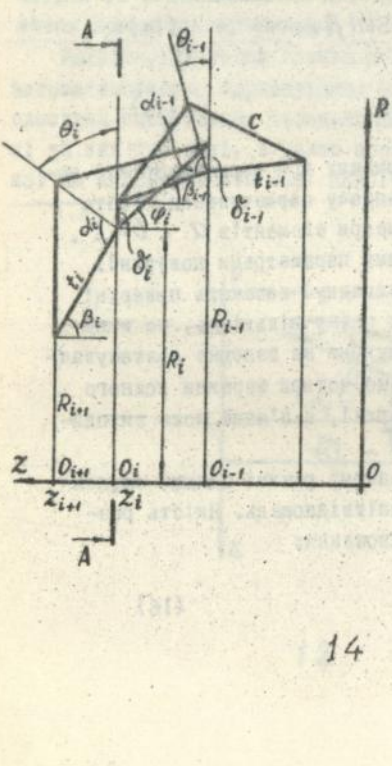


Рис. 6

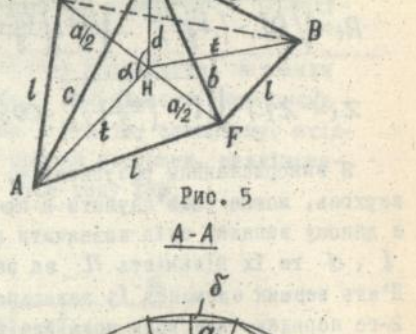
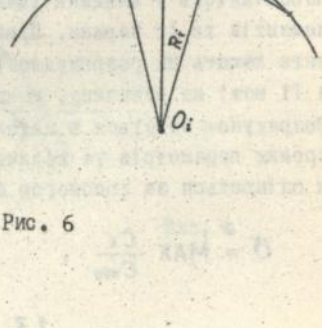


Рис. 5



В И С Н О В К И

В результаті досліджень питань паркетування розрахункових поверхонь архітектурних оболонок у вигляді відсіків поверхонь обертання, викладені в роботі, що реферується, одержано такі результати:

- точність площинної апроксимації поверхонь істотно впливає на результати паркетування, зокрема, визначає параметри форми та положення елементів, що складають поверхні;
- досліджено одновимірний аналог задачі апроксимації поверхні площиною, в результаті чого виявлено залежності, які зв"язують параметри кривої лінії з параметрами розбиття, що дозволяє застосовувати цей метод і для розбиття поверхонь;
- докладно досліджено питання площинної апроксимації сфери з позицій врахування конструктивних та технологічних вимог до розрахункових поверхонь оболонок, що дає можливість керування формою та розмірами елементів паркета, а також паркетування ряда поверхонь обертання шляхом перетворення паркету сфери;
- запропоновані методи паркетування поверхонь обертання плоскими та многогранними різнотипними елементами, які дозволяють забезпечувати задану точність апроксимації, причому також реалізується умова мінімізації кількості параметрів та кількість різнотипних елементів;
- розроблені методи формоутворення поверхонь обертання з наборів різнотипних плоских та многогранних елементів, застосування яких дозволяє керувати параметрами поверхонь в цілому;
- зазначені методи реалізовані в системі автоматизованого оптимального паркетування поверхонь обертання різнотипними елементами з урахуванням точності апроксимації та мінімізації кількості типоелементів і їх параметрів.

Основні положення дисертації опубліковані в таких роботах:

1. Мемари Джамаль. Паркетирование поверхностей вращения разнотипными элементами // Тези доповідей Всеукраїнської науково-методичної конференції. - Харків, 1993. - С. 58.

2. Мемарі Джамаль. Паркетування поверхонь обертання з урахуванням ряду технологічних обмежень. Рукопис депонований в ГНТБ України 30.06.93, № 1308. 93.

ім. В. Стефаника
АН України

3. Мемари Джамаль. Членение поверхностей вращения на разнотипные плоские отсеки // Прикл. геометрия и инж. графика. - К.: Будівельник, 1998. - Вып. 55. - С. 132-138.

АННОТАЦИЯ

Реферируемая диссертация освещает вопросы паркетирования расчетных поверхностей архитектурных оболочек в виде отсеков поверхностей вращения плоскими и многогранными разнотипными элементами.

Для изучения процесса разбиения поверхностей вначале была исследована задача разбиения плоских кривых при заданной точности аппроксимации. Исследован процесс разбиения сферической поверхности на различные типы отсеков с учетом строительно-технологических требований. Результаты разбиения могут быть использованы для разбиения родственных сфере поверхностей.

Рассмотрено решение задачи паркетирования разнотипными плоскими и многогранными элементами поверхностей с различными дифференциально-геометрическими характеристиками. При этом учитывалась точность аппроксимации поверхности плоскостью, а также требования минимизации числа параметров и типоэлементов. Предложены методы формообразования поверхностей вращения у разнотипных плоских и многогранных элементов заданного набора.

Разработанные методы легли в основу методики автоматизированного паркетирования поверхностей вращения.

Подп. к печ. 17.11.93 Формат 60×84 1/16.
Бумага тип. №3 . Способ печати офсетный. Услови. печ. л. 0,93
Услови. кр.-отт. 1,04 . Уч.-изд. л. 1,0 .
Тираж 100 . Зак. № 6493 . Бесплатно.

Фирма «ВИПОЛ»
252151, г. Киев, ул. Волынская, 60.

464635

Бесплатно.

АВ.28954
Ав 28.954