Розглянемо ГП ОВ (виробів з природного каменю та структурних елементів їх поверхні), що можуть бути визначені для кожного відеозображення шляхом алгоритмічної обробки результатів вимірювань координат точок. ОВ будемо вважати плоскою геометричною фігурою, що розміщена в площині відеозображення. ГП ОВ можна розділити на п’ять груп: координати характерних контурних точок об’єкта, лінійні розміри та периметр об’єкта, різні варіанти визначення площі об’єкта, морфометричні ознаки об’єкта, коефіцієнти геометричної форми об’єкта [161, 162, 169, 170, 192].

До координат характерних контурних точок ОВ відносяться:

– перелік всіх контурних точок з визначеними координатами;

– екстремальні координати об’єкта (координати самої верхньої, нижньої, лівої та правої точок об’єкта);

– координати вершин опуклого багатокутника, в який вписано об’єкт;

– координати характерних точок геометричної фігури (наприклад, прямокутника або еліпса), що використовується для апроксимації об’єкта.

До лінійних розмірів ОВ відносяться його ширина  та висота , що відповідають ширині та висоті прямокутника, в який вписано цей об’єкт. Відстань між двома точками ОВ з координатами  і  дорівнює [161]: . Величини ,  і  для цифрового відеозображення можуть бути обраховані у д.т. або у метрах.

Площа ОВ може бути визначена за такими варіантами:

– площа об’єкта  (область, яку займає цей об’єкт на відеозображенні);

– повна площа об’єкта, що дорівнює його площі із заповненими отворами;

– опукла площа об’єкта , що дорівнює площі опуклого багатокутника, в який вписано цей об’єкт.

Площа ОВ для цифрового відеозображення може бути виражена відповідною кількістю точок цифрового відеозображення, що належать ОВ, або обрахована у одиницях площі (м2).

До морфометричних ознак ОВ, як плоскої фігури в площині відеозображення, відносяться такі ГП:

– центр мас об’єкта;

– еквівалентний діаметр, що відповідає діаметру кола з площею, яка дорівнює площі об’єкта ;

– довжина максимальної осі інерції об’єкта як плоскої фігури;

– довжина мінімальної осі інерції об’єкта як плоскої фігури;

– кутове положення об’єкта, що визначається кутом між горизонтальною віссю координат і максимальною віссю інерції цього об’єкта.

До коефіцієнтів геометричної форми ОВ, як плоскої фігури в площині відеозображення, відносяться:

– коефіцієнт опуклості: ;

– коефіцієнт заповнення: ;

– ексцентриситет, що визначається для еліпса, який має головні моменти інерції такі ж, як у об’єкта.

Узагальненим варіантом ГП ОВ є його моменти [169]. Початкові моменти ОВ порядку  дорівнюють:

.

Центральні моменти порядку  визначаються формулою:

,

де  – координати центра мас ОВ.

Координати центра мас ОВ дорівнюють [169]:

, .

Для відеозображення (1.1)



Важливими характеристиками ОВ, як плоскої фігури, є його головні моменти інерції  і , довжина максимальної і мінімальної осей інерції  і  та ексцентриситет . Головні моменти інерції визначаються відносно максимальної і мінімальної осей інерції ОВ [169, 192]:

,

де  – моменти інерції ОВ відносно координатних осей  і , , , .

Для відеозображення (1.1)

, де ,

, де ,

.

Довжина максимальної і мінімальної осей інерції ОВ, як плоскої фігури, визначається співвідношеннями [192, 193]:

, ,

де .

Ексцентриситет визначається на основі апроксимації ОВ еліпсом, що має моменти та осі інерції, як у ОВ [169, 192]:

,

де  – половина міжфокусної відстані еліпса,  і  – його півосі.

На основі моментів інерції ОВ також може бути визначено його кутове положення відносно центра мас [192, 193]. Це кутове положення визначається як кут між віссю  і максимальною віссю інерції:

 (1.3)

Інший варіант визначення кутового положення ОВ наведено в [169]:

,  (1.4)

Найпростіший варіант визначення кутового положення ОВ – на основі виміряних координат двох опорних точок цього об’єкта за формулою [169, 170]:

. (1.5)

Параметри руху ОВ можуть бути визначені на основі часової послідовності відеозображень , що характеризує просторове положення ОВ в моменти часу  (,  – загальна кількість відеозображень у часовій послідовності,  – інтервал часу, що розділяє моменти формування двох сусідніх відеозображень у часовій послідовності) [150, 156, 158]. З урахуванням використання дискретних відліків відеозображень в цифровій ЕОМ отримуємо часову послідовність . Для кожного цифрового відеозображення у часовій послідовності визначаються координати точок ОВ згідно викладених вище методів.

На основі цих даних можна визначити параметри руху ОВ [150, 156, 158]:

1. Лінійні переміщення контурних точок та центра мас ОВ. Ці переміщення  визначаються для -ї точки ОВ на основі їх проекцій  і  на координатні осі  і  просторової системи координат в площині лицьової поверхні виробу:

, , ,

де  – координати -ї точки ОВ в момент часу ,  – коефіцієнт, що задає крок визначення параметрів руху за чисельними методами диференціювання.

2. Лінійні швидкості і прискорення контурних точок та центра мас ОВ в площині лицьової поверхні виробу:

, , ,

, , ,

3. Поточне кутове положення ОВ  відносно його центру мас в момент часу  згідно співвідношень (1.3) – (1.5).

4. Кутові переміщення, швидкості і прискорення ОВ відносно його центру мас:

, , , .

Для ОВ на основі відеозображень також можуть бути визначені інші механічні величини, що залежать від ГП та параметрів руху цих об’єктів: